



**Universidad Popular Autónoma del
Estado de Puebla**

**Análisis de la ingesta dietética y su relación con
patrones antropométricos en adultos y adultos mayores.**

**Tesis
para obtener el grado en:**

Maestría en Nutrición Clínica

Director de Tesis:

MIC. Alma Nubia Mendoza Hernández

Presenta:

Wendoline Ortiz Lozano

Puebla, pue



UPAEP – Secretaría General

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyła**

Tesis Digitales Restricciones de uso:

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatoria

A Dios

Dedico mi proyecto de tesis a DIOS por darme siempre la fuerza para continuar ante las adversidades, por guiarme y por darme la sabiduría.

A mis padres

Principalmente por darme la vida, por ayudarme a luchar día a día para lograr escalar y conquistar este peldaño más en la vida. Por sus enseñanzas, amor, paciencia y por confiar siempre en mí. En especial a mi padre que ya no está conmigo, sé que desde el cielo me estarás viendo y seguirás guiando mis pasos en todo momento. Te he extrañado demasiado como desde el primer día que te fuiste, sé que siempre estuviste para mí en mis años de formación, sé que me amabas y que era especial para ti. Gracias papá por todo lo que me diste, tengo recuerdos maravillosos, te amo papá.

Agradecimientos

Con la presentación de esta Tesis concluye una etapa, esa labor comenzada hace años. Y puedo decir que durante este tiempo ha sido mucho lo que he aprendido y no solamente en el aspecto científico, si no que he tenido la inmensa suerte de formar parte de una gran institución con grandes valores humanos. Agradezco a Dios por ponerme en este camino y por haberme dado la sabiduría, el entendimiento y la fortaleza para poder llegar al final de mi maestría. Me gustaría que estas líneas sirvieran para expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda colaboraron en la realización del proyecto, en especial a la MIC. Alma Nubia Mendoza Hernández quien es la directora de esta investigación, muchas gracias por su orientación, el seguimiento y la supervisión continúa de la misma, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido a lo largo de estos años. Agradezco también a mis maestros que en este andar por la vida, influyeron con sus lecciones y experiencias en formarme como una persona de bien y preparada para los retos que pone la vida. Igualmente, no puedo dejar de mencionar a los participantes en el estudio, verdaderos protagonistas, por su desinteresada colaboración. Gracias a mis amigas que siempre estuvieron conmigo, disfruté mucho esos momentos felices que compartir con cada una de ustedes durante la maestría, en cada una de ustedes hay una persona muy especial para mí, gracias por su amistad sincera.

Agradezco infinitamente a mis padres por todo su apoyo, la orientación que me han dado, gracias por iluminar mi camino para poder realizarme en mis estudios y en mi vida. Agradezco los consejos sabios que en el momento exacto, que han sabido darme para no dejarme caer y enfrentar los momentos difíciles, por ayudarme a tomar decisiones que me ayudaron a balancear mi vida y sobre todo gracias por el amor tan grande que me dan. Gracias a mis hermanas por estar tan presente siempre en mi vida, por ser mis mejores amigas en todo momento y por ayudarme a crecer interiormente, me siento tan orgullosa de ustedes y de esas almas tan bellas que tienen. Las amo.

Resumen

Introducción: La dieta es un factor de estilo de vida modificable para reducir patrones antropométricos. Existe una necesidad de examinar la relación entre la calidad dietética y la composición corporal para evitar el riesgo de obesidad abdominal. El Índice de Alimentación Saludable (HEI) ha sido desarrollado como una medida compuesta de la calidad de la dieta por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Objetivo: Analizar y evaluar la ingesta dietética para determinar la relación con patrones antropométricos en adultos y adultos mayores.

Sujetos y métodos: Se aplicó un recordatorio de 24 horas a 46 pacientes de diferentes estancias hospitalarias de Puebla, para conocer sus hábitos alimenticios. De igual manera se analizó su composición corporal por medio de la miografía de impedancia eléctrica, en la cual se evaluó la calidad muscular y grasa del paciente. También se analizaron medidas antropométricas como la circunferencia de cintura para determinar el riesgo cardiovascular de los pacientes. Para evaluar la alimentación se utilizó el Healthy Eating Index (HEI).

Resultados y discusión: Con el Análisis de la ingesta dietética por medio del HEI, la mayoría de los pacientes obtuvo una puntuación baja (no cumplió con el consumo de porciones recomendadas) en los siguientes grupos de alimentos: Cereales integrales, lácteos, frutas y verduras, teniendo una puntuación total de 20 puntos de los 40 que serían para estos 4 grupos de alimentos. El promedio del consumo de frutas y verduras en los pacientes fue de 3 porciones al día, teniendo solo el 5% de la puntuación total que son 100 puntos. Por el contrario en los grupos de alimentos que presentaron un exceso en el consumo de porciones fueron: cereales refinados, grasas saturadas y refrescos con azúcar, los pacientes consumen en promedio 5 equivalentes de estos grupos de alimentos. La evaluación del HEI en el total de pacientes fue: el 28.26% se sitúa en la categoría “poco saludable”, el 52.17% “Necesita cambios” y solo el 19.57% obtuvo la categoría “Saludable”. El porcentaje de individuos clasificados con una dieta deficiente o una alimentación poco saludable y que necesita cambios, se asoció con sobrepeso y obesidad, debido a que los pacientes con niveles altos de IMC y con grasa abdominal elevada, tenían bajo puntaje en HEI. La grasa abdominal, se evaluó por medio de la miografía, solo el 20% de los pacientes presentaron grasa abdominal normal.

Conclusión: El realizar una evaluación en la alimentación y en la composición corporal es de vital importancia en el adulto, debido a que es necesario tener un diagnóstico confiable para ver si hay presencia de obesidad central ya que ésta aumenta el riesgo en el paciente de padecer enfermedades cardiovasculares. El consumo en la dieta que sigue el HEI se asocia con un menor riesgo de obesidad abdominal. Una correcta alimentación y buenos hábitos alimenticios ayudan a evitar o contrarrestar futuras patologías.

Abstract

Introduction: Diet is a modifiable lifestyle factor to reduce anthropometric patterns. There is a need to examine the relationship between dietary quality and body composition to avoid the risk of abdominal obesity. The Healthy Eating Index (HEI) has been developed as a composite measure of the quality of the diet by the United States Department of Agriculture.

Goal: Analyze and evaluate dietary intake to determine the relationship with anthropometric patterns in adults and older adults.

Subjects and methods: It was applied a reminder of 24 hours to 46 patients of different hospitals stays in Puebla city, to know their eating habits. Likewise, their body composition was analyzed by means of electrical impedance myography, in which the muscular and fat quality of the patient was evaluated. Anthropometric measures such as waist circumference were also analyzed to determine the cardiovascular risk of the patients. The Healthy Eating Index (HEI) was used to evaluate the feeding.

Results and discussion: With the analysis of the dietary intake through the HEI, the majority of the patients obtained a low score (they did not comply with the recommended portion consumption) in the following food groups: whole grains, dairy products, fruits and vegetables, having a total score of 20 points out of the 40 that would be for these 4 food groups. The average consumption of fruits and vegetables in the patients was 3 servings a day, having only 5% of the total score, which is a 100 points. On the contrary, in the food groups that presented an excess in the consumption of portions were: refined cereals, saturated fats and soda with sugar; Patients consume an average of 5 equivalents of these food groups. The evaluation of HEI in the total number of patients was: 28.26% were in the "unhealthy" category, 52.17% "needs changes" and only 19.57% obtained the "healthy" category. The percentage of individuals classified with a poor diet or an unhealthy diet and in need of changes, was associated with overweight and obesity, because patients with high BMI levels and high abdominal fat had a low HEI score. Abdominal fat was evaluated by means of myography, only 20% of patients presented normal abdominal fat.

Conclusion: The evaluation of diet and body composition is of vital importance in adults, because it is necessary to have a reliable diagnosis to see if there is a presence of central obesity as this increases the risk of suffering from the patient cardiovascular diseases. The consumption in the diet that follows the HEI is associated with a lower risk of abdominal obesity. A correct diet and good eating habits help prevent or counteract future pathologies.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 Sobrepeso y obesidad.....	9
2.1.1 Epidemiología del sobrepeso y obesidad.....	11
2.1.2 Consecuencias del sobrepeso y la obesidad.....	12
2.2 Presarcopenia, sarcopenia y obesidad sarcopénica.....	13
2.2.1 Epidemiología de la sarcopenia y obesidad sarcopénica.....	16
2.2.2 Consecuencias de la presarcopenia, sarcopenia y obesidad sarcopénica.....	17
2.3 Valoración de la composición corporal.....	18
2.3.1 Niveles multicompartimentales de análisis de la composición corporal.....	19
2.3.1.1 Nivel atómico.....	19
2.3.1.2 Nivel molecular.....	19
2.3.1.3 Nivel celular.....	19
2.3.1.4 Nivel tisular.....	19
2.3.1.5 Nivel corporal total.....	20
2.3.2 Cambios de la composición corporal durante el envejecimiento.....	20
2.3.3 Impedancia bioeléctrica.....	22
2.3.4 Espectroscopia de reflectancia en el infrarrojo cercano.....	23
2.3.5 Plestismografía por desplazamiento de aire.....	23
2.3.6 Miografía de Impedancia eléctrica.....	24
2.4 Otros Indicadores para valoración del estado nutricional y composición corporal...	24
2.4.1 Área Muscular y grasa del brazo.....	24
2.4.2 Mini Nutritional Assessment.....	25
2.5 Funcionalidad.....	26
2.5.1 Valoración de la funcionalidad del adulto mayor según la Organización Panamericana de la Salud.....	28
2.5.2 Test Senior Fitness.....	29
2.5.3 Short Physical Performance Battery (SPPB).....	30
2.5.4 Timed up and go.....	32
2.6 Fuerza muscular.....	32
2.6.1 Valoración de la fuerza prensil (dinamometría).....	33
2.7 Calidad de vida.....	33
2.7.1 Test de calidad de vida.....	34
2.7.1.1 Cuestionario internacional de actividad física (IPAQ).....	34
2.7.1.2 Cuestionario de salud European Quality of Life-5 Dimensions (EQ-5D).....	35

2.7.1.3 Cuestionario de salud SF-36	35
2.8 Tratamiento nutricional en cambios de la composición corporal.....	36
2.8.1 Tratamiento nutricional en sarcopenia y obesidad sarcopénica.....	36
2.8.2 Tratamiento nutricional en el sobrepeso y obesidad	39
3. JUSTIFICACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	¡Error! Marcador no definido.
5. OBJETIVOS	¡Error! Marcador no definido.
5.1 Objetivo General	¡Error! Marcador no definido.
5.2 Objetivos específicos	¡Error! Marcador no definido.
6. HIPÓTESIS	¡Error! Marcador no definido.
7. METODOLOGÍA.....	¡Error! Marcador no definido.
7.1 Tipo de estudio	¡Error! Marcador no definido.
7.2 Operalización de Variables.....	¡Error! Marcador no definido.
7.3 Criterios de inclusión y exclusión	¡Error! Marcador no definido.
7.4 Métodos y técnicas.....	¡Error! Marcador no definido.
7.5 Alcances y limitaciones.....	49
7.6 Recursos humanos, financieros y materiales	49
7.6.1 Recursos Humanos	49
7.6.2 Recursos financieros	50
7.6.3 Recursos materiales	¡Error! Marcador no definido.
7.7 Cronograma de actividades.....	¡Error! Marcador no definido.
7.8 Consideraciones éticas	¡Error! Marcador no definido.
8. RESULTA DOS.....	¡Error! Marcador no definido.
9. DISCUSIÓN	¡Error! Marcador no definido.
10. CONCLUSIÓN	¡Error! Marcador no definido.
11. REFERENCIAS.....	¡Error! Marcador no definido.
12. ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO 1	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO 2	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO 3	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO 4.....	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO 5.....	¡Error! Marcador no definido.

1. INTRODUCCIÓN

El cambio transicional de población es un fenómeno mundial (aumento del número de ancianos y disminución del número de población activa), que trae y plantea consigo nuevos retos en la atención y prevención de enfermedades para los adultos mayores, en especial, en la atención nutricional. Tan solo en Estados Unidos, la sociedad latinoamericana de edad avanzada aumentará, de 2,8 a 17,5 millones, y los afroamericanos de 3,3 a 9,9 millones en un periodo que abarca del 2010 al 2050 (poblaciones con más riesgo de padecer enfermedades crónico-degenerativas). Se estima que entre los años 2000 y 2050, la población de adultos mayores de 60 años se duplicará en Estados Unidos y se triplicará a nivel mundial. ¹

El proceso de envejecimiento acarrea consigo el desarrollo de patologías como hipertensión y/o diabetes, así como alteraciones en la composición corporal: sarcopenia, sobrepeso, obesidad y obesidad sarcopénica. De esta manera es fundamental la integración de un tratamiento nutricional para optimizar el estado de salud y evitar posibles complicaciones. ¹

Los cambios que ocurren en la composición corporal a lo largo de la vida presentan variaciones que están afectadas por el género, la raza y actividad física. Estos cambios aumentan con la edad desde el nacimiento, posteriormente disminuyen en edad avanzada y permanecen constantes durante la vejez. El proceso de envejecimiento lleva consigo una redistribución del tejido graso, con aumento de la prevalencia de obesidad central, donde es mayor en mujeres que en hombres (62.5% y 34.15 respectivamente). Además, se produce un descenso de la masa libre de grasa (músculo, piel, órganos y hueso), siendo más notorios estos cambios en hueso y músculo. La disminución significativa de la masa muscular asociada al envejecimiento comienza posterior a los 40 años a un ritmo aproximado de 8 % por década, posteriormente la reducción de la masa muscular presenta un incremento marcado a partir de los 60 años, dónde es más evidente en los hombres que en las mujeres. ^{2,3}

Por lo tanto, la evaluación de la composición corporal: masa magra, masa grasa, masa libre de grasa y el contenido mineral óseo, son parámetros importantes para la determinación de diversos estados nutricios en el adulto mayor, ya que se presentan cambios en cada uno de éstos relacionados al aumento de la edad o envejecimiento. ⁴

La sarcopenia es una alteración frecuentemente asociada al envejecimiento. Los tres criterios diagnósticos que se tienen en cuenta para determinar la existencia de sarcopenia en un paciente son: disminución de la masa muscular, de la fuerza

muscular y del rendimiento físico.³ Se establece que un anciano presenta sarcopenia si el resultado de la división entre la masa muscular apendicular (suma de musculatura de brazos y piernas) y la talla en metros, es de 2 desviaciones estándar por debajo de un individuo joven normal. En cuanto a obesidad, es indicativa su presencia, si el porcentaje de grasa es mayor a 27% o a 38% en hombres y en mujeres respectivamente. De esta manera la obesidad sarcopénica es una alteración de la composición corporal que engloba estas dos definiciones. La prevalencia de obesidad sarcopénica aumenta con la edad; se ha observado en diversos ensayos clínicos que los ancianos con obesidad sarcopénica tienen peor funcionalidad y discapacidad física con respecto a los que sólo presentan una afección: obesidad o sarcopenia.⁵

Por otra parte, la transición nutricional que experimenta México tiene como características principales: 1) un incremento en el consumo de comida rápida y comida preparada fuera de casa, en la cual aumenta la disponibilidad a bajo costo de alimentos procesados adicionados con altas cantidades de grasas, azúcar y sal; y 2) los cambios en el estilo de vida, principalmente el sedentarismo.^{6, 7} Estos cambios son; entre otros factores, importantes para el desarrollo de alteraciones en la composición corporal que dan como resultado obesidad, sarcopenia o la combinación de ambas; éstas dos últimas, a menudo infradiagnosticadas.^{6, 8}

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Sobrepeso y obesidad

La OMS define al sobrepeso y la obesidad como una alteración de la composición corporal de un individuo en la que se presenta una acumulación excesiva de tejido adiposo, trayendo consigo; además, riesgos para la salud. Para su diagnóstico y clasificación es usado ampliamente el Índice de Quetelet o Índice de Masa Corporal. Un IMC mayor o igual a 25 pero menor de 30 se define como sobrepeso; un IMC mayor o igual a 30 se define como obesidad (Ver tabla 1).^{9, 10}

Tabla 1. Clasificación del sobrepeso y obesidad según la OMS

Clasificación	IMC	Riesgo a la salud
<i>Normopeso</i>	18.5 – 24.9	Promedio
<i>Exceso de peso</i>	≥ 25	
<i>Sobrepeso (preobeso)</i>	25 – 29.9	Aumentado
<i>Obesidad grado I</i>	30 – 34.9	Aumento moderado
<i>Obesidad grado II</i>	35 – 39.9	Aumento severo
<i>Obesidad grado III (mórbida)</i>	≥ 40	Aumento muy severo

La presencia de estas alteraciones se debe mayoritariamente por un desequilibrio entre la ingesta calórica y el gasto realizado en el día, generalmente por tiempo prolongado. Por lo tanto, la obesidad y el sobrepeso se presentan por una ingesta alta de calorías que supera el gasto o por un nivel demasiado bajo de gasto por parte de la persona en relación con la ingesta. ¹

La presencia de otros factores que contribuyen al desarrollo de obesidad cada vez va siendo más estudiada, pues se ha encontrado relación de carácter genético como un factor influyente para la aparición de la misma. Para la mayoría de las personas, este carácter genético es de un rasgo poligénico (más de un gen que participan en la expresión fenotípica); sin embargo, se han identificado también patologías monogénicas en las cuales se presenta obesidad de inicio temprano donde también es su característica principal. ¹

Las mutaciones que se asocian con la regulación génica de la masa grasa en una persona se relacionan con obesidad grave y de inicio temprano e incluyen alteraciones en: la leptina y su receptor, receptor de melanocortina 4, proopiomelanocortina y convertasa de prohormona 1. Estas insuficiencias genéticas son sólo representan una minoría en la etiología de la obesidad. Otras afecciones de carácter genético que producen obesidad son los síndromes de: Prader-Willi, de Bardet-Biedl, de X frágil, de Börjeson-Forssman-Lehmann, de Cohen, de Alström y osteodistrofia hereditaria de Albright. ¹

Por otra parte, hay numerosas afecciones médicas que pueden producir sobrepeso y obesidad, principalmente se engloban trastornos de índole endócrina tales como el síndrome de Cushing, hipotiroidismo, síndrome de ovario poliquístico o insuficiencia de la hormona de crecimiento para adultos. Las lesiones directas en el hipotálamo o la amígdala inducen al paciente a un cansancio excesivo y obesidad. También la presencia de trastornos psiquiátricos puede conducir al paciente a esta ganancia excesiva de masa grasa (trastorno del atracón, síndrome del comedor nocturno o depresión). El uso de ciertos medicamentos por tiempo prolongado puede repercutir en el peso del paciente; estos fármacos incluyen principalmente hormonas esteroideas, antidepresivos y antipsicóticos. ¹

El factor ambiental, juega un papel primordial para el desarrollo del sobrepeso y la obesidad. Hace algunos años con la globalización y aparición del capitalismo, se impulsó principalmente en países desarrollados, una dieta en sobreabundancia con alimentos de bajo costo y además muy densos en calorías, este ambiente obesogénico es la alteración principal en la aparición de obesidad. Se ha encontrado una relación con el aumento en la producción de alimentos en las últimas décadas como las bebidas azucaradas o alimentos que contengan jarabe de maíz rico en

fructosa con el aumento de las tasas de obesidad a nivel mundial. La distorsión en el tamaño de la porción es también es influyente, ya que la mayoría de la población estadounidense considera actualmente que una porción más grande es sinónimo de calidad. El estilo de vida actual de las grandes urbes, (atósigado y ocupado) juega también un rol fundamental para su génesis. ¹

La presencia de obesidad en las personas causa un aumento en la aparición de enfermedad nos transmisibles y de alto riesgo para la salud, como enfermedades cardiovasculares, trastornos del aparato locomotor, enfermedades crónico-degenerativas o cáncer. ¹⁰

2.1.1 Epidemiología del sobrepeso y obesidad

Según la OMS a partir de 1975 la obesidad se ha triplicado a nivel mundial. Para el año 2016 1,900 millones de personas mayores de 18 años tenían exceso de peso, de los cuales más de 650 millones presentaron obesidad; esto se traduce de la siguiente manera: a nivel mundial el 39% de las personas mayores de 18 años presentaron sobrepeso y un 13% obesidad. ¹⁰

De igual manera, específicamente la aparición de obesidad infantil se ha triplicado en las 3 últimas décadas.¹¹ En los menores de edad en 2016, 340 millones de niños y adolescentes de entre 5 a 19 años tenían obesidad y 41 millones en menores de 5 años presentaron esta alteración corporal. ¹⁰

Para Latinoamérica, estas cifras no mejoran, según la FAO/OPS en 2016 más de la mitad de la población en general presentó un exceso de peso (58%). Se estima que en 2016 más del 20% de niños y adolescentes de entre 0 a 19 años presentaron obesidad. ¹²

En México de acuerdo a la Ensanut MC 2016 la prevalencia de sobrepeso y obesidad en menores de 5 años en niñas fue de un 5.8 % y en niños de 6.5%; para escolares (5 – 11 años) del sexo femenino la prevalencia fue de 32.8% y 33.7 % para el sexo masculino; adolescentes (12 – 19 años) mujeres fue de 39.2% y varones de un 33.5%, la prevalencia combinada de éste último grupo de edad fue de 36.3 %, casi 4 de cada 10 adolescentes presentan exceso de peso. ^{12, 13} En adultos (20 años o más) la prevalencia de SP + O fue de 75.6% en mujeres y 69.4% en hombres, la prevalencia combinada fue de 72.5%, es decir 7 de cada 10 adultos tienen sobrepeso u obesidad. ¹³

2.1.2 Consecuencias del sobrepeso y la obesidad

El sobrepeso conduce a obesidad si el paciente no toma las medidas adecuadas para su corrección, el problema principal se exhibe cuando las personas presentan obesidad. La obesidad es un problema de salud ampliamente distribuido a nivel mundial y que puede tener consecuencias muy graves. ¹⁰

En la década de los 40s Jean Vague planteó que dependiendo de la distribución anatómica de la grasa corporal se presentaba en mayor o menor medida el tipo de riesgo para el paciente. Actualmente se ha determinado que la obesidad toracoabdominal tiene peores consecuencias para las personas que la presentan, presentando éstas mayor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y metabólicas. ⁹

Las enfermedades pulmonares como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, síndrome de hipoventilación pulmonar y la apnea del sueño son enfermedades que pueden presentarse en pacientes con obesidad. La obesidad modifica la mecánica respiratoria de distintas maneras; principalmente hay una reducción en la expansión pulmonar, de esta manera, el paciente presenta un compromiso en las fuerzas que mantienen la vía aérea abierta y despejada, esta situación estimula la respuesta contráctil del músculo liso dando como resultado alteraciones en la respiración. La apnea obstructiva del sueño es frecuente en pacientes obesos por el incremento de tejido adiposo en la región faríngea, lo que produce reducción del calibre en la vía aérea superior. Por otro lado, se sabe que los adipocitos liberan sustancias proinflamatorias como la proteína C reactiva (PCR), el factor de necrosis tumoral alfa (TNF-a), la interleucina 6 (IL-6) y el aumento de secreción de leptina conducen a inflamación crónica de las vías aéreas, hiperreactividad bronquial y asma. ¹⁴

Las patologías más frecuentes de la obesidad son la diabetes mellitus (DM), hipertensión arterial (HTA) y dislipidemias. El aumento del peso va en paralelo con la incidencia de DM y HTA. En la DM los pacientes presentan un estado de resistencia a la insulina (RI) que se encuentra estrechamente relacionado con el peso; ya que a medida que aumenta el peso disminuye la sensibilidad a la insulina. El estado proinflamatorio de la obesidad aunado a dislipidemia traen consigo alteraciones de tipo cardiovascular que favorecen la formación de coágulos en los vasos sanguíneos y la aparición de enfermedades coronarias (angor pectoris, infarto agudo al miocardio) y eventos cerebrovasculares (ECV) de tipo isquémico. Los ECV hemorrágicos están relacionados con el aumento de tensión arterial. ^{10, 14}

El tejido adiposo es un órgano endócrino muy activo e influye de una manera muy directa en otros órganos. Diversos estudios han encontrado una relación estrecha

en pacientes con sobrepeso y obesidad y distintos tipos de cáncer. Ya que el tejido adiposo aumenta o disminuye la liberación de AGL para proporcionar energía las células y tejidos que así lo demanden; esta situación pone de manera notoria la producción excesiva de radicales libres a nivel celular y además un aumento en el síndrome de RI que pueden contribuir a la formación de neoplasias.¹⁴

Las enfermedades hepáticas dadas por la obesidad son esteatosis hepática no alcohólica, esteatohepatitis y cirrosis, producidas por un exceso en los ácidos grasos séricos con acumulación de éstos a nivel de hígado. Las alteraciones ginecológicas más frecuentes son dismenorreas, infertilidad y síndrome de ovario poliquístico. Otras patologías son insuficiencia venosa y enfermedades periodontales.¹⁴

Por otra parte, también se han estudiado las consecuencias sociológicas y psicológicas de la obesidad y se ha observado una relación entre estos factores y la calidad de vida de los pacientes. Algunos niños que presentan obesidad sufren frecuentemente acoso escolar por otros infantes, esta situación tiende a producir baja autoestima e incluso depresión. Además, los niños que presentan obesidad tienen mayor riesgo de presentar obesidad, ciertos grados de discapacidad e incluso muerte prematura en la edad adulta. Aunado a todo esto, los niños obesos presentan mayor dificultad respiratoria, mayor riesgo de fracturas, hipertensión y enfermedades de inicio temprano que eran comunes del adulto mayor tales como: patologías cardiovasculares, resistencia a la insulina y diabetes mellitus tipo 2.⁹

2.2 Presarcopenia, sarcopenia y obesidad sarcopénica

El envejecimiento en el ser humano lleva consigo numerosos cambios, entre los que se encuentra la composición corporal, destacando el incremento de la masa grasa, el descenso de la masa muscular y la reducción de la masa ósea entre las personas de edad avanzada.⁷ Este descenso de la masa muscular y el aumento de la masa grasa se le conoce como obesidad sarcopénica y es de vital importancia desde el punto de vista de la salud, debido a que afecta la funcionalidad del músculo y en consecuencia hay un riesgo cardiovascular y metabólico mayor.⁸

La “The European Working Group on Sarcopenia in Older People” (EWGSOP), propone el diagnóstico de sarcopenia si hay presencia de por lo menos 2 de los 3 criterios establecidos, siendo estos: 1) disminución de la masa muscular 2) disminución de la fuerza y 3) disminución del desempeño físico. Se debe tener en cuenta que el criterio 1 siempre estará presente para el diagnóstico (se requiere la presencia del criterio 1 más el criterio 2 ó 3 o ambos). La clasificación de acuerdo a estos criterios, definen a: a) presarcopenia sólo como la disminución de la masa

muscular en el paciente, b) sarcopenia como la disminución de la masa muscular conjuntamente con la presencia de disminución de la fuerza o disminución del desempeño físico y b) sarcopenia severa si el paciente presenta los 3 criterios (ver tabla 2).⁸

Tabla 2. Criterios diagnósticos para la clasificación de sarcopenia de acuerdo a la EWGSOP

Criterio 1. Disminución de la masa muscular Criterio 2. Disminución de la fuerza Criterio 3. Disminución del desempeño físico	
Clasificación	Criterio(s)
<i>Presarcopenia</i>	1
<i>Sarcopenia (moderada)</i>	1 + 2 o 1 + 3
<i>Sarcopenia grave</i>	1 + 2 + 3

Gracias a que existen estudios que evalúan el estado de composición corporal de un paciente, se pueden detectar algunos indicadores clínicos o subclínicos que son de un alto valor para todo el personal de salud y de esta manera poder disminuir la morbilidad y la mortalidad en este grupo de riesgo principalmente (adultos mayores).¹⁵

Algunos de los estudios que evalúan estos elementos son para:

- La masa muscular (resonancia magnética nuclear, tomografía axial computarizada, absorciometría de energía dual de rayos X, análisis de la bioimpedancia eléctrica, impedancia eléctrica por miografía, etc.).
- La fuerza muscular (medida de la fuerza de las manos y la función muscular a nivel de extremidades inferiores).
- El desempeño físico (velocidad usual de la marcha, prueba del tiempo necesario para completar tareas o subir escaleras; que están presentes en varios test que miden la funcionalidad de los pacientes [Time up and go, Test senior fitness, SPPB]).¹⁵

Como ya se ha mencionado anteriormente, se define a la obesidad sarcopénica como una patología que abarca la presencia de sarcopenia más obesidad en el mismo paciente. Para varios autores el diagnóstico de sarcopenia se realiza mediante la presencia de por lo menos 2 de los 3 criterios antes mencionados (siempre estando presente el criterio número 1). Otra manera de detectar sarcopenia es cuando un anciano presenta un resultado (división entre la masa apendicular y la talla en metros) de 2 desviaciones estándar por debajo en comparación con un individuo joven normal.³ Para el diagnóstico de obesidad el

paciente debe de tener más de 27% de masa grasa en los hombres y más de 38% en las mujeres (IMC > 27 kg/m²).^{3, 5}

En el estudio *Envejecimiento y composición corporal: la obesidad sarcopénica en España*, se pone de manifiesto a varios autores que definen a la obesidad sarcopénica (OS) de diversas maneras. Baumgartner et al., la define como la presencia paralela de una masa muscular esquelética o apendicular de 2 desviaciones estándar por debajo de la media para la población joven (< 7.26 kg/m² en hombres y < 5.45 kg/m² en mujeres) y un porcentaje de grasa corporal mayor que la mediana, siendo en hombres > 27% y > a 38% en mujeres. Otras definiciones que fueron establecidas posteriormente refieren que para su diagnóstico el paciente debe presentar conjuntamente los dos quintiles más bajos de masa muscular y los dos quintiles más altos de masa grasa. Siendo los quintiles más bajos de masa muscular menor de 9.12 kg/m² en hombres y en mujeres menor de 6.53 kg/m² de acuerdo a Davison et al. Los quintiles más altos de masa grasa para Davison serían: > 37.16% en hombres y > 40.01% en mujeres; o > 30.33% y > 40.9% en hombres y mujeres respectivamente para Gómez-Cabello.²

Kim et al. Desarrollaron un nuevo método para definir o diagnosticar a la obesidad sarcopénica basándose en indicadores de composición corporal. Para determinar sarcopenia el porcentaje de masa muscular total debe ser menor del 35.7% en hombres y 30.7% en mujeres; para determinar obesidad el porcentaje de masa grasa deberá ser superior al 20.1% en hombres y 31.7% en mujeres.²

En el estudio *Prevalence of overweight and obesity in non-institutionalized people aged 65 or over from Spain: the elderly EXERNET multi-centre study* se crearon quintiles basados en el porcentaje de grasa. Para mujeres, los quintiles de grasa fueron ≤ 35,06; 35,07-38,28; 38,29-40,90; 40,91-43,90; ≥ 43,91. Los quintiles correspondientes a los hombres fueron ≤25,18; 25,19-27,82; 27,83-30,33; 30,34-33,07; ≥ 33,08. La MMT se estimó a través de la ecuación desarrollada por Jansen y cols. Masa muscular (kg) = ([Ht² /R – 0,401] + [sexo × 3,825] + [edad en años × - 0,071]) + 5,102; donde Ht = altura en cm, R = resistencia en ohmios del análisis de la bio-impedancia y sexo = 1 para hombres y 0 para mujeres.¹⁶

Al igual que para el porcentaje de grasa, la MMT se dividió en quintiles específicos para cada sexo. En las mujeres estos quintiles fueron ≤ 5,80; 5,81-6,19; 6,20- 6,56; 6,57-7,00; ≥ 7,01. Los quintiles correspondientes a los hombres fueron (≤8,11; 8,12-8,61; 8,62-9,01; 9,02-9,5; ≥9,51 (Ver tabla No. 3).¹⁶

Tabla 3. Quintiles en diferentes grupos de edad.

Tabla 3. Quintiles de acuerdo al grupo de edad	
Porcentaje de Grasa	
Mujer	Hombre
≤ 35.06	≤ 25.18
35.07-38.28	25.19-27.82
38.29- 40.90	27.83-30.33
40.91-43.90	30.34-33.07
≥ 43.91	≥ 33.08

Masa Muscular Total	
Mujer	Hombre
≤ 5.80	≤ 8.11
5.81-6.19	8.12-8.61
6.20-6.56	8.62-9.01
6.57-7.00	9.02-9.5
≥ 7.01	≥ 9.51

Los puntos de corte para el cálculo de los quintiles tanto de %MG como los de MMT se tomaron de los previamente publicados en el estudio multi-céntrico EXERNET, que incluye una muestra representativa de la población española mayor de 65 años. Se crearon 4 grupos en función de los quintiles de %MG y de MMT. El grupo de “elevada masa grasa” fue definido como el compuesto por los dos quintiles superiores de %MG, mientras que el grupo de “baja masa muscular” quedó formado por los dos quintiles inferiores de MMT. Los sujetos situados en los 3 quintiles inferiores de %MG y los dos quintiles mayores de MMT formaron el grupo considerado “normal” y, finalmente el grupo con OS se compuso por las personas situadas en los dos quintiles inferiores de MMT y los dos quintiles superiores de %MG.¹⁶

2.2.1 Epidemiología de la sarcopenia y obesidad sarcopénica

La incidencia de obesidad sarcopénica (OS) puede variar entre un 3 y un 17.7% entre diferentes estudios. En España, en el año 2011 y en el marco del Proyecto Multi-centrico EXERNET, se ha conocido que la obesidad sarcopénica está presente en el 15% de la población mayor de 65 años, y que esta proporción aumenta con la edad, alcanzando cifras superiores al 20% en personas mayores de 70 y 75 años. Curiosamente, este fenómeno (prevalencias superiores al 20%) ocurre de forma más temprana en hombres que en mujeres.¹⁷

En la actualidad existe una elevada prevalencia de OS entre la población octogenaria española (25%) y debido al aumento de la esperanza de vida ocurrido en las últimas décadas se prevé que ésta seguirá aumentando en los próximos años.⁷

La prevalencia de esta entidad está sujeta a una gran variabilidad según el diseño del estudio, su método de medición y los valores de referencia entre otros. Se reporta incidencia de sarcopenia entre el 4% y 12 % y la obesidad sarcopénica podría rondar entre el 4% y 9%. Sin embargo, otras revisiones sugieren datos muy divergentes; por ejemplo, en una revisión sistemática se recopila información de prevalencia de obesidad sarcopénica que va de un 2.75 hasta un 20 %.⁸

Además del aumento de la prevalencia de obesidad, el paso de los años se suele acompañar de un aumento del número de personas mayores que sufren sarcopenia. Baumgartner y cols. Encontraron un 13% de personas con sarcopenia a la edad de 65 años, un 24% a los 70 años y hasta un 50% en personas mayores de 80 años.¹⁷

Peniche y cols, encontraron una prevalencia en México de presarcopenia de 30.9% con DXA y 29% con BIE para hombres, en mujeres fue de 18.9% con DXA y 16.4% con BIE. La prevalencia de sarcopenia fue de 7.3% y 5% en hombres y mujeres respectivamente.¹⁸

2.2.2 Consecuencias de la presarcopenia, sarcopenia y obesidad sarcopénica

La OS se define como la coexistencia de sarcopenia y porcentaje de grasa corporal mayor al correspondiente a un IMC de 27 Kg/m² (> 27% de grasa corporal en hombres y > 38% de grasa corporal en mujeres).¹⁷

El incremento de la masa grasa, así como la disminución de la masa muscular y ósea que se produce durante el proceso de envejecimiento lleva consigo la aparición de diversas patologías como la obesidad sarcopénica, contribuyendo a la disminución de la salud y la calidad de vida de las personas mayores que las padecen. Estos cambios son fruto de un proceso multifactorial que se producen durante el envejecimiento de forma natural, el estilo de vida (actividad física y/o alimentación) y que pueden desempeñar un papel fundamental en su desarrollo y evolución.¹⁷

La presarcopenia es sólo la disminución de la masa muscular; por lo tanto, el individuo en cuestión conserva su fuerza y funcionalidad. De esta manera, la

principal consecuencia o principal morbilidad de esta alteración es la evolución de la misma hacia un grado más grave: sarcopenia.¹⁶

Está claro que existe una estrecha relación entre la masa muscular y la funcionalidad que puede desplazarse en una dirección positiva (saludable) o negativa (discapacidad) en los adultos mayores. Llevando un buen control de peso, una dieta adecuada, actividad física conveniente a las necesidades del paciente, se debe dirigir el rumbo hacia un envejecimiento apropiado sin la presentación de problemas importantes, tales como el síndrome de fragilidad o dependencia funcional. La fragilidad se define (Watson y Fried, 1999) como un síndrome biológico asociado a la edad que se presenta principalmente en adultos mayores, con declive de la reserva biológica y resistencia al estrés, situando al individuo en zonas de riesgo frente a agentes agresores mínimos con mal pronóstico para discapacidad, hospitalización y muerte. Por consiguiente, el síndrome se caracteriza por pérdida de peso, cansancio, disminución de la actividad física o funcionalidad y tendencia a la discapacidad.^{16, 17}

Por lo tanto, las principales consecuencias clínicas de la sarcopenia relación con la independencia funcional. Así los ancianos sarcopénicos tienen más dificultad para caminar o lo hacen más lentamente (subir escaleras, para realizar las actividades básicas de la vida diaria, etc). Estas dificultades aumentan el riesgo de caídas y por lo tanto de fracturas. También afecta a la formación de hueso, a la tolerancia a la glucosa y a la regulación de la temperatura corporal (por pérdida de masa muscular). Además, la dependencia es un factor de riesgo de mortalidad.¹⁶

La OS puede contribuir al incremento del riesgo de enfermedades crónicas como osteoporosis y diabetes, o enfermedades cardiovasculares. Existe evidencia en la literatura que indica una posible relación entre la masa muscular y la densidad ósea.¹⁶

2.3 Valoración de la composición corporal

La evaluación de la composición corporal es un aspecto muy importante en la valoración del estado nutricional de un paciente, pues permite medir y cuantificar las reservas corporales del organismo y; por lo tanto, detectar y tratar problemas nutricionales en los que puede existir un exceso de masa grasa (sobrepeso y obesidad) o por el caso contrario una disminución de la masa muscular, de la masa grasa o de ambos.¹⁹

2.3.1 Niveles multicompartimentales de análisis de la composición corporal

2.3.1.1 Nivel atómico

El cuerpo humano está formado por elementos químicos como: oxígeno, carbono, hidrogeno, nitrógeno, calcio, fósforo, potasio, azufre, cloro, sodio, magnesio, que constituyen el 99% de la masa corporal total, por lo que si se logra medir las cantidades de estos elementos se obtendrá un resultado aproximado, de los valores de los compartimientos corporales, obteniendo el peso corporal. Actualmente estos componentes se pueden medir in vivo por una serie de técnicas como AAN (anticuerpos antinucleares).^{19, 20}

2.3.1.2 Nivel molecular

Los elementos químicos forman moléculas que son diferentes en su complejidad y peso; el conjunto de estas moléculas en compartimientos permite construir los diversos modelos compartimentales. El modelo biocompartimental clásico estaría formado por la masa grasa y la MLG; el modelo tricompartmental formado por grasa, agua y masa seca libre de grasa; un modelo de 4 compartimientos sería integrado por grasa, agua, proteínas y minerales y un modelo de seis compartimientos serían agua, grasa, glucógeno, proteínas, mineral óseo. La medición de los componentes en este nivel se presenta en dos técnicas, el AAN y el 40K.²⁰

2.3.1.3 Nivel celular

Éste divide al organismo en cuatro compartimientos (masa grasa, masa celular, líquidos y sólidos extracelulares). La masa celular total se estima mediante 40K; el líquido extracelular por las técnicas de dilución; los componentes sólidos extracelulares, por su relación con el contenido mineral óseo medido por DEXA; el cuarto compartimiento, la masa grasa, se deduce por la diferencia entre el peso corporal y los tres compartimientos antes mencionados.²⁰

2.3.1.4 Nivel tisular

Formado por la masa muscular, visceral, tejido óseo y tejido adiposo. Estas técnicas se basan en la realización de imágenes transversales que, con el espacio adecuado, permiten transformar las áreas en volúmenes de los órganos y tejidos explorados, suponiendo una densidad constante en dichos órganos y tejidos; dando lugar a un modelo multicompartimental de los deferentes tejidos y vísceras, incluyendo el tejido adiposo, de cuya suma resultara la masa corporal total.²⁰

2.3.1.5 Nivel corporal total

El organismo es visto como un todo, por ejemplo; la evaluación del peso corporal.
19, 21

El peso corporal a nivel del tejido de la composición corporal se define como:

Peso corporal= Tejido muscular + Tejido conectivo + Tejido epitelial + Tejido nervioso

Hay nueve sistemas principales en el cuerpo humano. Por lo tanto, el peso corporal a nivel de sistemas puede definirse como:

Peso corporal= Musculo esquelético + piel + nervioso + circulatorio + respiratorio + digestivo + urinario +endocrino +sistema reproductivo.

2.3.2 Cambios de la composición corporal durante el envejecimiento

El envejecimiento es un proceso multifactorial caracterizado por multitud de cambios, entre los que se encuentra la composición corporal. A pesar de que las variaciones observadas en la masa corporal, tejido graso, muscular y óseo a lo largo de la vida están muy influenciadas por el género, raza o etnia y actividad física, existe un patrón de cambios similar en todas las personas.²²

Los cambios en la composición corporal con el envejecimiento son de interés, la pérdida de masa muscular o "sarcopenia" relacionada con la edad es frecuente en los ancianos y está fuertemente asociada con movilidad, aumento de la morbilidad y mortalidad, y calidad de vida.²³

En los pacientes geriátricos disminuye la masa magra y se incrementa la masa grasa, redistribuyéndose en el área abdominal. Además, suele ocurrir una pérdida de estatura, aproximadamente de 3 cm en hombres y 5 cm en mujeres, entre los 30 y 70 años de edad como resultado de la compresión vertebral.²⁴

Paralelamente al aumento de la masa grasa vinculado al envejecimiento se produce un descenso de la masa libre de grasa (que incluye músculo, órganos, piel y hueso), siendo la mayoría de esta pérdida atribuida a una reducción del músculo esquelético y densidad mineral ósea. La masa muscular, componente principal de la masa libre de grasa, comienza a descender progresivamente con un aceleramiento de la pérdida después de los 60 años, siendo esta pérdida más pronunciada en hombres

que en mujeres. Se estima que el ritmo de pérdida se encuentra entre un 0.5 y un 2% por año a partir de los 50, atribuyendo la reducción principalmente al descenso del número de fibras musculares, tanto tipo I como tipo II. Este fenómeno se produce en todas las personas mayores durante el envejecimiento y que esta pérdida puede ser independiente al peso corporal del sujeto, por lo que el mantenimiento de una masa corporal estable podría resultar en un enmascaramiento del descenso de la masa muscular.²⁵

Los pacientes ancianos presentan un aumento y redistribución de la masa grasa. En el adulto joven del sexo masculino la grasa corporal representa un 17% y aumenta un 30% a los 70 años. La grasa se deposita en el tórax y abdomen y disminuye en las extremidades y tejido celular subcutáneo. La obesidad central o abdominal se evalúa por el perímetro de cintura, considerándose valores no patológicos menores de 102 cm en hombres y 88 cm en mujeres.²

Gallagher et al. Establecieron puntos de corte para la valoración de obesidad de acuerdo al sexo y la edad, pues por los mismos cambios del envejecimiento el diagnóstico de cambios en la composición corporal puede estar enmascarado. Para adultos entre 60 y 79 años valores por arriba de 25 – 36% eran considerados como personas con sobrepeso y mayores de 30 a 42% eran considerados obesos para hombres y mujeres respectivamente.²

Dada esta situación más factores de riesgo que acentúen aún más los cambios corporales en los ancianos, los pacientes pueden presentar sarcopenia, obesidad o la combinación de ambas. La obesidad sarcopénica se define como la presencia simultánea de una masa muscular esquelética 2 desviaciones estándar por debajo de la media para población joven (< 7,26 kg/m² en hombres y < 5,45 kg/m² en mujeres) y un porcentaje de grasa corporal mayor que la mediana (> 27% en hombres y > 38% en mujeres).²⁶ En un estudio más reciente, un equipo de investigadores desarrolló una nueva fórmula para definir OS usando la definición previa de Janssen para determinar sarcopenia (porcentaje de masa muscular menor del 35,7% y 30,7% del peso total, hombres y mujeres respectivamente) y la de Davison para determinar la obesidad (porcentaje de masa grasa superior al 20,1% en hombres y 31,7% en mujeres).²⁷

También se presenta una disminución del agua en los pacientes adultos mayores, de un 70% aproximado en el adulto joven a menos del 60% en el anciano.²⁶

La disminución en la densidad ósea igualmente disminuye, y es muy marcada en las pacientes, puesto que hay una pérdida importante de minerales óseos de hasta un 40%, dada por un aumento en la actividad osteoclástica (disminución de

estrógenos) en las mujeres post-menopáusicas. En los primeros años tras la menopausia, pueden perder hasta un 5% de masa ósea de manera anual, posteriormente la pérdida disminuye y se presenta de un 2-3% anual.²

En hombres mayores de 70 años, la pérdida de masa ósea es dos a 4 veces más rápida que la presentada por menores de 60 años. ²

2.3.3 Impedancia bioeléctrica

La impedancia bioeléctrica se centra en el estudio de la composición corporal en el nivel II o molecular, midiendo una propiedad física del cuerpo humano (su capacidad para conducir una corriente eléctrica) en función de su contenido de agua. La técnica se basa en la variación que experimenta una corriente eléctrica alterna, de una intensidad pequeña para no ser percibida por el individuo, al pasar a través del organismo. La técnica se basa en la distinta resistencia que oponen al paso de la corriente eléctrica la grasa y la masa libre de grasa: La conductividad del organismo para la corriente depende del contenido de agua y electrolitos, por lo que la conductividad de la MLG será mayor que la masa grasa. Se aplica una corriente alterna a una corriente fija y se mide la impedancia que presenta el cuerpo a paso de la corriente; así es posible calcular el contenido en agua corporal total. Asumiendo que el factor de hidratación es constante, se puede deducir el valor de la masa magra y la masa grasa.²⁰

La bioimpedanciometría mide la resistencia (R) y la reactancia (Xc) del cuerpo a la corriente eléctrica mediante un registro de caída de voltaje en la corriente aplicada. La R es la restricción del flujo de una corriente eléctrica a través del cuerpo, principalmente relacionado con la cantidad de agua presente en el tejido. La Xc mide el efecto resistivo producido por las interfaces de los tejidos y las membranas celulares. El ángulo de fase, calculado como reactancia/resistencia y expresado en grados, refleja la contribución relativa de los fluidos (R) y membrana celular (Xc) en el cuerpo humano. El ángulo de fase también puede ser interpretado como buen indicador de la distribución de agua corporal en el espacio intra y extracelular, y es uno de los indicadores más sensibles de desnutrición. Un ángulo de fase disminuido sugiere muerte celular o disminución de la integridad de la membrana celular, mientras que ángulos de fase elevados reflejan membranas celulares intactas.²⁰

Este método tiene la ventaja de que es una técnica sencilla, portable, barata, reproducible, no invasiva y que requiere escasa cooperación por parte del paciente. Ha sido validado para el estudio de la composición corporal en distintas poblaciones, incluido en pacientes con cáncer. Las principales limitaciones de este método son

aquellas situaciones clínicas que implican variabilidad del agua corporal total y del contenido de electrolitos.²⁰

2.3.4 Espectroscopia de reflectancia en el infrarrojo cercano

Espectroscopia de reflectancia en el infrarrojo cercano evalúa en forma indirecta la composición de los tejidos (grasa y agua) a través de la medición de la densidad óptica o la cantidad de la luz absorbida y reflejada en un sitio corporal específico (bíceps). Futrex® es el único equipo de espectroscopia de reflectancia en el infrarrojo cercano que mide la densidad óptica para calcular el porcentaje de grasa corporal.

A fines de la década de 1990, Futrex desarrolló una nueva línea de analizadores de espectroscopia (el 1100, el 5000/XL y el 6100/XL para reemplazar al 1000, 5000 y el 6000, respectivamente). La mayoría de las actualizaciones de los modelos Futrex se diseñaron para que el producto sea más fácil de usar. Todos los analizadores de Futrex excepto el Futrex®-6100/XL miden la luz de espectroscopia de reflectancia en el infrarrojo cercano en dos longitudes de onda. El Futrex®-6100/XL la mide hasta en 6 longitudes de onda.²⁸

2.3.5 Plestismografía por desplazamiento de aire

La Plestismografía por desplazamiento de aire utiliza la relación entre la presión y volumen para derivar el volumen corporal de un sujeto. El resultado del volumen del cuerpo, junto con la medición de la masa corporal, permite calcular la densidad del cuerpo y subsecuente estimación del porcentaje de grasa y masa libre de grasa.²⁹

Mediante la introducción del individuo en una cámara con un volumen de aire establecido previamente, se mide el cambio en el volumen intracameral de aire que implica la entrada del individuo en la cámara, a través de dispositivos que detectan los cambios de la presión intracameral.

Estos cambios de presión permiten medir el volumen corporal, aplicando los principios físicos que describen la relación inversa que mantienen la presión y volumen de los gases a una temperatura determinada.³⁰

Los plestismógrafos utilizados son los denominados Bod-Pod, que consisten en un dispositivo con dos cámaras separadas por un diafragma; en una cámara se introduce al individuo, mientras que en la otra cámara conectada a un sistema informático sirve como referencia. Para las mediciones se requiere que el individuo no haya realizado actividad física previa, con la menor ropa posible (traje de baño), y sosteniendo el cabello con un gorro de natación. La medición final del volumen

corporal se corrige para la superficie corporal y el volumen de aire pulmonar del individuo según un modelo matemático establecido. Una vez obtenido el volumen del organismo se calcula, se calcula la densidad corporal y, a través de ecuaciones validadas, se estiman los valores de los compartimientos corporales, calculando el porcentaje de masa grasa mediante la fórmula de Siri.³⁰

2.3.6 Miografía de Impedancia eléctrica

La miografía de impedancia eléctrica (EIM) es un método fácilmente aplicable para la evaluación no invasiva de enfermedades neuromusculares, en la que una alta frecuencia, de una corriente de muy baja intensidad pasa a través de un área localizada del músculo y las consecuentes tensiones superficiales analizadas. Estudia una variedad de trastornos, incluida la atrofia muscular espinal, esclerosis lateral amiotrófica y distrofia muscular de Duchenne ha demostrado que la miografía de impedancia eléctrica es sensible a la gravedad de la enfermedad neuromuscular.³¹

La miografía de impedancia eléctrica evalúa el flujo de corriente a través de áreas localizadas de tejido, y la mayoría de las técnicas basadas en la impedancia.³²

El aparato Skulpt Scanner utiliza un método científico altamente preciso, la composición de miografía (CM), para medir su calidad muscular real y el porcentaje de grasa directamente, en 24 lugares a través del cuerpo. El Skulpt scanner mide el flujo de corriente eléctrica en diferentes direcciones. También puede medir el flujo a diferentes profundidades (cuanto más separados aparezcan los electrodos, más profunda será la corriente eléctrica que penetrará).³¹

Para medir la masa muscular se basa en gran medida en las direcciones preferenciales de flujo de corriente, y los efectos sobre el retardo entre la corriente aplicada y la tensión medida. En el tejido muscular, las fibras más grandes tienen mayor resistencia. También demuestran una mayor capacidad de almacenamiento de carga eléctrica.³¹

2.4 Otros Indicadores para valoración del estado nutricional y composición corporal

2.4.1 Área Muscular y grasa del brazo

Cuando un individuo presenta complicaciones de déficit alimenticio, recurre a sus reservas proteicas y lipídicas, representadas básicamente por el tejido musculo

esquelético y la grasa corporal. El área grasa del brazo es representativa de la energía de reserva en forma de grasa mientras que el área muscular constituye la reserva almacenada en forma de proteína. Un 60% del total de la proteína corporal se encuentra en el músculo. Una baja circunferencia muscular del brazo, por debajo del percentil 25, señala una deficiencia grave de las reservas de proteína en el músculo pronosticando posible riesgo y un valor de circunferencia muscular del brazo por abajo del percentil 10 indica un pobre estado nutricional.³³

Heymsfield (1982) publicó una corrección de la fórmula de Frisancho, al evaluar que la propuesta original sobreestima la cantidad de músculo esquelético en sujetos jóvenes no obesos en un 15%. Heymsfield calculó el área muscular del brazo sin el 48 hueso, restando (10 cm² en varones y 6.5 cm² en mujeres), en el caso de adultos a partir de 18 años, también se utilizan mediciones de perímetro de brazo (cm) y pliegue cutáneo tricipital (cm).³⁴

El área muscular del brazo es preferible a la circunferencia muscular del brazo como un índice de la masa muscular total del cuerpo, ya que refleja de forma más adecuada la verdadera magnitud de los cambios del tejido muscular.³⁵

Otro indicador es la circunferencia de pantorrilla la cuál es una medida común que puede ser utilizada solo o en combinación del pliegue medio de pantorrilla, para proveer una estimación del músculo y tejido adiposo.³⁶ La circunferencia de pantorrilla es un indicador de riesgo de desnutrición.³⁷

2.4.2 Mini Nutritional Assessment

El MNA fue validado específicamente en población geriátrica en Toulouse y publicado por primera vez en 1994. Tiene 18 variables agrupadas en 4 áreas que cubren los diferentes apartados de la valoración: antropometría, situaciones de riesgo, encuesta dietética y autopercepción de salud. Con una puntuación máxima de 30 puntos, el punto de corte se sitúa por encima de 23,5. Por debajo de 17 se considera una desnutrición y los valores intermedios son indicativos de riesgo nutricional. La principal aportación del MNA fue facilitar la realización de la valoración nutricional a un gran número de profesionales de la salud. Además, permite la valoración del riesgo sin hacer otras pruebas complementarias.³⁸

El MNA short form (MNA-SF). En el 2002 se produce una evolución fundamental con la incorporación de una parte de cribaje, y la introducción del concepto de valoración en 2 fases. Para ello se reanalizaron datos procedentes de 151 casos de la muestra de validación inicial en Toulouse, Francia, y se combinaron con nuevos

datos de 400 personas de Mataró, España y 330 de Nuevo México en Estados Unidos. Se seleccionaron un grupo de variables en función de su correlación con la puntuación total del MNA, su facilidad de administración y su correlación con el estado nutricional. El nuevo MNA-SF así desarrollado tiene 6 variables con una puntuación máxima de 14 puntos. El MNA-SF tiene una alta correlación con la puntuación total del MNA ($r = .945$). Utilizando un punto de corte ≥ 11 como normal tiene una alta sensibilidad y especificidad con una gran precisión diagnóstica para predecir desnutrición. Esta nueva versión venía a dar respuesta al relativamente alto número de variables del MNA inicial. Pero, además, con esta validación se iniciaba una nueva manera de utilizar el MNA en 2 fases, una primera para identificar a las personas en riesgo y la segunda en la que aquellas así consideradas puedan ser evaluadas con información adicional mediante el MNA total.³⁸

MNA-SF revisado. Finalmente, en 2009 se ha presentado una nueva versión del MNA en la que se propone definitivamente el uso del MNA-SF, incorporando un punto de corte para desnutrición. De esta manera, el nuevo MNA-SF permite clasificar a las personas valoradas en 3 grupos: 12-14 puntos, estado nutricional normal; 8-11, riesgo de desnutrición; 0-7 malnutrición. Otra importante novedad de esta validación es la posibilidad de sustituir el índice de masa corporal por la circunferencia de la pierna para permitir su utilización en personas que no pueden mantenerse de pie en quienes es difícil medir la talla y obtener el peso.³⁸

2.5 Funcionalidad

Tras alcanzar la edad adulta, los seres humanos sufren un declive progresivo de la fuerza y la masa muscular a medida que pasa el tiempo. Esta disminución comienza progresivamente alrededor de los 30 años de edad, con una pérdida acelerada después de los 60 años. Esta situación es acompañada por una pérdida de capacidad funcional y un aumento de grasa en el músculo. Estos factores tienen repercusiones negativas en la calidad de vida de las personas mayores, siendo una causa de debilidad, dependencia y un aumento de la morbi-mortalidad.³⁹

La sarcopenia asociada a la edad parece depender del proceso de inflamación crónica que afecta a la mayoría de las personas mayores, agravado por la infiltración de grasa en el músculo y la obesidad sarcopénica. Los mecanismos implicados en la pérdida de masa muscular en los seres humanos son la pérdida/reducción del número de fibras musculares y la reducción en el área de la sección transversal de las fibras restantes.³⁹

Las fibras de tipo II son las que se ven más afectadas conforme transcurre el tiempo. Este hecho conlleva una importante incapacidad funcional por la mayor capacidad de este tipo de fibras de producir fuerza explosiva y potencia. Esto es debido a la menor resistencia de este tipo de fibras a la denervación, a las deficiencias en la expresión genética de miosina tipo II, y a la menor resistencia frente al estrés oxidativo. Todos estos mecanismos podrían estar relacionados con el déficit de testosterona encontrado en las personas mayores.³⁹

La reducción en la cantidad de fibras musculares es debida también a factores intrínsecos en los miocitos. En las personas mayores la disfunción de las mitocondrias musculares esta acelerada. Dicho efecto perjudicial es causado por la acumulación del ADN; que, a su vez, afecta negativamente el ritmo metabólico, la síntesis proteica y la producción de ATP. Todos estos efectos culminan en la muerte de la fibra muscular. Además, los mecanismos reparadores de la fibra muscular también están comprometidos en las personas mayores debido a la menor actividad de las células satélite, la inflamación crónica, el estrés oxidativo, y la respuesta anormal de la micro-ADN oxidativo.³⁹

El músculo en el envejecimiento sufre un retraso en el pico de la contracción muscular, un incremento en el tiempo de relajación muscular, una disminución en la producción de fuerza y una reducción de la capacidad metabólica oxidativa. Todas estas causas esgrimidas permiten afirmar la etiología multifactorial de la sarcopenia (factores neuronales, musculares, genéticos, nutricionales, endocrinos, de estilo de vida, etc).³⁹

De acuerdo con el Colegio Americano de Medicina del Deporte los componentes de la condición física que están más relacionados con la salud son la resistencia cardio-respiratoria, la fuerza y resistencia muscular, la composición corporal y la flexibilidad. Pero a pesar de que es conocido que la edad y los niveles de actividad física se relacionan con las prevalencias de obesidad y de sarcopenia.⁷

La masa magra, formada fundamentalmente por los músculos esqueléticos, representa una parte importante de la masa corporal total, se reduce con el paso de los años, y se comporta de forma diferente de acuerdo con el sexo; mientras que en los hombres esta pérdida se produce de manera gradual, en las mujeres, es más abrupta al llegar a la menopausia.⁴⁰

Por mucho tiempo se ha pensado que la pérdida de peso en el paciente senil en cierto periodo de su vida está relacionada con la edad, y se asoció a la pérdida de masa muscular pensando que esta era mayormente responsable de la debilidad muscular observada en algunas personas mayores. Sin embargo, resulta claro que cambios en la composición del músculo, por la infiltración grasa de este, también

resultan importantes, y de hecho, aminoran su desempeño, calidad y posibilidades de trabajo. En muchos de estos individuos se mantiene un peso corporal estable, de ahí que algunos adultos obesos tengan una masa muscular baja en relación con su masa corporal total (por el aumento de la grasa corporal); este proceso se conoce como obesidad sarcopénica, la cual se relaciona con importantes riesgos para la salud. En los pacientes con obesidad sarcopénica, la persona va a perder masa muscular y esto no se va a hacer evidente en su peso corporal, pues al aumentar la grasa muscular el peso puede mantenerse igual. Este hecho puede pasar inadvertido para el individuo y las personas que lo rodean, hasta que se produzca el aumento de la grasa general, con el aumento del índice de masa corporal (IMC), el cual no resulta de mucha utilidad para el diagnóstico de la obesidad sarcopénica, pues no da la medida de la relación entre masa magra y grasa, la que puede ser muy variable en los ancianos con un IMC similar, además de no proveer información sobre la posible escasez de masa muscular.⁴⁰

2.5.1 Valoración de la funcionalidad del adulto mayor según la Organización Panamericana de la Salud

El proceso de envejecimiento acarrea una serie de efectos muchas veces perjudiciales para la salud que a menudo se revelan como disminución de la capacidad funcional. Si este problema no es tratado a menudo puede ocasionar una incapacidad grave.⁴¹

La OPS marca 3 elementos fundamentales para la evaluación del estado funcional en el adulto mayor: 1) actividades básicas de la vida diaria (tales como bañarse, vestirse, apariencia personal, usar el inodoro, movilizarse, caminar, continencia y alimentarse); 2) actividades instrumentales de la vida diaria (uso de transporte, ir de compras, uso del teléfono, control de fármacos, capacidad para manejar asuntos económicos) y por último 3) valoración de marcha y equilibrio.⁴¹

Para la evaluación de las actividades básicas de la vida diaria (ABVD), se utiliza en gran medida el índice de Katz, el cual consta de 8 parámetros mencionados con anterioridad y nos proporciona un índice de autonomía-dependencia en un periodo breve de tiempo. Se asignan 2 puntos si la actividad es realizada sin apoyo (I), 1 punto si la ayuda es moderada (A) o 0 puntos si es completamente dependiente (D).⁴¹

El índice de Katz considera (I) independiente a un anciano que no requiere apoyo o que utiliza apoyo sólo para un elemento evaluado de la actividad, y (D) dependiente a quien necesita asistencia de otra persona (supervisión o guía), para todos los componentes de la actividad; El grado moderado (A), es un grado intermedio de

dependencia, se define como aquella persona que precisa ayuda para más de un elemento, pero que puede realizar otras actividades evaluadas sin ayuda o supervisión.⁴¹

Para la evaluación del índice de actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) la escala de Lawton es útil para revelar grados incipientes de decaimiento funcional de los ancianos que viven en sus hogares, por lo tanto, esta escala permite detectar deterioro funcional más tempranamente que el índice de Katz.⁴¹

Similar al índice de Katz, la escala de Lawton valora el estado de independencia que presenta el paciente de acuerdo a ciertas actividades. La puntuación de esta escala es igual a la de Katz (2 = I, 1 = A, 0 = D).⁴¹

Por último, se encuentra la evaluación del equilibrio y la marcha. La escala de Tinetti se utiliza para la valoración del equilibrio respecto a la evaluación clínica completa de la marcha. Esta escala examina el equilibrio en 2 situaciones, en una silla y de pie.⁴⁴

El deterioro de la marcha es frecuente a los 75 años o más, 1 de cada 5 personas en esta edad presentan algún grado de deterioro funcional y por lo tanto tienen mayor riesgo de presentar una caída. La evaluación de la marcha se realiza de la siguiente manera: el paciente se para junto al examinador; el cual tiene permitido usar sus herramientas habituales para la marcha (bastón, andadera, etc.), camina tres metros, da la vuelta y regresa por el mismo camino. El piso no debe tener alfombrado o irregularidades, esta examinación debe realizarse en un piso plano.⁴¹

La OPS refiere que una de las mejores maneras de evaluar el estado de funcionalidad de los adultos es con los parámetros antes mencionados, los cuales brindan datos muy precisos que pueden mostrar al personal de salud la futura declinación o mejoría en su estado permitiendo una intervención apropiada.⁴¹

2.5.2 Test Senior Fitness

Rikli y Jones desarrollaron el Senior Fitness Test para adultos mayores de 60 años. Se utiliza principalmente para evaluar la función física en ancianos sanos, pero también se utiliza para personas con demencia. El test comprende seis pruebas funcionales de Fuerza, resistencia, equilibrio, agilidad y flexibilidad. Cada prueba se clasifica separadamente en diferentes escalas.⁴²

Las puntuaciones no se contabilizan en una puntuación general. El examen de aptitud para mayores se puede realizar en las casas de las personas o en clínicas y no requiere herramientas costosas o conocimientos técnicos.⁴²

Las seis pruebas funcionales incluyen:

1. La prueba del soporte de la silla. Esto requiere que la gente se levante repetidamente y se siente en una silla durante 30 segundos. Se registra el número de registros. Esto refleja la fuerza corporal inferior.

2. The Biceps Curl Test. Esto requiere que la gente levante repetidamente un peso de 5 lb (2,27 kg) (para las mujeres) o un peso de 8 lb (3,63 kg) (hombres) durante 30 segundos. Se registra el número de ascensores. Esto refleja la fuerza de la parte superior del cuerpo.

3. La Prueba de Caminata de 6 minutos. Esto se mide en distancia (m) y refleja la resistencia aeróbica. La versión original de la prueba de Senior Fitness requiere que la gente camine sobre un curso rectangular pero las versiones más recientes usan una línea recta. Si un 6MWT no es factible, entonces es aceptable reemplazar esta prueba con la prueba Step de 2 minutos. Se registra el número de pasos completos completados en 2 minutos.

4. The chair Sit and Reach Test. Esto se mide en la distancia (cm) y refleja la flexibilidad del cuerpo inferior.

5. La Prueba Back Scratch. Esto se mide en la distancia (cm) y refleja la flexibilidad del cuerpo superior

6. La prueba Up-and-Go de 2.45 m. Esto se mide en tiempo (segundos) y refleja agilidad y equilibrio dinámico.⁴²

2.5.3 Short Physical Performance Battery (SPPB)

Esta prueba es ampliamente recomendada por la European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) para la valoración de la funcionalidad y el rendimiento físico de una persona. El SPPB consta de 3 pruebas fundamentalmente: equilibrio, velocidad de la marcha y levantarse de la silla. Cada apartado se puntúa con 0 (peor rendimiento) y 4 (mejor rendimiento), lo que nos da un resultado global máximo de 12 puntos y un mínimo de 0 puntos (sumando los puntos de las 3 pruebas). La clasificación de la puntuación global es: a) 0 – 3 puntos, limitación severa; b) 4 – 6 puntos, limitación moderada, c) 7 – 9 puntos limitación

leve y d) 10 – 12 puntos sin/mínima limitación. Específicamente para el diagnóstico de sarcopenia el paciente debe presentar una puntuación menor o igual a 4 puntos.⁴³

La prueba de equilibrio o balance es realizada con el paciente en bipedestación; el participante intenta mantener la misma posición de los pies en 3 posturas diferentes: pies juntos (paralelo), semitándem y tándem. En cada postura se toma el tiempo 10 segundos y se asignan valores de acuerdo con lo obtenido por el paciente. En paralelo y semitándem se asigna 1 punto si el paciente logra completar la prueba (10 segundos cada uno) sin perder el equilibrio, se asignan 0 puntos si el individuo perdió el equilibrio. En tándem el paciente obtiene 2 puntos por completar la prueba (10 segundos), 1 punto si pierde el equilibrio entre 3-9.99 segundos y 0 puntos si pierde el equilibrio antes de los 3 segundos.⁴³

En el test de la velocidad de la marcha el individuo camina 4 metros a un ritmo considerado como normal (ritmo habitual). La recomendación de la EWGSOP es realizar el test 2 veces, tomando como resultado medible el tiempo menor hecho por el paciente. Se le asignan 4 puntos si el tiempo realizado fue menor de 4.82 segundos, 3 puntos si fue de 4.82 a 6.20 segundos, 2 puntos si se obtuvo una medición de 6.21 a 8.70 segundos, 1 punto si el tiempo realizado por el paciente fue mayor a 8.7 segundos y finalmente, 0 puntos si el paciente no pudo realizar la prueba.⁴³

Finalmente, en la prueba de levantarse de la silla se le pide al participante que se siente, cruce los brazos y que posteriormente proceda a levantarse de la silla 5 veces lo más rápidamente posible. Es una prueba tanto de velocidad como de fuerza, por lo cual se le puntúa al paciente por el tiempo obtenido en dicha prueba. El paciente obtiene 4 puntos si realiza un tiempo menor o igual a 11.19 segundos, 3 puntos si el tiempo fue de 11.20 a 13.69 segundos, 2 puntos si fue de 13.70 a 16.69 segundos, 1 punto si fue mayor de 16.7 segundos y 0 puntos la persona no pudo realizar la prueba o tardó más de 60 segundos.⁴³

Varios estudios demuestran que el SPPB es una herramienta sencilla, de uso fácil, con un bajo costo y con un valor predictivo muy importante en cuanto a dependencia, síndrome de fragilidad, hospitalización, muerte, etc. principalmente en adultos mayores; sin embargo, actualmente algunos investigadores sugieren la realización sólo de la prueba de velocidad de la marcha, pues se ha demostrado que tiene valores predictivos muy similares al de el SPPB.⁴³

2.5.4 Timed up and go

El test de “Timed up and go” (Podsiadlo y Richardson, 1991) es una prueba de velocidad que valora esencialmente la capacidad funcional y el riesgo de caída que pueda presentar un paciente adulto mayor. ⁴⁴

Para la realización de la prueba, el paciente se debe encontrar sentado adecuadamente en una silla, con las manos y brazos en los muslos, los pies deben estar detrás de la línea de partida. El paciente debe realizar una caminata (normal) de una distancia de 3 metros (la marca de 3 metros será una pared). Cuando el paciente llegue a la pared se debe de dar vuelta y regresar a la silla, volviendo a tomar la posición de sedestación. Los rangos de evaluación son los siguientes: a) normal, el paciente hizo un tiempo menor de 10 segundos, b) riesgo leve de caída, el tiempo por parte del paciente fue de 10 a 20 segundos y c) riesgo alto de caída, mayor de 20 segundos. ⁴⁴

2.6 Fuerza muscular

La fuerza muscular es un parámetro importante en la evaluación completa del paciente geriátrico, además un rasgo fundamental en el diagnóstico de sarcopenia. ⁴⁵

Los cambios asociados al proceso de envejecimiento incluyen cambios anatómicos, histoquímicos y fisiológicos que repercuten finalmente en la fuerza del paciente senil. Se produce una disminución de la masa muscular a expensas de la disminución de número y tamaño de fibras musculares tipo II (blancas o de contracción rápida), las fibras tipo I (rojas o de contracción lenta) no sufren cambios aparentes; además los espacios entre fibras II se infiltran de grasa y de tejido conectivo; por otra parte, se presenta una reducción de capilares, por lo que la oxigenación y nutrientes que llegan a las fibras musculares disminuye de manera considerable. ⁴⁵

Por lo tanto, el proceso natural de envejecimiento causa una disminución de la fuerza muscular (dinapenia), lo que impacta directamente en la capacidad funcional de los ancianos. Si estos cambios se acentúan o aparecen de una manera más rápida y progresiva, pueden conducir al síndrome de fragilidad (vulnerabilidad en los ancianos que los lleva a dependencia). Es importante mencionar que no todos los ancianos presentan sarcopenia ni fragilidad. ⁴⁵

2.6.1 Valoración de la fuerza prensil (dinamometría)

Ya se ha establecido que a medida que ocurre el proceso de envejecimiento, la masa muscular disminuye y la pérdida de fuerza muscular esquelética es una consecuencia reconocida del envejecimiento.⁴⁶

Un parámetro para la valoración de la fuerza muscular esquelética es la fuerza de agarre o fuerza prensil la cual se define como la fuerza utilizada en la mano para apretar o sostener objetos en el aire. Ésta, es un indicador fiable del síndrome de fragilidad el cual engloba disminución de la funcionalidad.^{46, 47}

Por lo tanto, la medición de fuerza prensil isométrica, además de ser uno de los criterios para el diagnóstico de sarcopenia, es uno de los criterios para el diagnóstico de fragilidad según Fried.⁴³

La European Working Group on Sarcopenia in Older People (2010) establecen valores de fuerza de agarre en promedio para sarcopenia de 20 kg para mujeres y 30 kg en los hombres.⁴⁸

Por otra parte, para la población asiática el Asian Work Group of Sarcopenia define una baja fuerza muscular como menor de 26 kg en hombres y menor de 18 kg en mujeres.⁴⁷

Por sí sola, una disminución de la fuerza de agarre (disminución de la fuerza muscular) no indica sarcopenia; se necesitan de otros parámetros que incluyen baja masa muscular y bajo rendimiento físico. Por lo tanto, la correlación con otros elementos evaluativos es lo indicado.⁴⁸

2.7 Calidad de vida

La aparición del concepto calidad de vida y la preocupación por la evaluación sistemática y científica del mismo, es relativamente reciente. La calidad de vida se define como un estado de bienestar físico, social, emocional, espiritual, intelectual y ocupacional que le permite al individuo satisfacer apropiadamente sus necesidades individuales y colectivas.⁴⁹ En el ámbito de la geriatría, es común observar la coexistencia de obesidad con pérdida concomitante de masa muscular, lo cual se define como obesidad sarcopénica. Este es un grave problema que enfrenta comúnmente el adulto mayor sedentario y es más que la concurrencia de los dos problemas pues las personas que adolecen de esta condición tienen mayor probabilidad de desarrollar dependencia por discapacidad progresiva.⁵⁰

Las evidencias disponibles indican que cuando la obesidad y la disfunción muscular coexisten actúan sinérgicamente sobre el riesgo de desarrollar múltiples problemas de salud relacionados.⁵¹ Parece lógico pensar que aquellos sujetos con una fuerza muscular proporcionalmente baja a su masa corporal tengan mayor riesgo de desarrollar discapacidad física en el futuro, ya que ante la misma carga de trabajo, el gasto calórico, el consumo de oxígeno y la fuerza muscular requerida por un obeso es mayor que aquella requerida por una persona con normopeso, lo que potencialmente puede limitar su rendimiento físico.⁵²

La obesidad sarcopenica implica que haya una disminución de la calidad de vida, un mayor grado de dependencia y un riesgo aumentado de mortalidad. La disminución en la realización de la actividad física se traduce en una disminución en la condición física y podría traducirse en la pérdida de autonomía y calidad de vida por parte del sujeto, ya que queda disminuida la capacidad para realizar tareas cotidianas, aumenta la fatiga y disminuye la posibilidad de disfrutar del tiempo libre, existe también una pérdida de la independencia y un aumento de riesgo de caídas.⁵³

2.7.1 Test de calidad de vida

La calidad de vida, para poder evaluarse, debe reconocerse en su concepto multidimensional que incluye estilo de vida. Es por ello que la calidad de vida se conceptualiza de acuerdo con un sistema de valores, estándares o perspectivas que varían de persona a persona, de grupo a grupo y de lugar a lugar; así, la calidad de vida consiste en la sensación de bienestar que puede ser experimentada por las personas y que representa la suma de sensaciones subjetivas y personales del "sentirse bien".⁵⁴

Hay diferentes cuestionarios para evaluar la calidad de vida, como los con: Cuestionario internacional de actividad física (IPAQ), Cuestionario de salud European Quality of Life-5 Dimensions (EQ-5D), Cuestionario de salud SF-36. Las principales variables de estos tes son: Practica de actividad física, tiempo al dia caminando, sentados y realizando tareas del hogar, toma de medicación, ingesta de alcohol y tabaco y percepción de la salud.

2.7.1.1 Cuestionario internacional de actividad física (IPAQ)

Los investigadores del IPAQ desarrollaron varias versiones del instrumento de acuerdo al número de preguntas (corto o largo), el período de repetición ("usualmente en una semana" o "últimos 7 días") y el método de aplicación (encuesta autoaplicada, entrevista cara a cara o por vía telefónica). Los

cuestionarios fueron diseñados para ser usados en adultos entre 18 y 65 años. La versión corta (9 ítems) proporciona información sobre el tiempo empleado al caminar, en actividades de intensidad moderada y vigorosa y en actividades sedentarias.⁵⁵

Las principales ventajas que tiene la utilización de este instrumentos son: El IPAQ es un instrumento adecuado para la evaluación de la actividad física de adultos entre 18 y 69 años de edad, considera los cuatro componentes de actividad física (tiempo libre, mantenimiento del hogar, ocupacionales y transporte), mientras que otros instrumentos evalúan sólo la actividad física del tiempo libre, potencialmente proporciona un registro en minutos por semana, que es compatible con las recomendaciones de actividad propuestas en los programas de salud pública y permite la comparación entre estudios.⁵⁵

2.7.1.2 Cuestionario de salud European Quality of Life-5 Dimensions (EQ-5D)

El EQ-5D es un instrumento genérico de medición de la CVRS que puede utilizarse tanto en individuos relativamente sanos (población general) como en grupos de pacientes con diferentes patologías. El propio individuo valora su estado de salud, primero en niveles de gravedad por dimensiones (sistema descriptivo) y luego en una escala visual analógica (EVA) de evaluación más general. Un tercer elemento del EQ-5D es el índice de valores sociales que se obtiene para cada estado de salud generado por el instrumento. El sistema descriptivo contiene cinco dimensiones de salud (movilidad, cuidado personal, actividades cotidianas, dolor/malestar y ansiedad/depresión) y cada una de ellas tiene tres niveles de gravedad (sin problemas, algunos problemas o problemas moderados y problemas graves).⁵⁶

Para la medición de la CVRS en condiciones habituales de práctica clínica en atención primaria, el EQ-5D presenta numerosas ventajas. Una de las más destacables es que se trata de un instrumento muy corto y sencillo de rellenar. El tiempo de administración es de aproximadamente 2-3 minutos. La sencillez de uso probablemente repercute positivamente en la cantidad y calidad de los datos recogidos, con menor número de respuestas perdidas o equivocadas.⁵⁶

2.7.1.3 Cuestionario de salud SF-36

Es uno de los instrumentos genéricos más utilizados en el territorio nacional, tanto en estudios descriptivos que miden el impacto sobre la CVRS en distintas poblaciones de pacientes como para la evaluación de intervenciones terapéuticas. También se ha utilizado como referencia en la validación de nuevos instrumentos de medición. Estas experiencias y toda la información presentada sugieren que se

puede recomendar el uso de este instrumento tanto en investigación como en la práctica clínica.⁵⁷

Hay 2 versiones del cuestionario en cuanto al período recordatorio: la «estándar» (4 semanas) y la «aguda» (1 semana). El cuestionario está dirigido a personas de ≥ 14 años de edad y preferentemente debe ser autoadministrado, aunque también es aceptable la administración mediante entrevista personal y telefónica. La consistencia interna no presentó diferencias entre los cuestionarios autoadministrados y los administrados mediante entrevista. Los 36 ítems del instrumento cubren las siguientes escalas: Función física, Rol físico, Dolor corporal, Salud general, Vitalidad, Función social, Rol emocional y Salud mental. Adicionalmente, el SF-36 incluye un ítem de transición que pregunta sobre el cambio en el estado de salud general respecto al año anterior.⁵⁷

2.8 Tratamiento nutricio en cambios de la composición corporal

El tratamiento en un paciente que presente alguna alteración en cuanto a la composición corporal siempre será menester la terapia nutricional, además de coadyuvar al mismo en otros aspectos importantes que pueden repercutir directamente en la evolución del paciente (ejercicio, medicamentos, terapia psicológica, etc.).¹

Tal es el caso del sobrepeso y obesidad, que el tratamiento de elección (en la mayoría de los pacientes) es cambios en el estilo de vida que induzcan una mejoría en cuanto a hábitos alimenticios y reducción del GET (500 kcal menos), además de tratar algunas comorbilidades frecuentes que presenten los pacientes (dislipidemias, hipertensión, resistencia a la insulina, diabetes, hiperuricemia, éstasis venosa, etc.).^{58, 59}

Por otra parte; se encuentra la sarcopenia, en la cual se recomienda ejercicio frecuente y el consumo agregado de proteína a la dieta habitual. En cuanto a la obesidad sarcopénica se deben combinar ambos tratamientos para una evolución favorable por parte del paciente.⁶⁰

2.8.1 Tratamiento nutricional en sarcopenia y obesidad sarcopénica

Para ser una intervención nutricia se debe de tomar en cuenta ganar masa muscular, mientras se pierde masa grasa. Los efectos de una intervención nutricional sobre la obesidad sarcopénica no puede medirse únicamente en el

cambio de peso corporal, debe centrarse en los cambios de la composición corporal y / o parámetros funcionales.⁵⁸

La Sociedad Americana de Nutrición y la Sociedad Americana de Obesidad recomiendan la reducción de 500 a 750 kcal/día en la ingestión calórica para lograr una pérdida de peso de 0.5- 0.7 kg por semana en personas de edad avanzada. Se ha demostrado que el consumo de agua antes de los alimentos reduce la ingestión de energía en ancianos obesos y no obesos.²⁴

La distribución de los macronutrientes debe estar compuesta por, aproximadamente, 15 a 30% del contenido energético proveniente de proteínas, 40-60% de carbohidratos y 25 a 30% de grasas. Debe ponerse particular atención en asegurar el aporte de los requerimientos de nutrientes clave: proteínas, vitamina D, vitamina B12, fibra y agua.²⁴

Los nutrimentos asociados con obesidad sarcopenica son proteína y aminoácidos esenciales, ya que el tejido muscular consiste en proteínas y es el mayor reservorio de aminoácidos en el cuerpo. Los AA absorbidos por la ingesta dietética (especialmente los AA esenciales) tienen un efecto estimulante sobre la síntesis de proteínas musculares después de la alimentación y se ha demostrado que las personas mayores necesitan una mayor ingesta de proteínas para estimular la síntesis de proteínas que las más jóvenes.⁵⁸

Si bien la recomendación habitual de ingestión proteica en adultos es de 0.8 g/kg/día, se ha sugerido que este aporte es muy bajo para las personas de edad avanzada. La baja ingestión de proteínas puede contribuir a la sarcopenia en el contexto de la pérdida de peso, por lo que se recomienda una ingestión proteica mayor, de 1.0 a 1.2 g/kg/día, con lo que se busca eliminar la pérdida de masa muscular durante la pérdida de peso.^{24, 59}

Para las personas ya diagnosticadas con sarcopenia, la recomendación de ingesta de proteínas es de al menos 1,5 g / kg de peso corporal / día, que comprende hasta el 30% del valor calórico total.⁵⁸

La disponibilidad de AA está controlada principalmente por Tejidos espláncnicos (principalmente intestino e hígado), y en el envejecimiento, se ha descrito un mayor efecto de extracción de primer paso por estos tejidos, limitando la disponibilidad de ciertos AA (principalmente Leucina y fenilalanina) para la síntesis de proteínas musculares. Este aumento de la extracción se discute para ser aún más Pronunciado en personas mayores con un mayor IMC.⁵⁸

La provisión de AA esenciales con una elevada proporción de leucina aumentó la tasa de síntesis muscular de las personas mayores. Se ha demostrado que la leucina tiene una función reguladora específica en la vía de señalización que controla la síntesis de proteínas musculares en ratas y tiene una alta potencia para liberar insulina. La insulina es un estímulo anabólico potente que inhibe la proteólisis, promueve el anabolismo muscular postprandial y la acumulación neta de proteínas musculares, y es necesaria para la estimulación anabólica óptima por AAs esenciales.^{58, 60}

Actualmente se debate si la fuente de proteína es también un factor relevante. En algunos estudios, las proteínas de suero de leche de alto contenido de leucina y digeridas rápidamente mostraron una ventaja sobre la caseína aislada y las proteínas de soja. Sin embargo, hasta la fecha, la evidencia no es concluyente.⁵⁸

La inactividad también parece inducir resistencia anabólica en adultos mayores, como lo demuestra la disminución de la respuesta de la síntesis de proteínas musculares a la ingesta de proteínas y la disminución de la masa muscular de las piernas. En consecuencia, los efectos de la Suplementación de proteína sobre la síntesis de proteínas postprandiales se ha encontrado que es mayor cuando se combina con el ejercicio. Las estrategias actuales para superar la resistencia anabólica en las personas mayores incluyen un suministro adecuado de leucina y otros AA esenciales en combinación con el ejercicio.⁵⁸

En ancianos, las concentraciones plasmáticas disminuidas de vitamina D se han asociado con debilidad muscular, pobre actividad física y caídas. Se recomienda una ingestión de vitamina D de 400 UI/ día para adultos de 50 a 70 años de edad y de 600 UI/ día para adultos de 71 años y más, aunque la Fundación Americana para la Osteoporosis recomienda 800 a 1,000 UI/día para personas de 50 años y más. Puesto que hay pocas fuentes alimentarias de vitamina D (salmón, atún, etc.) se recomienda un suplemento de esta vitamina.²⁴

La prevalencia en ancianos de déficit de vitamina B12 es elevada (10-15%), quizá como resultado de gastritis atrófica que reduce la absorción de esta vitamina. Las recomendaciones dietéticas de vitamina B12 actuales son de 2.4 µg al día. La fibra es importante para favorecer la función gastrointestinal, además de otras ventajas como la reducción de la enfermedad cardiovascular y la diabetes. Debe ponerse especial atención en el aporte de líquidos porque la sensibilidad a la sed disminuye con la edad, se recomiendan aproximadamente 30 mL/ kg de peso al día en un individuo sano y condiciones climáticas templadas.²⁴

2.8.2 Tratamiento nutricional en el sobrepeso y obesidad

La obesidad tiene múltiples causas y su desarrollo es el resultado de una compleja interacción de factores genéticos, psicológicos, socioeconómicos y culturales. De hecho, la obesidad es un problema de desequilibrio de nutrientes, que se traduce en un mayor almacenamiento de alimentos en forma de grasa, que los requeridos para satisfacer las necesidades energéticas y metabólicas del individuo.⁶¹

En el tratamiento nutricional la meta inicial de disminución de peso es reducir un 10% del peso corporal. Esto se fundamenta en que un moderado descenso de peso puede disminuir significativamente la severidad de los factores de riesgo asociados a la obesidad. Los requerimientos de energía disminuyen a medida que se produce la pérdida de peso, lo cual hace necesario un ajuste del plan de alimentación y un mayor grado de actividad física para crear un déficit de energía que permita continuar con el descenso ponderal.⁶²

Otro punto muy importante es el de disminuir el riesgo cardiovascular y metabólico asociado al exceso de peso. De igual forma, hay beneficios sobre las complicaciones de la obesidad (síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS), hígado graso, osteoarticulares). Mejorar los factores de riesgo cardiovascular asociados a la obesidad (hipertensión arterial, dislipidemia, intolerancia a la glucosa, diabetes mellitus) que usualmente se consigue con la pérdida del 5 al 10% del exceso de peso.^{63, 64, 65}

El algoritmo de manejo nutricional del sobrepeso y obesidad, propone una distribución nutricional que se basa en: Laguna CA.⁶⁶

Hidratos de carbono 50%: El consumo de hidratos de carbono de la prescripción dietética se centra en los del tipo complejo y ricos en fibra dietética. La ingestión de alimentos de alto índice glucémico promueve la oxidación de hidratos de carbono a expensas de grasa, lo cual altera la partición nutricional en una manera que quizá conduzca a la ganancia de peso. El uso de alimentos de bajo índice glucémico promueve saciedad y oxidación de grasa a expensas de hidratos de carbono, 2 cualidades que se derivan de la menor tasa a que estos alimentos son digeridos y absorbidos, y al efecto correspondiente sobre la glucemia e insulinemia postprandial.⁶⁷

Proteínas 20%: Una dieta baja en hidratos de carbono (< 50% del valor calórico total diario de la dieta), promueve una mayor pérdida de peso en el corto plazo que una dieta baja en grasa (< 30% del valor calórico total diario de la dieta) con una distribución nutricional normal, este efecto se atribuye a las siguientes posibles explicaciones.⁶⁸

Lípidos 30%: La ingestión de grasas de origen vegetal (monosaturada y poliinsaturada), dado que su consumo quizá tenga un efecto protector contra obesidad a diferencia de las grasas de origen animal (saturadas) que han mostrado ser obesigénicas.^{69, 70}

Pese a que existen resultados inconsistentes, los estudios apuntan hacia un posible papel de la dieta mediterránea (DietMed) en la prevención del sobrepeso y la obesidad. La DietMed se caracteriza por una alta ingesta de cereales integrales, frutas, verduras y legumbres, un uso preferente de pescado y carne blanca en detrimento de la carne roja y procesados cárnicos, la utilización de aceite de oliva virgen tanto para cocinar como para aliñar, un consumo de vino de bajo a moderado, y un bajo consumo de leche, cremas, mantequilla y bebidas azucaradas. Esto comporta una baja ingesta de AGS, AGT y azúcares añadidos y un alto consumo de fibra vegetal y ácidos grasos monoinsaturados.⁷¹

3. JUSTIFICACIÓN

A medida que el proceso de envejecimiento avanza se presentan varios factores de riesgo y enfermedades crónicas que se acentúan de una manera importante en los adultos mayores, además, ocurren diversos cambios en la composición corporal que denotan patologías como la obesidad sarcopénica, diabetes mellitus, síndrome metabólico, etc. en donde el componente nutricional es el agente principal de su patogénesis.⁷²

La pérdida de fuerza y masa muscular se produce comúnmente en todas las personas a medida que la edad avanza y envejecen paulatinamente a partir de los 40 años, pero el término sarcopenia se mantiene para aquellos pacientes que presentan una cantidad de pérdida suficiente para que expresen alteraciones funcionales, que generalmente se presentan en adultos mayores (>60 años).^{1, 72}

La ganancia de tejido adiposo y redistribución de la grasa a nivel abdominal, fungen un papel importante en los cambios de composición corporal propios de los adultos mayores, como consecuencia de esto se producen varias alteraciones metabólicas y funcionales.^{5, 73}

La disminución de la funcionalidad en ancianos se asocia directamente a la presencia de obesidad sarcopénica, lo que representa un grado mayor de comorbilidad y mortalidad a corto, mediano y largo plazo.⁷³

México cuenta con poca información de las características nutricionales y composición corporal del entorno del adulto de mediana edad y adulto mayor. La escasa información sobre este perfil y la transición demográfica acelerada ponen en manifiesto la necesidad de contar con datos actualizados.⁷⁴

Por lo tanto, un diagnóstico precoz y acertado en adultos que aún no entren a la ancianidad, sumado a un tratamiento nutricional individualizado para estos mismos pacientes mejoraría su calidad de vida.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los adultos mayores se presentan diversos cambios fisiológicos y metabólicos propios al proceso de envejecimiento, que aumentan considerablemente diversos riesgos para la salud. El aumento de tejido adiposo y disminución del muscular están estrictamente relacionados con la edad y a diferentes agentes propicios de la misma que son una consecuencia de una ingesta inadecuada de nutrientes, la disminución del gasto energético (por disminución en la tasa metabólica basal y el efecto termogénico de los alimentos [aumento en la tasa metabólica durante la digestión]) y la reducción de la actividad física.^{1, 24}

Los adultos mayores por lo tanto tienen requerimientos energéticos menores que los adultos más jóvenes, principalmente al descenso del gasto metabólico basal, cambios en la composición corporal, sedentarismo y menor actividad física, etc. Esto lleva a un mayor riesgo de padecer algún tipo de malnutrición, sarcopenia, sobrepeso u obesidad y la probabilidad de presentar enfermedades cardiovasculares en un futuro.^{60, 72} Por lo tanto, el papel nutricional es un factor primordial para la disminución de enfermedades crónicas, maximizar el estado de salud y minimizar los efectos adversos de la pérdida de peso, sarcopenia, disminución de la funcionalidad, entre otras patologías que se encuentran estrechamente relacionadas con la edad y la nutrición

¿La ingesta dietética inadecuada influye en el aumento de la circunferencia de cintura y grasa abdominal?

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Analizar y evaluar la ingesta dietética para determinar la relación con patrones antropométricos en adultos mayores.

5.2 Objetivos específicos

- Analizar la ingesta dietética de macronutrientes y la ingesta calórica a través del recordatorio de 24 horas.
- Conocer los hábitos alimenticios que impactan directamente en las mediciones antropométricas.
- Evaluar la grasa abdominal por medio de la miografía de impedancia eléctrica.
- Interpretar las mediciones de la circunferencia de cintura.

6. HIPÓTESIS

H0: La ingesta dietética inadecuada no tiene relación con el aumento de grasa abdominal.

H1: La ingesta dietética inadecuada tiene relación con el aumento de la grasa abdominal.

7. METODOLOGÍA

7.1 Tipo de estudio

Se realizó un estudio de tipo observacional, ya que no se realizó ninguna intervención durante las mediciones; transversal, puesto que las mediciones se efectuaron en solo un momento, y analítico porque se llevó a cabo una correlación entre las variables.

7.2 Operalización de Variables

Variable	Indicadores	Definición conceptual	Definición operacional	Escala
	Peso	Fuerza de atracción que ejerce la Tierra sobre un cuerpo por acción de la gravedad.	Método sencillo para valorar el estado nutricional, mide la masa corporal total (masa grasa y masa libre de grasa).	Kilogramos o gramos
	Talla	Estatura de una persona, que va desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza.	Indicador que valora el crecimiento y el estado nutricional de un individuo	Metros o centímetros
	Edad	Tiempo transcurrido desde la fecha de nacimiento hasta el momento actual	Se obtiene a partir de un registro del mismo. (Ficha de identificación)	Años
	Sexo	Conjunto de características de un animal o una planta por las que se distingue entre individuos machos y hembras que producen células sexuales (o gametos) masculinas o femeninas	Se obtiene a partir de un registro del mismo. (Ficha de identificación)	Masculino Femenino
Dependiente	Recordatorio de 24 horas	Es un instrumento cuantitativo que evalúa el consumo de alimentos y bebidas de las últimas 24 horas de la persona.	Con este instrumento se conoce si la persona está consumiendo la energía adecuada a sus necesidades	Adecuado: 100%-70% Moderadamente deficiente: 60-40% Deficiente: <40%
Independiente	Índice de Masa Corporal	Es una medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo (kg/m^2)	Es otro indicador para conocer si el paciente presenta malnutrición.	Infrapeso: <18.4 Normal: 18.5-24.9 Sobrepeso: >25 Obesidad >30
Dependiente	Composición corporal	Es una medida del porcentaje de Masa	Masa Magra: Es el compuesto de	Porcentaje de grasa en

		grasa y Masa libre de grasa presente en el cuerpo.	músculos, huesos, tejidos, agua y demás componentes del cuerpo que están exentos de grasa. Masa Grasa: Se obtiene al restar la masa magra del peso corporal. Se utilizan varios instrumentos de medición: BIA, bioimpedancia por miografía, toma de pliegues y circunferencias.	varones: ≤ 5 : No saludable (muy bajo) 6-15: Aceptable (bajo) 16-24: Aceptable (alto) ≥ 25 : Exceso de grasa Porcentaje de grasa en mujeres: ≤ 8 : No saludable (muy bajo) 9-23: Aceptable (bajo) 24-31: Aceptable (alto) ≥ 32 : Exceso de grasa
Independiente	Calidad muscular	“Se refiere al tejido muscular y su rol fisiológico que incluye no solo el movimiento por su fuerza de producción, sino también procesos metabólicos en el mantenimiento de la homeostasis de glucosa/insulina, almacenamiento de aminoácidos, termorregulación, procesos autocrinos, paracrinos y endócrinos vía señalización de la miosina, etc”. (Pedersen, 2011; Ahima y Park, 2015; Colaianni and Grano, 2015) ⁷⁸	El parámetro de calidad muscular es determinado por la bioimpedancia por miografía eléctrica.	Calidad muscular: Necesita trabajo, justa, en forma, atlético.

Independiente	Rendimiento físico y funcionalidad	Capacidad de un individuo para realizar un trabajo o actividad con agrado y sin sensación de fatiga o malestar.	SPPB: test que mide 3 dimensiones: velocidad de la marcha, levantarse de la silla y equilibrio.	Funcionalidad: Limitación severa: 0-3 puntos. Limitación moderada: 4 – 6 puntos. Limitación leve: 7 – 9 puntos. Sin/mínima limitación: 10 – 12 puntos
Independiente	Calidad de vida	“Valor asignado a la duración de la vida modificada por las deficiencias, los estados funcionales, las percepciones y las oportunidades sociales, que están influidas por la enfermedad, las lesiones, el tratamiento médico o las políticas sanitarias.” (Patrick y Erickson) ⁷⁹	La valoración de la calidad de vida fue realizada mediante el EQ-5D, el cual mide 5 dimensiones: movilidad, cuidado personal, actividades cotidianas, dolor/malestar y ansiedad/depresión. Se presentan dos escalas: índice de salud y la escala visual analógica.	Índice de salud: peor estado de salud: 0, mejor estado de salud 1. Escala visual analógica: peor estado de salud: 0, mejor estado de salud 100.
Independiente	Sarcopenia	Disminución de la masa muscular de un individuo. El diagnóstico se basa en la confirmación del criterio 1 más el criterio 2; o el criterio 1 más el criterio 3 o ambos (1 + 2 + 3): 1. Masa muscular baja 2. Menor fuerza muscular 3. Mal rendimiento físico	Método según la EWGSOP para determinación de masa muscular baja: circunferencia de pantorrilla, fuerza muscular: fuerza de agarre (dinamómetro), rendimiento físico: SPPB	Masa muscular (CP): Baja: <31 cm Adecuada: ≥ 31 cm Fuerza prensil: FP baja: <20 kg en mujeres y <30 kg en hombres. Rendimiento físico: Malo: 0 - 4 puntos Regular: 5 – 8 puntos Bueno: 9 – 12 puntos Presarcopenia: criterio 1.

				Sarcopenia moderada: 1 + 2 ó 1 + 3. Sarcopenia grave: 1 + 2 + 3
Independiente	Obesidad sarcopénica	Estado de composición corporal en el cual se presentan conjuntamente la sarcopenia + elevación de la masa grasa.	Criterios diagnósticos de sarcopenia por la EWGSOP + IMC > 27	SI/NO

7.3 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de selección de la muestra		
Criterios de inclusión	Criterios de no inclusión.	Criterios de exclusión
Adultos de sexo indistinto Adultos de 55 años o más. Adultos que presenten un estado de conciencia no alterado. Sujetos que acepten participar en el proyecto de intervención.	Adultos de 55 años o más que presenten patologías neurológicas (demencia senil). Adultos que presenten amputaciones. Presencia de enfermedad aguda que comprometa de manera importante el estado de salud. Enfermedades crónicas importantes (Afecciones renales, hepáticas).	Datos incompletos del paciente Personas que no quieran realizar algún test. Personas que no hayan terminado alguna prueba o test.

7.4 Métodos y técnicas

Se recopiló una muestra de 46 pacientes recaudados en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Instituto de Seguridad y servicios Sociales de los Trabajadores al servicio de los poderes del Estado de Puebla (ISSSTEP), asilo “Fundación Gabriel Pastor” y población abierta. Las preguntas realizadas fueron contestadas por los pacientes de manera individual. Los pacientes fueron evaluados en un periodo de principios de septiembre hasta octubre 2017.

1. Se les proporcionó una carta de consentimiento informado a cada uno de los pacientes la LEY FEDERAL DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES EN POSESIÓN DE LOS PARTICULARES, y la NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico. El consentimiento para la entrevista se obtuvo mediante la lectura de un protocolo estándar al potencial encuestado y después se le solicitó su consentimiento informado con su firma (Anexo 1).
2. A los pacientes se les midió la estatura con un estadímetro portátil modelo seca ®217 según los criterios estipulados por el libro de evaluación del estado nutricional en el ciclo vital humano, tomando en cuenta que el individuo debe estar en bipedestación, con la espalda en contacto con el estadímetro y sin calzado, los talones unidos en un ángulo de 45°, glúteos, hombros y cabeza en contacto con el plano vertical, la cabeza erguida, con el borde orbital inferior en el mismo plano horizontal que el conducto auditivo externo (plano Frankfurt). Los brazos deben colgar de manera libre al lado del troco. Se desliza de manera suave y firme la pieza móvil hasta tocar la coronilla de la cabeza del sujeto y se mide la altura hasta valores de 1 mm. ^{20, 80}
3. El peso se midió siguiendo los principios que se manejan en el libro de evaluación del estado nutricional en el ciclo vital humano. El registro se establece con la persona descalza, con la menor cantidad de ropa posible y el sujeto debe de estar de pie, erguido, con los talones juntos y los brazos colgando al eje del cuerpo. ^{20, 80, 81}
4. Se evaluó la calidad de vida por medio del Test European Quality of Life-5 Dimensions (EQ-5D). El paciente valoró su propio estado de salud en una escala visual en donde agregaba el número de cómo se sentía. También se evaluó la movilidad, cuidado personal, actividades cotidianas, dolor/malestar y ansiedad/depresión y cada una de estas características presenta tres niveles de gravedad sin problemas, algunos problemas o problemas moderados y problemas graves. (Anexo 2) ⁸²
5. Se midió la condición física de acuerdo a la Batería Corta del Desempeño Físico (SPPB). El test comprende 3 pruebas funcionales de equilibrio, velocidad de la marcha y levantamiento de la silla. Cada prueba se clasifica separadamente en diferentes escalas y al final se obtiene una sumatoria de las 3 que nos da un puntaje global (Anexo 3).⁸³

6. Se evaluó la fuerza muscular por medio del dinamómetro mecánico de mano marca Takei T18. El uso de este aparato fue de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
7. Se obtuvieron medidas antropométricas como circunferencia media de brazo la cual se mide en la parte media del brazo entre el olécranon y el acromion, siguiendo los puntos del libro el ABC de la evaluación del estado nutricional, para la identificación del punto medio del brazo.⁸⁴ El resultado de la circunferencia braquial es esencial para obtener el área muscular del brazo y el área grasa del brazo, después se realizó la interpretación en cuanto a su musculatura y grasa.
8. Se determinó e interpretó la composición corporal mediante impedancia bioeléctrica en la cual se evalúa la masa grasa, masa magra y agua total. Para la medición el paciente debe estar con los pies descalzos, los talones deberán colocarse sobre los electrodos posteriores, mientras que la parte frontal de los pies necesita estar en contacto con los electrodos anteriores, los electrodos deben estar limpios y desinfectados. Se debe tomar en cuenta que este equipo no arroja resultados cuando el paciente presenta edema, no se utiliza en pacientes que no pueden estar en bipedestación, no hacer ejercicio 12 horas antes de la prueba, en caso de ser necesario hacer una micción y/o evacuar antes de la prueba. Otro equipo especializado que se utilizó fue la miografía de impedancia eléctrica, en la cual se evaluó la calidad muscular y grasa del paciente, estas mediciones fueron tomadas en 12 pares musculares (deltoides, pectoral mayor, bíceps, antebrazo, cuádriceps, espalda alta, espalda baja, tríceps, glúteo, femoral, gemelar).
9. A los pacientes se les aplicó un recordatorio de alimentos de 24 horas para conocer la ingesta de alimentos y bebidas consumidas un día anterior de la realización de la evaluación dietética, este formato consiste en que el paciente mencione a detalle los alimentos que consumió, la cantidad y la forma de preparación. Después de aplicar este formato se cuantificó la cantidad de equivalentes que el paciente consumió de cada grupo de alimentos, en seguida se obtuvieron las kilocalorías, el porcentaje y gramos de proteínas, hidratos de carbono y lípidos que consumió el paciente. También se evaluó la frecuencia del consumo de diferentes alimentos (Anexo 4).
10. Para evaluar el Índice de Alimentación Saludable se siguió la metodología planteada por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos, donde se realizaron las adecuaciones pertinentes a su población: Para este estudio se

consideraron también las características de la población y se hicieron los ajustes apropiados. Para el cálculo se utilizaron 13 variables que se pueden observar en el (Anexo 5). Cada componente recibe un puntaje que varía de 0 a 10 de acuerdo a los criterios establecidos, donde 10 significa el cumplimiento de la meta propuesta. El IAS se calcula sumando el puntaje de las 13 variables, lo que permite un máximo teórico de 100 puntos. La clasificación de la alimentación se realiza de acuerdo al puntaje total y se divide en tres categorías: > 80 'Saludable'; 51-80 'Necesita cambios'; < 50 puntos: 'Poco saludable'.

7.5 Alcances y limitaciones

Se describieron los cambios de composición corporal propios de la edad y se compararon estos resultados con los de la literatura, además de demostrar que una calidad muscular baja se relaciona directamente con una disminución de la funcionalidad y calidad de vida.

Por otra parte; para tener mejores resultados, se pudieron haber hecho algunas mediciones de composición corporal con otros estudios más eficaces (pletismografía, DXA,) sin embargo, debido al tiempo y localización de estos instrumentos, la realización de estas pruebas no fue posible.

En este estudio únicamente los datos fueron recabados en una sola medición; para futuras investigaciones se recomienda realizar por lo menos dos evaluaciones a cada uno de los pacientes.

La impedancia bioeléctrica marca OMRON no es un aparato tan fiable ya que presenta pocos polos además de que sus resultados son limitados a comparación de TANITA.

En cuanto a la miografía de impedancia bioeléctrica Skulpt Scanner, actualmente se cuentan con dos modelos, en esta investigación solo se utilizó el modelo CHISEL, sería conveniente comparar los resultados con el modelo AIM.

7.6 Recursos humanos, financieros y materiales

7.6.1 Recursos Humanos

Direcetra de tesis Mtra. Alma Nubia Mendoza Hernández.

Apoyo en la realización de tesis: Viviana Rivera Román, Leonel Cuamatzin García, Clara Luz Pérez Quiroga.

Población de pacientes mayores de 50 años

7.6.2 Recursos financieros

La Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla prestará el equipo para la realización del estudio: cinta métrica, plicómetro lange, Miografía por impedancia eléctrica (Skulpt Scanner®).

El presente estudio se realizó en las instalaciones de la Universidad UPAEP.

7.6.3 Recursos materiales

Cantidad	Producto
1 pza	Impedancia bioeléctrica marca Tanita modelo (BC-568)
1 pza	Skulpt Scanner®
1 pza	Estadímetro portátil modelo seca ®217
1 pza	Cinta métrica
1 pza	Plicómetro lange®
100 pzas	Formatos de carta de consentimiento informado
1 pza	Impresora
4 pzas	Tinta para impresora
	Gasolina
	Transporte
1 pza	Laptop Sony® Vaio
1 pza	Microsoft ®Word y Excel 2007, de Windows 7.
2 paquetes	Sanitas.
1 software	Mega Stat ®

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Febrero 2017				Marzo 2017				Abril 2017				Mayo 2017				Junio 2017				Julio 2017				Agosto 2017				Septiembre 2017				Octubre 2017				Noviembre 2017				Diciembre 2017			
Actividad/semana	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Revisión de la literatura científica.																																												
Redacción del protocolo.																																												
Inventario de material.																																												
Revisión del protocolo.																																												
Corrección del protocolo.																																												
Estandarización de pruebas y equipos de composición corporal.																																												
Recolección de datos.																																												
Marco Teórico																																												
Metodología																																												
Recolección de muestra																																												

	Enero 2018				Febrero 2018				Marzo 2018				Abril 2018				Mayo 2018				Junio 2018				Julio 2018				Agosto 2018			
Actividad/semana	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Revisión de la literatura científica.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Análisis de datos.											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
Resultados																	■	■	■	■												
Discusión																			■	■	■											
Conclusión.																			■													
Revisión final de la tesis.																					■	■	■	■								
Entrega de la tesis.																															■	

7.8 Consideraciones éticas

Esta investigación se llevó a cabo de acuerdo a Ley General de Salud en materia de investigación para la salud basada en el artículo 13° el cual menciona que se deberá prevalecer el respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar del paciente y el artículo 16° el cual señala que se protegerá su privacidad.⁸⁵

De igual manera se llevó a cabo de acuerdo con los principios éticos de las investigaciones médicas en los seres humanos establecidos en Declaración de Helsinki, la cual fue promulgada por la Asociación Médica Mundial (AMM) y actualmente está adoptada por la 59ª Asamblea General (Seúl, Corea, octubre 2008).⁸⁶

De acuerdo a los principios establecidos en el código de ética del nutriólogo capítulo segundo: de los deberes del nutriólogo (artículo 3°) esta investigación estuvo basada en justicia, honestidad, honradez, respeto, formalidad, discreción y responsabilidad. Esta investigación también hace hincapié en el artículo 5° del capítulo anteriormente mencionado, el cual se basará en mantener estrictamente la confidencialidad de la información.⁸⁷

Este estudio se apoyó conforme a los principios y guías éticos para la protección de los sujetos humanos de investigación, según El Informe Belmont (U.S.A. Abril 1979), fundamentado en el principio de beneficencia (apartado B: Principios éticos básicos) el cual hace mención en respetar las decisiones de las personas, esforzándose para asegurar un bienestar.^{88, 80}

Esta investigación no afectó de ninguna manera la vida e integridad de los participantes y no presentó ningún riesgo para la salud. Antes de la evaluación a los pacientes se les proporciono la carta de consentimiento informado.

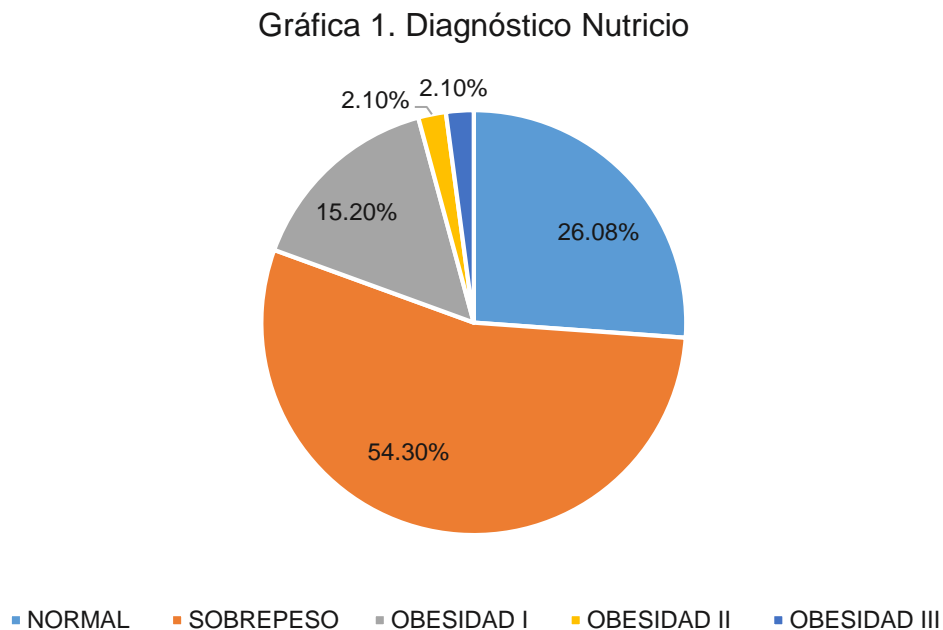
8. RESULTADOS

La muestra se recabó del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores al servicio de los poderes del Estado de Puebla (ISSSTEP), Asilo y Población abierta, en total se obtuvo una muestra de 46 pacientes. El 35% de la población pertenecía a hospitales de segundo nivel, el 60% de la población fue recaudada de la población abierta y el 5% de la población pertenecían a servicios de primer nivel. El 67.3% (31/46) de la población correspondían al sexo femenino, mientras que el 32.6% (15/46) eran del sexo masculino. El promedio de edad fue de 60.2 (± 10.3) años para ambos sexos.

Según la circunferencia abdominal para la clasificación de riesgo cardiometabólico, el 80% de los pacientes presentaron riesgo cardiovascular incrementado y el 20% de la población sin riesgo cardiometabólico. El 13.04% de los hombres presentaron una circunferencia de cintura mayor de 102 cm.; mientras que, en las mujeres, un 50% presentaron una circunferencia de cintura mayor de 88 cm.

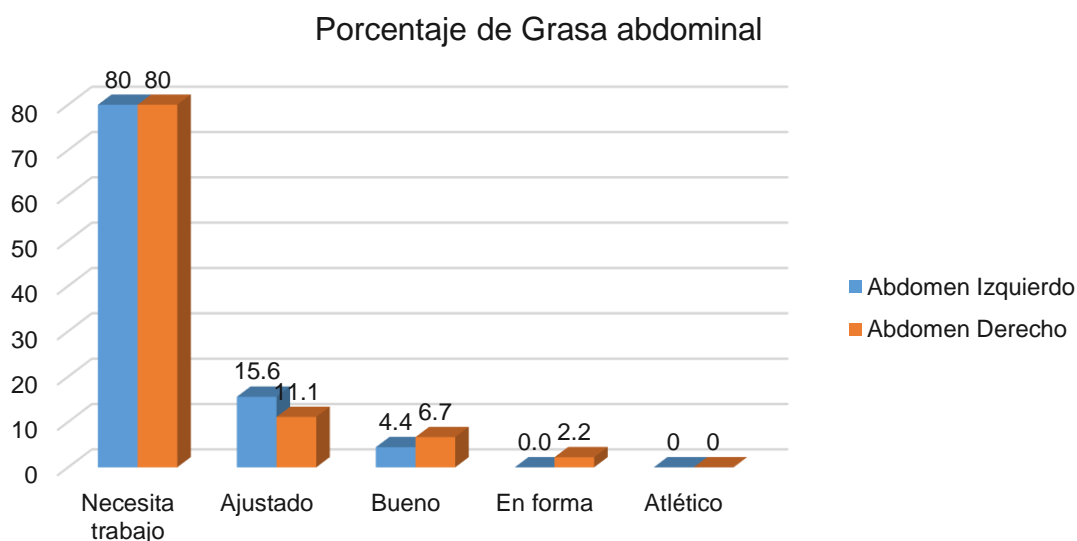
En la siguiente gráfica (Gráfica 1) se puede apreciar el diagnóstico nutricional de la muestra. Es importante señalar que el 54.3% de los pacientes presentaron sobrepeso y un 19.4% se clasificaron en obesidad. El resto de pacientes mostraron normopeso (26.08%).

Gráfica 1. Diagnóstico Nutricio.



La miografía de impedancia eléctrica evalúa el flujo de corriente a través de áreas localizadas de tejido, la mayoría de las técnicas basadas en la impedancia. El modelo Skulpt Scanner utiliza un método científico altamente preciso, la composición de miografía (CM), para medir la calidad muscular real y el porcentaje de grasa directamente en 24 lugares a través del cuerpo. En el skulpt scanner se obtienen parámetros de calidad muscular y porcentaje de grasa, éstos se clasifican en cinco categorías: 1) necesita trabajo, 2) ajustado/justo, 3) bueno, 4) en forma y 5) atlético. En este estudio la mayoría de los pacientes (80%) se clasificaron en “necesita trabajar más”, lo que corresponde a grasa abdominal alta (Ver gráfica 2).

Gráfica 2. Interpretación de grasa abdominal por medio de Skulpt scanner.



Los resultados del análisis de la calidad dietética fueron los siguientes:

Recordatorio de 24 horas

A través del recordatorio de 24 horas se calculó la ingesta real de alimentos y se comparó con la ingesta recomendada, los pacientes reportaron los alimentos consumidos el día anterior y se calcularon los patrones de consumo de macronutrientes.

En la tabla 1 se puede observar el resultado del análisis estadístico del gasto energético total, se muestra una comparación de la cantidad de calorías recomendadas según el peso y el diagnóstico de cada paciente con la ingesta energética total. En la cantidad máxima de calorías ingeridas, hay una gran

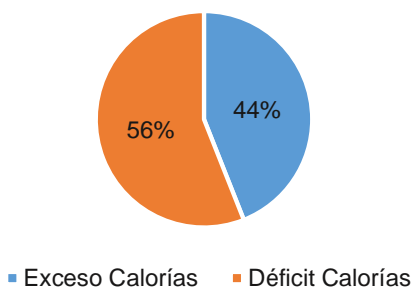
diferencia, la cantidad de calorías totales por los pacientes, se eleva por casi 1000 calorías.

Tabla 1. Ingesta Energética Total de los pacientes

Tabla 1. Ingesta Energética Total		
Análisis Estadístico	Gasto Energético Total Recomendado (Kcal)	Gasto Energético Total (Kcal)
Media	1795.83	1808.49
Des. Estándar	308.22	489.33
Max	2600	3592
Min	1227	1043

Grafica 3. Porcentaje de pacientes que tienen un exceso o déficit de calorías según lo recomendado.

Porcentaje de pacientes con exceso o déficit de calorías

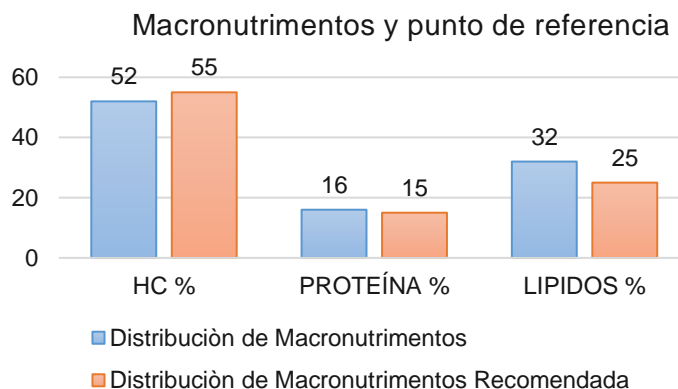


Distribución de macronutrientos

La distribución de macronutrientos que se recomienda es: Hidratos de carbono deben aportar un 55-60% de las calorías totales ingeridas, las proteínas un 10-15% y las grasas un 20-25%, no superando los ácidos grasos saturados el 10% del aporte calórico total, debiendo ser el aporte calórico del ácido linoleico el 3-5% y el del ácido linolénico el 0.5-1% .

La media en la distribución de los pacientes fueron: Hidratos de Carbono (52%), Proteínas (16%) y Lípidos (32%). En la gráfica 4 se puede observar claramente la diferencia entre la distribución de los macronutrientos, en especial los lípidos.

Gráfica 4. Distribución de macronutrientos del paciente comparada con la distribución de macronutrientos recomendados.



En la tabla 2. Se observa una variación significativa en los gramos de proteínas ingeridas por los pacientes con respecto a la cantidad de proteínas recomendadas. La ingesta mínima de los pacientes es un signo alarmante estando muy por debajo de lo recomendado.

Tabla 2. Gramos de proteína recomendada y gramos de proteína total.

Tabla 2. Gramos de proteína recomendada y gramos de proteína total		
Análisis Estadístico	Proteína Recomendada (gr)	Proteína Total (gr)
Media	81.92	71.63
Des. Estándar	13.23	21.44
Max	120	113
Min	59	32

Los pacientes consumen en promedio 4 equivalentes de alimentos de origen animal al día. El mejor parámetro que revela la calidad de la proteína es aquel que se centra en su composición en cuanto a aminoácidos esenciales se refiere.

Los alimentos más consumidos por los pacientes son: el pollo (30%), la carne de res (26%), el huevo (22%), el atún (15%) y por último el queso de hebra (7%). En la tabla 7 se puede observar los gramos y las kilocalorías de la ingesta de proteínas de los pacientes.

En la gráfica 5 se puede observar que los dos alimentos con mayor consumo son el pollo y el huevo. El consumo de verduras al día, son 3 equivalentes en promedio, y las más comunes son: jitomate, lechuga y zanahoria. En la tabla 3 se puede observar que el consumo de lácteos es muy bajo, siendo el medio menos de un equivalente por día.

Grafica 5. Alimentos de Origen Animal más consumidos.

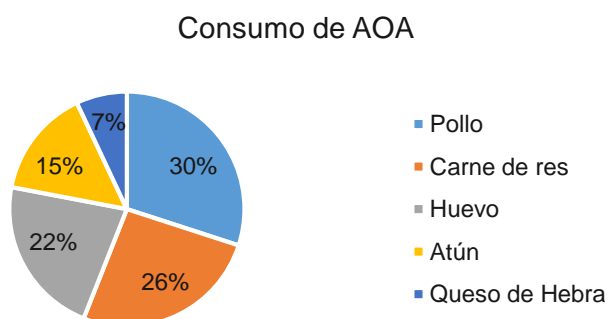
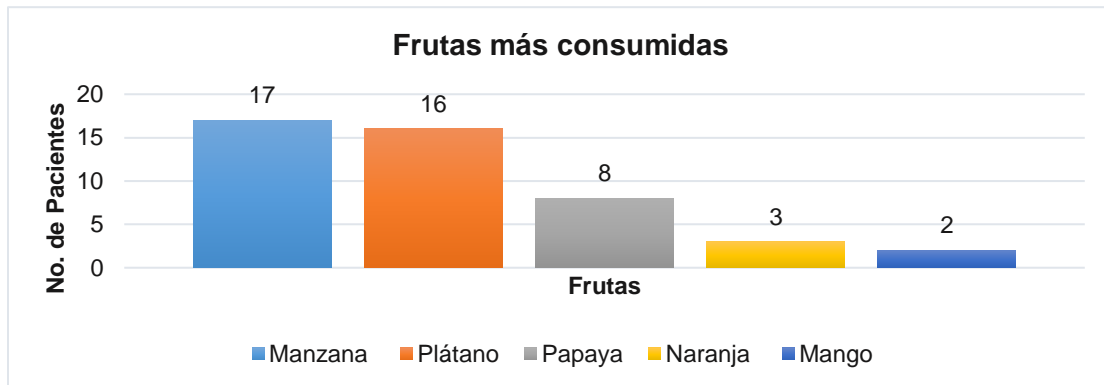


Tabla 3. Consumo de Equivalentes diarios de lácteos por los pacientes.

Tabla 3. Consumo de Equivalentes de Lácteos	
Análisis Estadístico	Lácteos
Media	0.86
Des. Estándar	0.96
Max	3
Min	0

En la gráfica 4, también se puede observar que el consumo de los hidratos de carbono es menor en un 3% a la cantidad recomendada. De acuerdo al recordatorio de 24 horas se observó el consumo de frutas en general es bajo, en promedio los pacientes consumen 3 frutas al día, entre las más comunes son: plátano, manzana y papaya. En la gráfica 3 se puede observar el número de pacientes que consumen cada fruta.

Grafica 6. Frutas Consumidas



La fibra dietética consumida está dentro del parámetro adecuado, debido a que en promedio los pacientes consumen 3 frutas, 3 verduras y 5 cereales sin grasa al día, es necesario un aporte adecuado de fibra ya sea soluble o insoluble, debido a que favorece la motilidad y reduce el tiempo de tránsito intestinal, previniendo el estreñimiento, tan frecuente en los adultos mayores.

Al igual que las frutas y verduras, los cereales están compuestos por fibras que ayudan a barrer las toxinas del intestino. Los cereales sin grasa tienen un alto valor nutritivo y son excelentes fuentes de carbohidratos.

Los pacientes en promedio consumen 4 a 5 cereales al día, entre los más consumidos son: las tortillas (60%) en primer lugar, seguido del arroz (30%) y por último el pan blanco (10%).

El consumo de cereales con grasa es menor. Entre estos dos tipos de cereales existe una gran diferencia calórica por la cantidad de grasa con que la que están elaboradas. Los gramos totales en promedio que consumen los pacientes, se pueden observar en la tabla 5.

Los cereales con grasa consumidos por los pacientes son: pan dulce, galletas, tamales y alimentos procesados. En promedio consumen 2 equivalentes por día, en la tabla 4 podemos observar el análisis estadístico, hay personas que consumen hasta 15 equivalentes de cereales con grasa por día, lo cual es un signo alarmante.

Tabla 4. Consumo de Cereales con grasa y sin grasa.

Tabla 4. Consumo de Equivalentes de Cereales				
Análisis Estadístico	Cereales Con Grasa	Energía (Kcal)	Cereales Sin Grasa	Energía (Kcal)
Media	2.14	8.56	4.58	18.32
Des. Estándar	3.07	12.28	3.22	12.88
Max	15	60	14.5	58
Min	0	0	0	0

Tabla 5. Gramos y Kilocalorías de Hidratos de Carbono.

Tabla 5. Gramos de Hidratos de Carbono		
Análisis Estadístico	Hidratos de Carbono	Energía (Kcal)
Media	233.25	933
Des. Estándar	69.76	279.04
Max	485	1940
Min	93.7	374.8

En la gráfica 4, se observa que hay una elevación de más del 7% de lo recomendado. Hay un promedio de consumo de 5 equivalentes de grasa al día, el más común de la ingesta es el aceite de maíz el 45% de los pacientes lo consumen, el segundo es el aceite de oliva con un 35%. En la tabla 6 se observa la notable diferencia del consumo entre grasas sin proteínas y las grasas con proteínas. Hay una menor ingesta de grasas con proteínas. El 60% de los pacientes consumen el cacahuate como primera opción. En la tabla 7 se puede observar los gramos totales y las kilocalorías de la ingesta de los lípidos.

Tabla 6. Consumo de equivalentes de Grasas por día.

Tabla 6. Consumo de Equivalentes de Grasas				
Análisis Estadístico	Grasas	Energía (Kcal)	Grasas con Proteína	Energía (Kcal)
Media	4.71	42.39	1.06	9.54
Des. Estándar	2.77	24.93	1.51	13.59
Max	12	108	6.5	58.5
Min	1	9	0	0

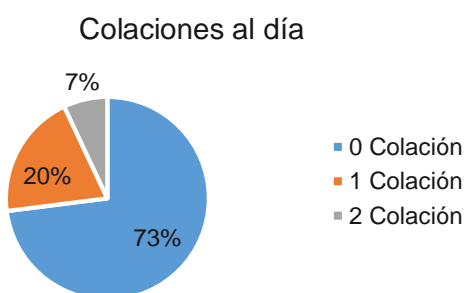
Tabla 7. Gramos y Kilocalorías de Proteína y Lípidos.

Tabla 7. Consumo de Equivalentes de Grasas				
Análisis Estadístico	Proteína (gr)	Energía (Kcal)	Lípidos (gr)	Energía (Kcal)
Media	71.63	286.52	65.02	585.18
Des. Estándar	21.44	85.76	25.42	228.78
Max	113	452	156	1404.0
Min	32	128	23	207

Hábitos alimenticios

En lo referente a los hábitos alimenticios del adulto mayor, se encontró que el 79% consume tres comidas al día (desayuno, comida y cena) y solo el 17 % consume 2 comidas, lo que refiere un alto riesgo, debido a la inadecuada ingesta de calorías y nutrimentos que contribuye a los procesos de fragilización. El 4% de los pacientes no consume la última comida del día que es la cena, lo que también se convierte en un factor deteriorante para el estado de salud de los pacientes. El tema de las colaciones también es un signo alarmante, 34 pacientes no realizan ninguna colación al día, 9 realizan solo una colación y 3 pacientes son los únicos que consumen las 5 comidas al día. En la gráfica 7, se muestran los porcentajes.

Gráfica 7. Número de colaciones realizadas por los pacientes.



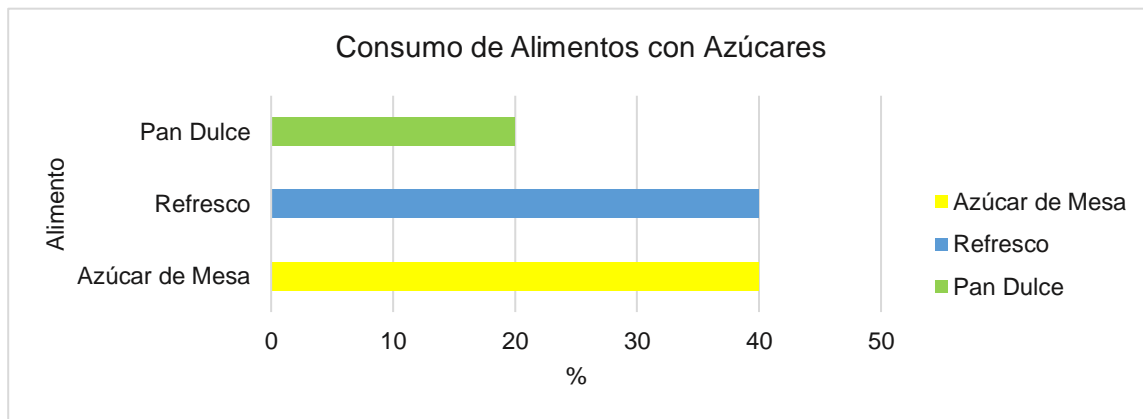
Azúcares

El consumo de azúcar es particularmente importante, porque permite incrementar y reponer los depósitos de glucógeno, tanto en el músculo como en el hígado. En el caso de las personas mayores, la situación puede ser bien diferente, ya que el consumo moderado de azúcares sencillos, puede incluso ayudar a estimular el apetito, y ser una herramienta válida, siempre que se consuman con moderación,

para vehicularizar diferentes nutrientes de gran interés en este grupo de edad (ej. calcio o vitamina D en los productos lácteos que se consuman azucarados).⁹

Los pacientes en promedio consumen 5 equivalentes de azúcar por día, en la gráfica 5 se observan los 3 alimentos más consumidos por los pacientes, entre los más comunes está los refrescos con un 40%. Es un factor alarmante, uno de los efectos más mencionados del consumo excesivo de sacarosa, es un menor consumo de otros nutrientes, sobre todo micronutrientes, originando en las etapas de la vida desequilibrios nutricionales que podrían comprometer la salud originando una dieta desequilibrada nutricionalmente.⁹

Gráfica 8. Alimentos con azúcares más consumidos en la dieta de los pacientes.



Hidratación

La estimación de las necesidades hídricas es muy variable y compleja. Con el tiempo, los depósitos de agua corporales se reducen, la sensación de sed se altera y los riñones no concentran orina tan fácilmente, lo que implica un aumento del riesgo de deshidratación en personas mayores. Las pacientes de este estudio en promedio consumen un litro de agua al día. En la tabla 8 se puede observar que hay personas que no reportan consumo de agua al día lo que es un grave problema.

Tabla 8. Consumo de Agua al día.

Tabla 8. Consumo de Agua	
Análisis Estadístico	Agua (Litros)
Media	1.27
Des. Estándar	0.55
Max	2
Min	0

Consumo de Café

El consumo de esta sustancia puede traer consecuencias positivas y negativas sobre la salud de los adultos mayores. Se debe de consumir el café de una forma moderada, así se verán algunos efectos beneficiosos sobre la calidad de vida de las personas mayores.

El promedio de tazas de café consumidas a la semana son 7, teniendo un equivalente de una taza al día por cada paciente. Lo cual nos indica que el consumo es moderado y no habría ningún problema, pero por otro lado se observa en la tabla 6 que la cantidad de consumo máximo en un pacientes son 28 tazas a la semana, en promedio 4 tazas al día. Es necesario informar a la población que la cafeína causa vasoconstricción en las arterias, teniendo como consecuencia un aumento en la presión arterial.

Tabla 9. Consumo semanal de café.

Tabla 9. Consumo de Café		
Análisis Estadístico	No. Tazas Por semana	Litros de Café Por semana
Media	6.7	1.67
Des. Estándar	7.1	1.77
Max	28	7
Min	0	0

Suplementos

Solo el 15% de los pacientes consumen algún suplemento. Los suplementos recomendados por un profesional de la salud pueden ser una buena opción para contrarrestar déficits nutricionales que en las personas de la tercera edad se pueden presentar. Los suplementos mencionados en el recordatorio de 24 horas son: multivitamínico en primer lugar, después complejo B, por último, vitamina E y folato.

Alcohol y Tabaco

El consumo de tabaco y alcohol es un problema de salud pública de gran impacto, debido a los múltiples efectos y daños que genera en la salud física y mental de los individuos. El 13.3 % de los pacientes fuman tabaco con un promedio de 2 cigarros a la semana y el 86.6% no fuman.

El 64.4% no consumen alcohol y el 35.5% si con un promedio de 1 vez al mes, lo que quiere decir que el consumo es ocasional. Los patrones de consumo de la

población estudiada no parecen indicar una problemática importante ya que la gran mayoría se encuentra en el consumo ocasional.

Índice de alimentación saludable

El IAS, mide la calidad de la dieta teniendo en cuenta los aspectos multidimensionales del consumo de alimentos y analizarlos a través del tiempo, los pacientes fueron evaluados con el instrumento del IAS con el fin de conocer su alimentación cualitativamente

Tabla 10. Clasificación del Índice de Alimentación Saludable

Tabla 10. Clasificación del Índice de Alimentación Saludable		
Puntuación de IAS	No. Pacientes	Porcentaje
0-50	13	28.26%
50.5-80	24	52.17%
80.5-100	9	19.57%
Total	46	100%

Tabla 11. Clasificación del Índice de Alimentación Saludable

Tabla 11. Clasificación de la Alimentación Cualitativamente según el Índice de Alimentación Saludable		
Saludable (> 80)	Necesita cambios (51-80)	Poco Saludable (<51)
19.57%	52.17%	28%

La tablas 10 y 11 muestran que más de la mitad de los pacientes necesitan realizar cambios en su alimentación, el 28% tienen una dieta poco saludable y solamente el 19.57% tuvieron una alimentación saludable, pero ninguno de los participantes obtuvo calificación máxima de 100 puntos.

Tabla 12. Distribución de la Clasificación del IAS de acuerdo al Índice de Masa Corporal

Tabla 12. Distribución de la Clasificación del IAS de acuerdo al Índice de Masa Corporal			
Clasificación del IAS	Normal n = 12 %	Sobrepeso n = 25 %	Obesidad n =9 %
Saludable	41.7	12	11.11
Necesita Cambios	41.7	64	33.33
Poco Saludable	16.6	24	55.56
Total	100%	100%	100%

Al analizar el IAS según IMC en la tabla 12, se observa un aumento significativo de la proporción de personas en la categoría 'poco saludable' a medida que aumenta el exceso de peso. También se puede observar que la población que está en el rango de sobrepeso, hay una mayor cantidad de personas que necesitan realizar cambios en su alimentación.

Tabla 13. . Distribución de la Clasificación del IAS de acuerdo a la Grasa Abdominal

Tabla 13. Distribución de la Clasificación del IAS de acuerdo a la Grasa Abdominal		
Clasificación del IAS	Grasa Abdominal normal n = 9 %	Grasa Abdominal alta n = 37 %
Saludable	55.56	10.81
Necesita Cambios	22.22	59.46
Poco Saludable	22.22	29.73
Total	100%	100%

En la tabla 13 se puede observar que efectivamente la alimentación está ligada con los niveles de grasa abdominal, más del 80% de los pacientes que tienen grasa elevada necesitan realizar cambios en la alimentación y por consecuencia su alimentación es poco saludable. En comparación los pacientes que tienen una grasa abdominal normal más del 50% tienen una alimentación saludable.

La circunferencia de cintura y la grasa abdominal son parámetros de diagnóstico para las enfermedades cardiovasculares.

9. DISCUSIÓN

Se evaluaron 46 pacientes de los cuales un 73.7% corresponden a sobrepeso y obesidad, lo que ratifica lo establecido por ENSANUT 2016, en la cual se encontró una prevalencia de sobrepeso y obesidad es 72.5%.¹³

El envejecimiento tiene un impacto determinante en el devenir de la vida del individuo, no sólo en el ámbito fisiológico, sino también en el psicológico y social. Los aspectos nutricionales están directamente implicados en cada una de estos ámbitos.⁸³

Según el estudio de prevalence of overweight and obesity in non-institutionalized people aged 65 or over from Spain: the elderly EXERNET multi-centre study, menciona que la prevalencia de obesidad central es mayor en mujeres (62.5%) que en hombres (34.1%). En este estudio también se observó una mayor prevalencia de obesidad central en mujeres (50%) y menor prevalencia en hombres (13.04%).¹⁶

Según el artículo de Miografía por impedancia eléctrica ha sido utilizado en enfermedades neuromusculares para su diagnóstico, seguimiento y evaluación para el tratamiento. En esclerosis lateral amiotrófica se ha propuesto como método sensible para detectar la progresión de la enfermedad, y se ha mostrado superior a la dinamometría manual y a las escalas de evaluación funcional.¹⁰⁰

El estado nutricional del adulto mayor depende de variados factores antes mencionados que pueden afectar su salud, siendo este sector de la población más vulnerable a sufrir algún tipo de malnutrición, por lo tanto, es necesario brindar herramientas oportunas para una correcta nutrición.⁸⁴

Existen diversos métodos disponibles para evaluar la Ingesta dietética. La utilización de herramientas como el recordatorio de 24 horas. En un estudio realizado por Calderón Reyes y cols. Estudiaron a adultos mayores de 60 años de edad que reciben atención médica en la unidad 80 de Medicina Familiar en la ciudad de Morelia, México. Realizando el recordatorio de 24 horas se calculó la ingesta real de alimentos y se comparó con la ingesta ideal, los pacientes reportaron los alimentos consumidos el día anterior y se calcularon los patrones de consumo de macronutrientes.⁸⁵

Los cambios asociados al envejecimiento obligan a considerar una adaptación de los requerimientos nutricionales. Por todo esto las recomendaciones dietéticas elaboradas por el *Food and Nutrition Board* (FNB), un Comité del *Institute of Medicine* (IOM) de los Estados Unidos de América, supuso un nuevo enfoque, no solo porque estableció intervalos de edad para este grupo (51-70 años y mayores

de 70 años), sino porque las ingestas dietéticas de referencia (DRI) que establecieron consideran cantidades de nutrientes y componentes de los alimentos capaces de reducir el riesgo de enfermedades crónicas.⁸³

Energía

Las necesidades energéticas están disminuidas en el paciente mayor en relación a la disminución del metabolismo basal y de la actividad física que acompaña al envejecimiento.⁸³ La tasa metabólica basal comienza a disminuir a lo largo de la vida, aproximadamente un 20%, junto con niveles de actividad física bajos, como resultado la merma del requerimiento energético diario.⁸⁴

En un estudio de revisión realizado en España, menciona que existe una gran variedad en las ingestas recomendadas de las personas de edad pues cuanto mayor es la persona más complejos son sus requerimientos y mayores las variaciones en la capacidad de ingerir, digerir, absorber y utilizar nutrientes. Menciona también que se han establecido un IR medias de 30 kcal/kg de peso Corporal.⁸⁶ Este mismo método se utilizó en éste estudio, ajustando las calorías por la situación de obesidad y sobrepeso que presentaban los pacientes.

Uno de los aspectos que se encontraron en la población estudiada, fue que el 55% de los adultos mayores tenían un déficit de calorías de lo que es la recomendación de la ingesta dietética. Las necesidades energéticas están disminuidas en el paciente mayor en relación a la disminución del metabolismo basal y de la actividad física que acompaña al envejecimiento.

Sabemos que el gasto energético basal se correlaciona con la masa magra y ésta, está disminuida en el anciano.⁸³

En un estudio se encontró que los individuos obesos infra estiman la ingesta de alimentos en un 20-50% según aumenta el grado de obesidad aumenta la subestimación de ingesta energética (IE) en el mismo grado. Tales errores sistemáticos de información y los consiguientes sesgos disminuyen la capacidad de los investigadores para determinar la ingesta en personas con sobrepeso y obesidad.⁸⁷

Proteínas

Definir las necesidades de proteínas en el anciano resulta un tema controvertido. Pudiera parecer que por tener disminuida la masa magra tendrían menores requerimientos proteicos, pero diversos estudios han demostrado que en los ancianos la renovación de proteínas es un 20%-30% menor que en la edad adulta.⁸³

El consumo de proteínas en este estudio fue de 16%, siendo la carne blanca el alimento de origen animal mayormente consumido por los pacientes que es igual al resultado de un estudio realizado en Santiago de Chile donde se evaluó la ingesta de nutrientes en adultos mayores, en este estudio la distribución del aporte energético derivado de las proteínas fue de un 16% y se observó en promedio un mayor consumo de carnes blancas comparado con la ingesta de carnes rojas.⁸⁸ Es importante recordar a las personas mayores el interés en seleccionar alimentos con proteínas de alto valor biológico (lácteos, huevos, carnes, pescados, legumbres en combinación con cereales, etc.)⁸³

El bajo consumo de lácteos que también se observa en otros países, como en Chile, en donde se encontró que el 25% de su población consumía 2 porciones de lácteos al día.⁸⁹ De lo observado, es probable que este grupo no esté alcanzando el nivel de ingesta de calcio con la dieta.

La ingesta adecuada de nutrientes es esencial para mantener la masa muscular. Por lo tanto, la disminución de alimentos con el envejecimiento juega un papel importante en el desarrollo de la sarcopenia junto con el hecho de que las personas ancianas tienen una tasa de catabolismo mayor. Para el mantenimiento de la masa muscular se requiere una adecuada ingesta de proteínas. En la actualidad, se recomienda una ingesta diaria de 1,2 - 1,5 g/kg/día de proteínas en las personas mayores para prevenir la sarcopenia.⁹⁰

Hidratos de carbono

Igual que para el resto de los grupos de etarios de la población se asume que los hidratos de carbono deben asegurar en la alimentación la fuente de glucosa que evite la cetosis del individuo. De tal manera que la RDI (*Recommended Dietary Intake*) establecen un requerimiento medio de 100 g/d y una recomendación mínima de 130 g/d para poder mantener la función cerebral.

En una alimentación regular del anciano los hidratos de carbono deben aportar entre un 45%-65% de la energía en su alimentación diaria.⁸³ Por otro lado, las recomendaciones y objetivos en países occidentales indican que deben aportar entre un 55 y un 60% del total de la energía de la dieta, recomendaciones que no se alcanzan actualmente en España.⁹¹

En éste estudio realizado se demostró que la mayor cantidad de pacientes consumen tortillas todos los días, siendo el principal hidrato de carbono de su ingesta diaria. En una encuesta sobre el consumo de alimentos y bebidas de los

adultos mayores creada por Profeco, demostró que el alimento mayormente consumido por la población son el pan y las tortillas.⁹²

Se recomienda que el aporte mayoritario de estos macronutrientes se haga en forma de alimentos con alto contenido en hidratos de carbono complejos como las cereales, legumbres, verduras y hortalizas.⁸³

- **Azúcar**

En las personas mayores, se produce de forma general un cambio drástico en la percepción de los sabores básicos, siendo precisamente el dulce el que se mantiene. Ello es de gran importancia para el mantenimiento del apetito.⁹¹ Se observó que el 40% de la ingesta de azúcar en la población estudiada es adquirida por refrescos azucarados, mismo porcentaje que se observa en un estudio realizado en Argentina por Fernández.⁸⁴

En las personas mayores, un incremento de los azúcares en la dieta podría originar desequilibrios nutricionales, obesidad y un mayor riesgo de caries dental o de desarrollo de diabetes.⁹¹

- **Fibra dietética**

En el caso del individuo anciano merece la pena insistir en la recomendación de su ingesta para, entre otras funciones, preservar el tránsito intestinal ya que por la hidratación insuficiente, la disminución de la motilidad intestinal y la reducción de la actividad son comunes los problemas de estreñimiento y diverticulosis.⁸³

La cantidad de consumo de equivalentes de frutas en el estudio fue de 3 al día y 2 equivalentes de verduras al día, misma cantidad de equivalentes que se observan en un estudio realizado en Argentina por Fernández, en donde analizaron los hábitos alimenticios de adultos mayores que asisten a un Centro de Jubilados y Pensionados de la ciudad de Mar del Plata.⁸⁴

El consumo bajo de frutas y verduras evidenciado fue similar a lo informado en otro estudio realizado en Brasil, que demostró un ingreso bajo de frutas.⁹³ Este consumo bajo estaría implicando una ingesta baja de fibra en esta población, y por ende el incremento de riesgo para las dislipidemias, diabetes, cáncer al colon, entre otras enfermedades de alta prevalencia en la edad avanzada.⁹⁴

Según un artículo de revisión sobre el envejecimiento y nutrición, se recomienda tomar 30 g en el varón y 21 g en la mujer, equilibrando el consumo de fibra soluble o fermentable (legumbre, frutas, frutos secos) con el de fibra insoluble o no fermentable (cereales integrales o verduras). Es fundamental acompañar a la ingesta de alimentos ricos en fibra con un consumo de agua generoso.⁸³

Micronutrientes

Los estudios epidemiológicos han evidenciado una elevada prevalencia de deficiencias de micronutrientes en la población anciana. Las causas de estas deficiencias se han relacionado con la ingestas insuficiente, mala selección de alimentos, enfermedades intercurrentes especialmente las que afectan al tubo digestivo en los procesos de digestión y absorción, y la interferencia con la polifarmacia que muchos pacientes tienen que tomar. Se debe prestar especial atención a la suplementación de vitaminas del grupo B, vitamina D y calcio.⁸³

Las necesidades de minerales y oligoelementos no cambian respecto a la población adulta o en algunos casos no han sido convenientemente establecidas para esta población. Solo dos excepciones, el hierro y el zinc.

Lípidos

La ingesta de grasa es fundamental como fuente de energía, de ácidos grasos esenciales [ácido linoleico (n-6) y alfa linolénico (n-3)] y de vitaminas liposolubles. Se establecen las mismas recomendaciones para los ancianos que para la población adulta.⁸³

En la población estudiada, el tipo de grasa más consumido fue la grasa poliinsaturada, dado que en nuestro país históricamente la grasa más consumida es el aceite de maíz, y en segundo lugar fueron las grasas monoinsaturadas. Esto puede ser explicado por el consumo habitual en muchos de los pacientes el aceite de oliva en forma diaria. En un estudio realizado en Santiago de Chile se evaluó la ingesta de nutrientes en adultos mayores, se observó que también las dos grasas mayormente consumidas por la población de estudio fueron el aceite de oliva y el aceite de maíz.⁸⁸

En nuestro medio se recomienda la utilización de aceite de oliva para conseguir una alimentación saludable, así como el consumo regular de alimentos ricos en ácidos grasos omega 3 no sólo por su efecto cardioprotector sino por su especial implicación en la función cognitiva (memoria). Por otro lado, en la senectud se llega tarde a establecer medidas preventivas de aterosclerosis y lo que interesa es que el paciente no se desnutra, riesgo que corremos al establecer medidas estrictas preventivas.⁸³

Hábitos alimenticios

- Colaciones

La población estudiada carece de los hábitos alimentarios requeridos para hacer una dieta balanceada, el mayor porcentaje de pacientes no realizan las 5 comidas recomendadas, lo cual trajo como consecuencia que el promedio de macronutrientes fuera inferior a lo sugerido. En un estudio realizado en Santiago de Cuba por Alcaraz Agüero, demostró que el 42.5 % solo realizaban 1 o 2 comidas al día.¹³

Las personas mayores constituyen un grupo poblacional muy vulnerable desde el punto de vista nutricional. La reducción del número de comidas que realizan en el día, o la no ingesta de determinados grupos de alimentos son dos situaciones que colocan al anciano en riesgo.⁸³

- Agua

Las personas mayores están en permanente riesgo de deshidratación porque tienen una disminución de agua corporal total y una clara disminución del síntoma de alarma, la sed.⁸³

Todos los pacientes de éste estudio reportan el consumo diario de agua en su dieta, se observa una media de 5 vasos al día, estando dentro de las recomendaciones.

En el estudio realizado por Fernández en Argentina, se encontró que más de la mitad de la población registraba un consumo diario de agua, pero se encontraban por debajo de la ingesta recomendada de 3 a 5 vasos y reporto que solo el 28% consumían los 5 vasos de agua diarios. Gran parte de la población encuestada no cumplía con las recomendaciones del Ministerio de Salud de la Nación.

En otro estudio realizado en Perú, se encontró que casi un 50% de adultos mayores evaluados consumían de 5-3 vasos de agua diarios.^{84, 96} Por otro lado en un artículo de envejecimiento y nutrición menciona que las necesidades hídricas establecidas son de 30 ml/ kg/día considerando un mínimo de ingesta de 1.500 kcal/d.

Estos requerimientos se modificarán según calor ambiental, situación clínica (enfermedad que cursa con fiebre, pérdidas digestivas o urinarias), toma de fármacos como diuréticos o laxantes, etc.⁸³

- Café

El estudio reveló que el 62% de los pacientes consumían café durante el día, con un promedio de 1 taza al día. En un estudio realizado en el Municipio de Varadero en el 2008, los pacientes mayores de 60 años fueron evaluados. Observaron que el

hábito de tomar café estuvo presente en 109 (91,6%), con relación a la cantidad de consumo de 1 taza, de 2, 3 y 4 tazas o más predominó en aquellos que toman 4 tazas o más que son 67 (56,3%), seguido de 2-3 tazas 32 (26,9%).⁹⁷

Existe controversia con relación al consumo de cafeína como factor de riesgo de Osteoporosis, algunas investigaciones sugieren que el consumo de café puede incrementar la pérdida de calcio en la orina, sin embargo se ha comprobado que dichas pérdidas son mínimas y que el consumo de cafeína en dosis normales no afecta el nivel del calcio, ni a la densidad ósea.

Otros estudios más recientes confirman que el consumo de café es un factor de riesgo en lo que a Osteoporosis se refiere, especialmente en mujeres que lo consumen en cantidades mayores a tres tazas diarias.⁹⁸

- **Suplementos**

La suplementación con fórmulas líquidas o barritas ricas de energía y/o proteínas y/o micronutrientes puede ser una solución para llegar a cubrir las necesidades de las personas mayores como medida complementaria a la dieta normal.

Hay profesionales que han demostrado su preocupación con relación a que la ingesta de estos suplementos disminuya el consumo de alimentos convencionales. Se ha demostrado que si se administran de forma apropiada, estudiando su composición y adaptándolos a la alimentación y actividad diaria del individuo, lejos de afectar a la ingesta normal de alimentos aumentan el consumo total de nutrimentos.⁸⁶

- **Alcohol y tabaco**

Moderara el consumo de bebidas alcohólicas. Si existe consumo de alcohol, beber preferentemente vino o cerveza. Se recomienda no superar los 30g de etanol/día. Numerosos estudios epidemiológicos han demostrado que la ingesta de cantidades moderadas de alcohol (de 10 a 30g de etanol al día) reduce la mortalidad cardiovascular.

Los ancianos son más vulnerables a sus efectos pues tienen un menor metabolismo gástrico y hepático del alcohol. El alcohol puede deprimir el apetito y desplazar a otros alimentos de la dieta. Reducir el tabaquismo, pues aumenta el riesgo cardiovascular y de cáncer, las enfermedades respiratorias y también deprime el apetito.⁸⁶

En esta investigación se encontró que el 13.3 % de los pacientes fuman tabaco con un promedio de 2 cigarros a la semana y el 86.6% no fuman. El 64.4% no consumen

alcohol y el 35.5% si con un promedio de 1 vez al mes. Estos datos son parecidos a los que se encontraron en un estudio que se realizó en Brasil, donde se analizaron 50 individuos, con edad entre 62 y 91 años, cuyo promedio fue 74 años y se observó, que el 8% era fumador y el 12% relató haber consumido algún tipo de bebida alcohólica en los últimos 30 día.⁹⁹

La creación de metodologías que sean capaces de evaluar la calidad de alimentación de la población ha sido tema de constantes investigaciones llevadas a cabo principalmente en Norteamérica. El HEI desarrollado en 1995 por el Centro para la Promoción de la Nutrición del Departamento de Agricultura de Estados Unidos ha sido utilizado para monitorear la situación de la alimentación en muestras representativas de la población de ese país.¹⁰¹

Al analizar los puntajes del HEI de acuerdo al IMC, los resultados reflejan los patrones alimentarios descritos en la literatura, dónde la mayor parte de los individuos con exceso de peso presentan una alimentación Poco saludable o Necesita realizar cambios en su alimentación. Ello demuestra además que la población estudiada presenta patrones de consumo muy semejantes y que un IMC normal no refleja necesariamente una alimentación saludable.

En Chile, Anna Christina Pinheiro realizó un estudio con 216 personas (adultos y escolares), aplicando el IAS, el estudio arrojó datos muy similares al del presente estudio, una muy pequeña cantidad de la muestra tuvo una alimentación saludable, el resto necesitan hacer cambios o su alimentación es poco saludable.

Aparentemente los esfuerzos de educación alimentaria no han logrado modificar esta situación y debiera ser una prioridad en las políticas de salud.

10. CONCLUSIÓN

Conforme avanza la edad podemos observar la aparición de diversos cambios propios de la edad que ocurren en el organismo, como es la disminución de masa muscular y un aumento de masa grasa. El realizar una evaluación de la composición corporal es de vital importancia en el adulto y en el adulto mayor, debido a que es necesario tener un diagnóstico confiable para ver si hay presencia de obesidad central ya que ésta aumenta el riesgo en el paciente de padecer enfermedades cardiovasculares. Una correcta alimentación y buenos hábitos alimenticios ayudan a evitar o contrarrestar futuras patologías. El consumo en la dieta que sigue el HEI se asocia con un menor riesgo de obesidad abdominal.

11. REFERENCIAS

1. Ross AC, Caballero B, Cousins RJ, Tucker KL, Ziegler TR. Nutrición en la Salud y enfermedad. 11ª ed. Barcelona, España: WoltersKluwerHealth; 2014.
2. Gómez-Cabello A, Rodríguez GV, Vila-Maldonado S, Casajús JA, Ara I. Envejecimiento y composición corporal: la obesidad sarcopénica en España. *Nutr Hosp.* 2012; 27(1):22-30.
3. Vega A, Romero J. Baja masa muscular identificada mediante DXA: Presentación de caso. *Rev Colomb Radiol.* 2014; 26(1): 4145-8.
4. Jiang Y, Zhang Y, Jin M, Gu Z, Pei Y, Meng P. Aged-Related Changes in Body Composition and Association between Body Composition with Bone Mass Density by Body Mass Index in Chinese Han Men over 50-year-old. *PLOS ONE.* June 19, 2015; 10: 1-15.
5. Lodewick TM, Roeth AAJ, Olde DSWM, Alizai PH, Van Dam RM, Gassler N. Sarcopenia, obesity and sarcopenic obesity: effects on liver function and volume in patients scheduled for major liver resection. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle.* 2015; 6: 155–163.
6. Organización Mundial de la Salud [base de datos en línea] Nota descriptiva N°311; Junio de 2016. [fecha de acceso 17 de febrero de 2017]. URL disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
7. Muñoz AA, Mata E, Pedrero ChR, Espino L, Gusi N, Villa G. Obesidad sarcopénica y condición física en octogenarios proyecto multicéntrico EXERNET. *Nut Hosp.* 2013; 28(6):1877-1883.
8. Zúñiga, R. Conceptos básicos sobre obesidad sarcopénica en el adulto mayor. *Revista Clínica UCR-HSJD.* 2015; 5(3).
9. Moreno CM. Definición y clasificación de la obesidad. *Rev. Med. Clin. Condes.* 2012; 23(2) 124-128.
10. Obesidad y sobrepeso [base de datos en línea] OMS; 12 de octubre de 2017 [fecha de acceso: 4 de junio de 2018] URL disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
11. Caballero NB et al. Prevalencia de sobrepeso y obesidad relacionada con acantosis nigricans en niños de 8 a 12 años de edad de escuelas públicas de una comunidad urbanomarginal del Estado de México. *Gaceta Médica de Bilbao.* 2016; 113(1):8-14.
12. Shamah-Levy TT, Cuevas-Nasu L, Gaona-Pineda EB, Gómez-Acosta LM, Morales-Ruan MC, Hernández-Ávila M, et al. Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en México, actualización de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. *Salud Pública Mex* 2018; 60: 244-253.
13. Informe final de resultados ENSANUT MC 2016 [base de datos en línea] Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 [fecha de acceso 4 de junio de 2018] URL disponible en: <https://ensanut.insp.mx/ensanut2016/index.php>
14. Soca PEM, Niño PA. Consecuencias de la obesidad. 2009; 20 (4): 84-92.
15. Serra RJA. Consecuencias clínicas de la sarcopenia. *Nut Hosp.* (2006)21 (Supl.3) 46-50.

16. Gomez C, Chamizo P, Olivares P. Prevalence of overweight and obesity in non-institutionalized people aged 65 or over from Spain: the elderly EXERNET multi-centre study. *Obesity reviews*. 2011; 12, 583–592.
17. Gómez CA, Rodríguez VG, Vila MS, Casajús A y Ara I. Envejecimiento y composición corporal: la obesidad sarcopénica en España. *Nutr. Hosp*. 2012; 27(1):22-30.
18. Peniche DBR, Aizcorbe LS y Mateo HA. Prevalencia de sarcopenia a partir de diferentes criterios diagnósticos; valores de referencia en una muestra de adultos mayores mexicanos. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 2015; 65 (2).
19. Mian Z, Pierson R, Heymsfield S. The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. *Am J Clin Nut (USA)*. 1992. 19-27.
20. Bellido G, Carreira A, Soto A, Martínez O. Análisis de la composición corporal. En: Gil A. *Tratado de nutrición: tomo III*. 2 ed. España: Panamericana; 2010. P.101-132.
21. González M, Horie L. Composición corporal. En: Anaya R, Arenas H, Arenas D, editores. *Nutrición enteral y parenteral*. México: Mc Graw Hill; 2012.P.92-97.
22. Rush EC, Freitas I, Plank LD. Bod and size, body composition and fat distribution: comparative analysis of European, Maori, Pacific Island and Asian Indian adults. *Br J Nutr* 2009; 102: 632-41.
23. Kyle UG, Genton L, Hans D, Karsegard L, Slosman DO, Pichard C. Age-related differences in fat-free mass, skeletal muscle, body cell mass and fat mass between 18 and 94 years. *Eur J Clin Nutr* 2001; 55: 663-72.
24. García ZT, Villalobos SJA. Malnutrición en el anciano. Parte II: Obesidad, la nueva pandemia. *Med Int Mex*. 2012; 28(2):154-161.
25. Gómez A, Rodríguez V, Maldonado S, Casajús J, Ara I. Envejecimiento y composición corporal: la obesidad sarcopénica en España. *Nutr Hosp*. 2012; 27(1):22-30.
26. Baumgartner RN. Body composition in healthy aging. *Ann NY AcadSci* 2000; 904: 437-48.
27. Kim TN, Yang SJ, Yoo HJ, Lim KI, Kang HJ, Song W, Seo JA, Kim SG, Kim NH, Baik SH, Choi DS, Choi KM. Prevalence of sarcopenia and sarcopenic obesity in Korean adults: the Korean sarcopenic obesity study. *Int J Obes (Lond)* 2009; 33: 885-92.
28. Heyward. *Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio*. 5ª ed. España: Panamericana; 2008.
29. Dempster P, Aitkens S. A new air displacement method for the determination of human body composition. *Medicine and Science in sports and exercise (California)*.1995. 27 (12): 1692-1695.
30. Gil A. *Tratado de Nutrición. Tomo III Nutrición Clínica*.2da Ed. Editorial Médica Panamericana.España:2010.
31. Schwartz S. Geisbush T. Mijailovic A. Optimizing electrical impedance myography measurements by using a multifrequency ratio: A study in Duchenne muscular dystrophy.

32. Sung M, Spieker A, Narayanaswami P. The effect of subcutaneous fat on electrical impedance myography when using a handheld electrode array: The case for measuring reactance.
33. Hidalgo C. Evaluación antropométrica del estado nutricional empleando la circunferencia de brazo en estudiantes universitarios. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*. 2011; 31(3):22-27.
34. Palafox M, Ledesma J. Manual de fórmulas y tablas para la intervención nutricional. 2a ed. México: Mc Graw Hill; 2012.
35. Gibson R. Anthropometric assessment of body composition. En: Gibson R. *Principles of Nutritional Assessment*. USA: Oxford University press; 2005. P.273-298.
36. Suverza A, Haua K. Antropometría y composición corporal. En: Suverza A, Haua K, editores. *El ABCD de la evaluación del estado de nutrición*. México: Mc Graw Hill; 2010.P.29-70.
37. Libet Y, Cornejo E, García S. Diagnostic value of arm, leg and thigh circumference regarding the nutritional status of senior adults in Almazora Aguinaga Asenjo hospital 2011. *Rev. Cuerpo méd. HNAAA*. 2012; 5(2): 11-14.
38. Salvá A. The Mini Nutritional Assessment. Twenty years contributing to nutritional assessment. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2012; 47(6):245–246.
39. Peña G, Heredia J, Isidro F. Sarcopenia, obesidad sarcopénica y papel del ejercicio físico. *Publice standard*. 2013; 1-7.
40. Hernández J, Licea M, Castelo L. Some aspects of interest related to sarcopenic obesity. *Revista Cubana de Endocrinología* 2015;26(3):263- 277
41. Evaluación Funcional del Adulto Mayor. Módulo 3. Módulos de valoración clínica. Organización Panamericana de la Salud. 2003
42. Rikli RE, Jones J. Senior fitness test manual. *Journal of Physiotherapy*. 2015; 163.
43. Camacho CA, Particularidades en la valoración del anciano. [tesis de especialidad médica]. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia: Facultad de Medicina, Departamento de Medicina Interna, Especialidad de Geriatria; 2014.
44. Mancilla SE, Valenzuela HJ, Escobar CM. Rendimiento en las pruebas “Timed Up and Go” y “Estación Unipodal” en adultos mayores chilenos entre 60 y 89 años. *Rev Med Chile* 2015; 143: 39-46.
45. Nemerovsky Sarcopenia. *Revista Argentina de Gerontología y Geriatria*. 2016: 28-33.
46. García AD, Piñera JA, García A, Bueno CC. Estudio de la fuerza de agarre en adultos mayores del municipio Plaza de la Revolución. *Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís*. 2013; 8(1): 1728-922X.
47. Yoo JI, Choi H, Ha YC. Mean Hand Grip Strength and Cut-off Value for Sarcopenia in Korean Adults Using KNHANES VI. *Journal of Korean Medical Science*. 2017; 32(5):868-872.
48. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing* 2010; 39 (4): 412-423.

49. Rubio Y, Rivera M, Borgues L, González F. Calidad de vida en el adulto mayor. *Revista Científico-Metodológica*, No. 61, julio-diciembre, 2015. ISSN: 1992-8238
50. Peña G, Heredia JR, Donate FI, Moral S, Mata F, Segarra V. Sarcopenia, obesidad sarcopénica y papel del ejercicio físico. Instituto Internacional de Ciencias Ejercicio Físico, la Salud y el Fitness (ICEFSF), 2013.
51. Stenholm S, Harris TB, Rantanen T, Visser M, Kritchevsky SB, Ferrucci L. Sarcopenic obesity: definition, cause and consequences. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 2008; 11: 693-700.
52. Hulens M, Vansant G, Lysens R, et al (2001). Exercise capacity in lean versus obese women. *Scand J Med Sci Sports*; 11:305–309.
53. Muñoz A. Condición física, sedentarismo y obesidad sarcopénica en octogenarios: Proyecto multicéntrico exernet. *Nutr Hosp*. 2013; 28(6):1877-1883.
54. Velarde E, Ávila F. Evaluación de la calidad de vida. *Salud Pública Mex* 2002; 44:349-361.
55. Mantilla T, Gómez A. El cuestionario internacional de actividad física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. *Rev Iberoam Fisioter Kinesiol* 2007; 10:48-52.
56. Herdman M, Badia X, Berra S. El EuroQol-5D: una alternativa sencilla para la medición de la calidad de vida relacionada con la salud en atención primaria. *Aten Primaria* 2001; 28:425-30.
57. Vilagut G, Ferrer M, Rajmil L, Rebollo P, Permanyer G, Quintana J. El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gac Sanit vol.19 no.2 Barcelona mar./abr. 2005*
58. Goisser S, Kemmler W, Porzel S, Volkert D, Sieber C, Bollheimer L, Freiberger E. Sarcopenic obesity and complex interventions with nutrition and exercise in community-dwelling older persons – a narrative review. *Clinical Interventions in Agings*. 2015; (10): 1267-1282
59. Alemán-Mateo H, Ramírez CV, Macías L, Astiazaran-García H, Gallegos-Aguilar AC, Ramos EJR. Nutrient-rich dairy proteins improve appendicular skeletal muscle mass and physical performance, and attenuate the loss of muscle strength in older men and women subjects: a single-blind randomized clinical trial. *Clinical Interventions in Aging*. 2014; 9: 1517-1525.
60. Alemán-Mateo H, Macías L, Esparza-Romero J, Astiazaran-García H, Blancas AL. Physiological effects beyond the significant gain in muscle mass in sarcopenic elderly men: evidence from a randomized clinical trial using a protein-rich food. *Clinical Interventions in Aging*. 2012; 7; 225-234.
61. (Hernán CD. La obesidad: un desorden metabólico de alto riesgo para la salud. *Colomb Med* 2002; 33: 72-80).
62. Vilallonga L, Repetti M, Delfante A. Tratamiento de la obesidad. Abordaje nutricional. *Rev. Hosp. Ital. B. Aires* 2008; 28: 2.
63. NIH (National Institutes of Health). National Cholesterol Education Program. ATP III Guidelines at. al. glace. Quick Desk Reference. Mayo 2001. NIH Publication 01-3305.
64. Barvaux VA, Aubert G. Rodenstein. Weight loss as a treatment for obstructive sleep apnoea. *Sleep Medicine Reviews* 2000; 4:435–52.

65. FESNAD-SEEDO. Consenso. Recomendaciones nutricionales basadas en la evidencia para la prevención y el tratamiento del sobrepeso y la obesidad en adultos. *Revista Española de Obesidad* 2011; 10(1):1-624.
66. Sobrepeso y obesidad: Algoritmo de manejo nutricional. *Revista de Endocrinología y Nutrición* 2005; 13(2):94-105.
67. Ludwig DS. Dietary glycemic index and obesity. *J Nutr* 2000; 130 (Suppl): 280S-283S.
68. Buchholz AC, Schoeller DA. Is a calorie a calorie? *Am J Clin Nutr* 2004; 79 (Suppl): 899S-906S.
69. Storlien LH, Hulbert AJ, Else PL. Polyunsaturated fatty acids, membrane function and metabolic diseases such as diabetes and obesity. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 1998; 1: 559-563. 34.
70. Sabaté J. Nut consumption and body weight. *Am J Clin Nutr* 2003; 78(Suppl): 647S-650S
71. Salas SJ. Recomendaciones nutricionales basadas en la evidencia para la prevención y el tratamiento del sobrepeso y la obesidad en adultos. *Revista Española de Obesidad* 2011; 10 (1)
72. San Mauro I, Cendón M, Soulas C, Rodríguez D. Planificación alimenticia en personas mayores: aspectos nutricionales y económicos. *Nutr Hosp*. 2012; 27(6): 2116-2121.
73. De Souza VKS, Domínguez DJM, Caixeta DAM, Cisalpino PH, Machado MM, Corrêa DR. Land-based versus aquatic resistance therapeutic exercises for older women with sarcopenic obesity: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2013; 14:(296) 1-7.
74. Shamah-Levy T, Cuevas-Nasu L, Mundo-Rosas V, Morales-Ruán C, Cervantes-Turrubiates L, Villalpando-Hernández S. Estado de salud y nutrición de los adultos mayores en México: resultados de una encuesta probabilística nacional. *Salud pública Méx*. 2008 Oct; 50(5): 383-389.
75. Jeong-Hyeon K, Jung JC, Yong SP. Relationship between Sarcopenic Obesity and Cardiovascular Disease Risk as Estimated by the Framingham Risk Score. *J Korean Med Sci*. 2015; 30: 264-271.
76. Neu RDKDM, Lenardt MH, Michel T, Sayuri SL, Blanski CR, Silva DOE. Contributory factors for the functional independence of oldest old. *Rev Esc Enferm USP* - 2015; 49(1):87-93.
77. Cebolla EC, Rodacki ALF, Bento PCB. Balance, gait, functionality and strength: comparison between elderly fallers and non-fallers. *Braz J PhysTher*. Mar- Apr, 2015; 19(2):146-151.
78. Luna G, Coello T. Evaluación del estado nutricional del adulto. En: Bezares V, Cruz R, Burgos M, Barrera M, editores. *Evaluación del estado de nutrición en el ciclo vital humano*. México: Mc Graw Hill; 2012. P.109-122.
79. Roque M. Valoración del Estado de Nutrición en el paciente con cáncer. *Cancerología*. 2007; 2: 315-326.
80. Herdman M, Badia X, Berra S. El EuroQol-5D: una alternativa sencilla para la medición de la calidad de vida relacionada con la salud en atención primaria. *Aten Primaria* 2001;28:425-30
81. Rikli RE, Jones J. Senior fitness test manual. *Journal of Physiotherapy*. 2015; 163.

82. Suverza A, Huau K. Antropometría y composición corporal. En: Suverza A, Haua K, editores. El ABCD de la evaluación del estado de nutrición. México: Mc Graw Hill; 2010.P.29-70.
83. Álvarez HJ, Gonzalo MI y Rodríguez TJM. Envejecimiento y nutrición. Nutr Hosp Suplementos. 2011;4(3):3-14
84. Landa A. Adulto mayor: nutrición y resiliencia. Argentina. 2016
85. Calderón MER, Ibarra RF, García J, Gómez AC y Rodríguez OAR. Evaluación nutricional comparada del adulto mayor en consultas de medicina familiar. Nutr Hosp. 2010;25(4):669-675
86. Arbonés G, et al. Nutrición y recomendaciones dietéticas para personas mayores. Grupo de trabajo "Salud pública" de la Sociedad Española de Nutrición (SEN). Nutr. Hosp.(2003) XVIII (3) 109-137
87. Riobó SP, Sierra PR, Soldo RJ, Gómez CC, García LP, Serra ML. Consideraciones y recomendaciones en el caso de estudios nutricionales realizados en adultos mayores. Rev Esp Nutr Comunitaria 2015;21 (Supl. 1):81-87
88. Castillo V0, Rozowski NJ, Cuevas MA, Maiz GA, Soto SM, Mardones SF, Leighton PF. Ingesta de nutrientes en adultos mayores de la comuna de Providencia, Santiago de Chile. Rev. Méd. Chile v.130 n.12 Santiago dic. 2002
89. Restrepo MS, Morales GR, Ramírez GM, López LM, Varela LL. Los hábitos alimentarios en el adulto mayor y su relación con los procesos protectores y deteriorantes en salud. Rev. Chil. Nutr. v.33 n.3 Santiago dic. 2006
90. Álvarez Pe. El hidroximetil butirato como ayuda ergogénica nutricional en la sarcopenia senil. España. 2015
91. Partearroyo T, Sánchez CE y Varela MG. El azúcar en los distintos ciclos de la vida: desde la infancia hasta la vejez. Nutr Hosp 2013;28(Supl. 4):40-47
92. PROFECO: Procuraduría Federal del Consumidor. [Internet]. [Consultado 15 de Marzo 2018]. Disponible en: <https://www.profeco.gob.mx/>
93. Lima CMF, Barreto SM, Firmo OAJ, Uchoa E. Situación socioeconómica y salud en una población de adultos mayores brasileños: el Estudio de Salud y Envejecimiento de Bambuí. Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health 13(6), 2003
94. Asociación de hábitos alimentarios y estado nutricional con el nivel socioeconómico en adultos mayores que asisten a un Programa Municipal
95. Alcaraz AM, Fong JA, Álvarez PN, Pérez RA. Evaluación del estado nutricional del adulto mayor en el reparto flores. MEDISAN 2001;5(1):46-51
96. Manayalle PM. Características del estado nutricional de los adultos mayores atendidos en los centros del adulto mayor de la región Lambayeque. Perú. 2013

97. Jiménez BT, Andux IP, Rodríguez GJA, Rodríguez SN, López GY. Factores de riesgo de osteoporosis en el adulto mayor. *Revista Cubana de Reumatología*. Volumen XI, Número 14; 2009
98. Hungerford DS, Zisic TM. Coffee associated with osteoporosis *Clin Orthop* 2007; 130: 144-152.
99. Almeida SAD, Porto SSP, Santos AC y Oliveira CAC. Sarcopenia en pacientes ancianos atendidos ambulatoriamente: prevalencia y factores asociados. *Nutr Hosp*. 2016; 33(2):255-262
100. Colina E, González A, Miranda D. Miografía por impedancia eléctrica. *Rev Col Med Fis Rehab*. 2016; 26 (1); 38-49.
101. NICKLAS T. Assessing diet quality in children and adolescents. *J Am Diet Assoc*. 2004; 104: 1383-4.

12. ANEXOS

ANEXO 1 CONSENTIMIENTO INFORMADO

Protocolo:

Análisis de la ingesta dietética y su relación con patrones antropométricos en adultos mayores.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha _____

A través de este documento queremos hacerle una invitación a participar voluntariamente en un estudio de investigación clínica. Tiene como objetivo: Diagnosticar la obesidad sarcopénica por medio de una evaluación de la calidad de muscular y grasa.

Propósito del estudio:

La disminución de la funcionalidad se asocia directamente a la presencia de obesidad sarcopénica lo que representa un grado mayor de comorbilidad y mortalidad a corto, mediano y largo plazo, Actualmente México se encuentra en los primeros lugares de obesidad en edades más tempranas, por lo tanto hay un mayor riesgo de presentar obesidad sarcopénica. Existe una necesidad de contar con datos actualizados sobre el tema.

Procedimiento del estudio:

Se realizará la historia clínica a cada paciente así como el MNA (Mini Nutritional Assemnet). Para la evaluación de la composición corporal, los pacientes serán medidos por bioimpedancia eléctrica marca de 6 electrodos (Marca OMRON modelo HBF-514C), este aparato será utilizado según las indicaciones del manual.

De igual manera también se utilizara la miografía de impedancia eléctrica (Skulpt Scanner) según las especificaciones del manual, de esta manera se pretende tener una evaluación nutricional integral.

También se realizará una prueba de funcionalidad y un test de calidad de vida llamado Test European Quality of Life-5 Dimensions (EQ-5D).

De acuerdo a los resultados obtenidos, se hará el diagnóstico de Obesidad sarcopenica y se incluirán en el estudio a estos pacientes.

La muestra mínima será de 30 voluntarios que acepten entrar en el proyecto y que cumplan con los criterios de inclusión, así mismo como firmar la carta de consentimiento informado.

Yo _____, certifico que he sido informado (a) con la claridad y veracidad debida respecto al ejercicio académico de la estudiante: Wendoline Ortiz Lozano me ha invitado a participar en el proyecto; Actúo consecuente, libre y voluntariamente como colaborador, contribuyendo a éste procedimiento de forma activa. Permiso también la publicación de mis datos antropométricos así como la publicación de imágenes.

Soy conocedor (a) de la autonomía suficiente que poseo para retirarme u oponerme al ejercicio académico, cuando lo estime conveniente y sin necesidad de justificación alguna.

Que se respetara la buena fe, la confiabilidad e intimidad de la información por mi suministrada, lo mismo que mi seguridad física y psicológica.

Testigos Imparciales

Nombre del Testigo Imparcial 1

Dirección del Testigo Imparcial 1

Parentesco

Firma del Testigo Imparcial 1

Fecha

Hora

Nombre del Testigo Imparcial 2

Dirección del Testigo Imparcial 2

Parentesco

Firma del Testigo Imparcial 2

Hora

Persona que Obtiene el Consentimiento

Nombre de la persona que condujo el Proceso del consentimiento

Firma

Fecha de la firma

Hora

ANEXO 2

Nombre: _____

CUESTIONARIO DE SALUD EUROQOL-5D

Marque con una cruz la respuesta de cada apartado que mejor describa su estado de salud en el día de HOY.

Movilidad

- No tengo problemas para caminar
- Tengo algunos problemas para caminar
- Tengo que estar en la cama

Cuidado personal

- No tengo problemas con el cuidado personal
- Tengo algunos problemas para lavarme o vestirme
- Soy incapaz de lavarme o vestirme

Actividades cotidianas (p. ej., trabajar, estudiar, hacer las tareas domésticas, actividades familiares o actividades durante el tiempo libre)

- No tengo problemas para realizar mis actividades cotidianas
- Tengo algunos problemas para realizar mis actividades cotidianas
- Soy incapaz de realizar mis actividades cotidianas

Dolor/malestar

- No tengo dolor ni malestar
- Tengo moderado dolor o malestar
- Tengo mucho dolor o malestar

Ansiedad/depresión

- No estoy ansioso ni deprimido
- Estoy moderadamente ansioso o deprimido
- Estoy muy ansioso o deprimido

TERMÓMETRO EUROQOL DE AUTOVALORACIÓN DEL ESTADO DE SALUD

Para ayudar a la gente a describir lo bueno o malo que es su estado de salud hemos dibujado una escala parecida a un termómetro en el cual se marca con un 100 el mejor estado de salud que pueda imaginarse y con un 0 el peor estado de salud que pueda imaginarse

Nos gustaría que nos indicara en esta escala, en su opinión, lo bueno o malo que es su estado de salud en el día de HOY. Por favor, dibuje una línea desde el casillero donde dice «Su estado de salud hoy» hasta el punto del termómetro que en su opinión indique lo bueno o malo que es su estado de salud en el día de HOY.

Su estado de salud hoy

El mejor estado de salud imaginable

100



90

80

70

60

50

40

30

20

10

0

El peor estado de salud imaginable

ANEXO 3

FUNCIONALIDAD

Nombre del paciente _____

Edad _____ Sexo _____

Short Physical Performance Battery

0 -3 limitación severa

Prueba de Balance

Pruebas de Balance



Posición Paralela
Pies juntos paralelos por 10 seg

10 seg (1 pt)



Posición Semi-Tandem
El talón de un pie contra el lado del dedo grande del otro pie por 10 seg

10 seg (+1 pt)



Posición Tandem
Pies alineados, el talón con el dedo grande por 10 seg

10 seg (+2 pt)
3-9.99 seg (+1 pt)
<3 seg (+0 pt)

Puntuación

_____ pts

_____ pts

_____ pts

Prueba Levantarse de la Silla

Pre-prueba
Los participantes doblan sus brazos contra su pecho y tratan de ponerse de pie una vez desde su silla.

Capaz

5 repeticiones
Mide el tiempo requerido para desarrollar cinco levantadas desde una silla hasta una posición erguida tan rápido como sea posible, sin el uso de sus brazos.

No pudo

Pare (0 pt)

≤11.19 seg	4 pt
11.20-13.69 seg	3 pt
13.70-16.69 seg	2 pt
>16.7 seg	1 pt
> 60 seg o No pudo	0 pt

_____ seg
_____ pts

Velocidad de la Marcha (4m)

Tiempo total (seg):	Resultado (m/seg)
Si el tiempo es mayor de 13.04 seg	1 pt
Si el tiempo es 9.32 a 13.04 seg	2 pt
Si el tiempo es 7.24 a 9.32 seg	3 pt
Si el tiempo es menor a 7.24 seg	4 pt

_____ pts

Puntaje Global

Balance: (/4)
 Levantarse Silla: (/4)
 Velocidad Marcha: (/4)

TOTAL: _____ /12 pts

4-6 limitación moderada
 7-9 limitación leve
 10- 12 sin/mínima limitación

ANEXO 4

RECORDATORIO DE 24 HORAS					
Nombre		del		paciente: Fecha elaboración: _____ de	
_____		_____		_____	
	Hora	Platillo o alimento	(Ingredientes,Cantidades-ml-gr)	Equivalentes	
Desayuno				Verduras	AOA d
				Frutas	Leche a
				Cereales a	Leche b
				Cereales b	Leche c
				Leguminosas	Grasas a
				AOA a	Grasas b
				AOA b	Azucares a
				AOA c	Azucares b
Colación				Verduras	AOA d
				Frutas	Leche a
				Cereales a	Leche b
				Cereales b	Leche c
				Leguminosas	Grasas a
				AOA a	Grasas b
				AOA b	Azucares a
				AOA c	Azucares b
Comida				Verduras	AOA d
				Frutas	Leche a
				Cereales a	Leche b

					Cereales b		Leche c
					Leguminosas		Grasas a
					AOA a		Grasas b
					AOA b		Azucares a
					AOA c		Azucares b
Colación					Verduras		AOA d
					Frutas		Leche a
					Cereales a		Leche b
					Cereales b		Leche c
					Leguminosas		Grasas a
					AOA a		Grasas b
					AOA b		Azucares a
					AOA c		Azucares b
Cena					Verduras		AOA d
					Frutas		Leche a
					Cereales a		Leche b
					Cereales b		Leche c
					Leguminosas		Grasas a
					AOA a		Grasas b
					AOA b		Azucares a
					AOA c		Azucares b

Consumo de Agua (litros):	
---------------------------	--

Bebidas energizantes	
----------------------	--

Consumo de suplementos (vitaminas, suplementos herbolarios)	
Consumo de alcohol:	
Tabaco:	
Café:	

¿Dónde realiza sus comidas?	
-----------------------------	--

ANEXO 5

Healthy Eating Index (HEI)

Component	Maximum points	Standard for maximum score	Standard for minimum score of zero
HEI-2010¹			
<i>Adequacy:</i>			
Total Fruit ²	5	≥0.8 cup equiv. per 1,000 kcal	No Fruit
Whole Fruit ³	5	≥0.4 cup equiv. per 1,000 kcal	No Whole Fruit
Total Vegetables ⁴	5	≥1.1 cup equiv. per 1,000 kcal	No Vegetables
Greens and Beans ⁴	5	≥ 0.2 cup equiv. per 1,000 kcal	No Dark Green Vegetables or Beans and Peas
Whole Grains	10	≥1.5 oz equiv. per 1,000 kcal	No Whole Grains
Dairy ⁵	10	≥1.3 cup equiv. per 1,000 kcal	No Dairy
Total Protein Foods ⁶	5	≥2.5 oz equiv. per 1,000 kcal	No Protein Foods
Seafood and Plant Proteins ^{6,7}	5	≥0.8 oz equiv. per 1,000 kcal	No Seafood or Plant Proteins
Fatty Acids ⁸	10	(PUFAs + MUFAs)/SFAs ≥2.5	(PUFAs + MUFAs)/SFAs ≤1.2
<i>Moderation:</i>			
Refined Grains	10	≤1.8 oz equiv. per 1,000 kcal	≥4.3 oz equiv. per 1,000 kcal
Sodium	10	≤1.1 gram per 1,000 kcal	≥2.0 grams per 1,000 kcal
Empty Calories ⁹	20	≤19% of energy	≥50% of energy

ANEXO 6

PUBLICACIÓN EN EL JOURNAL FASEB

THE USE OF ELECTRICAL IMPEDANCE MYOGRAPHY FOR THE EVALUATION OF MUSCLE QUALITY AND THEIR RELATIONSHIP WITH QUALITY OF LIFE IN ADULTS

ALMA NUBIA MENDOZA-HERNANDEZ, VIVIANA RIVERA-ROMAN, LEONEL CUAMATZIN, and WENDOLIN ORTIZ-LOZANO

Published Online: 20 Apr 2018 **Abstract Number:**768.11

Introduction

The use of bioelectrical impedance analysis (BIA) is widespread both in healthy subjects and patients. There are new technique, Electrical impedance myography (EIM) for the evaluation of muscle quality. The composition myography has important features, the first is that the electrical current can be applied at a range of frequencies. Different tissues are sensitive to the frequencies. The second feature is that electrical current flows more easily along the muscle fibers than across them. This feature also allows us to discriminate muscle from other tissues.

Objective

To determinate the fat-free mass (FFM), fat mass (FM) and Muscle quality (MQ) in adults and their relationship with quality of life (QoL).

Methodology

Information of the body composition was obtained by EIM and BIA, information was used to determinate FM and FFM percentages. Quality of life was obtained by EuroQol-5D. Information of the dietary intake was obtained by 24-hour recall. Statistical analysis included a paired t test, to determinate the differences between body composition techniques; and linear regression analysis to determinate the effect of the MQ and the QoL.

Results

Forty-six adults (33 males and 67 females) were evaluated. The mean amount of energy, fat, protein, and carbohydrates were 2200.1 kcal/d (SD=500), 65 gr/d (SD=25), 71 gr/d (SD=13) and 233 gr/d (SD=60), respectively; The FM as 33%, high, the prevalence in overweight was 53%. MQ was good in 36%. The amount of EQ-5D as 0.82 (SD=0.15). The MQ was entered into the linear regression model as a continuous variable, the QoL were significant ($p=0.031$)

Conclusion

Electrical impedance myography has a potent facility to measure the fat- mass and muscle quality synthesis, where body composition measure should be considerate. This nutritional dietary analysis indicate a protein deficit 15% that makes available a

free pool to replace the protein degradation when the amount FFM is adequate. Further research must be done in order to link the muscle quality and functionality to quality of life.

INSTITUTION: UPAEP

ULR disponible en:

https://www.fasebj.org/doi/10.1096/fasebj.2018.32.1_supplement.768.11