



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
DELEGACION NORTE D.F
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 94**



**ESTADO DE NUTRICIÓN EN EL ADULTO MAYOR A TRAVÉS DE LA MEDICIÓN
DE PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS EN LA UMF NO. 94 DEL IMSS**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR
PRESENTA:

Dra. María Isabel Téllez Lazcano

Investigador responsable
Dra. Esther Azcárate García

México D.F., Noviembre 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice

1.	Introducción	1
1.1.	Definición	1
1.2	Epidemiología	2
1.3	Factores de Riesgo	5
1.4	Fisiopatología	6
1.5	Cambios fisiológicos del envejecimiento	9
1.6	Diagnóstico	13
1.7	Antecedentes científicos	19
2.	Planteamiento del problema	23
3.	Pregunta de investigación	24
4.	Justificación	24
5.	Objetivo general	26
5.1	Objetivo específico	26
6.	Hipótesis	27
7.	Metodología	27
7.1	Variales	27

8.	Diseño de la investigación	29
9.	Análisis estadístico	34
11.	Difusión del estudio	34
12.	Aspectos éticos	35
15.	Resultados	35
16.	Discusión	37
17.	Conclusiones	40
18.	Bibliografía	41

1. Introducción

1.1 Definición

La Organización Mundial de la Salud define la desnutrición como “mala alimentación”, caracterizada por la ingesta inadecuada o exceso de proteínas, energía y micronutrientes como vitaminas y las frecuentes infecciones y desordenes que de ella resulten.

Es un estado de nutrición agudo, subagudo o crónico en la que diversos grados de sobrealimentación o de desnutrición con o sin actividad inflamatoria han dado lugar a un cambio en la composición corporal y la disminución de la función.

La evaluación nutricional ha sido definida por A.S.P.E.N (Sociedad Americana de nutrición parenteral y enteral) como un enfoque integral para el diagnóstico de los problemas de nutrición que utiliza una combinación de los siguientes parámetros como: historias médicas, estado nutricional, consumo de medicamentos, exámenes físicos, medidas antropométricas y datos de laboratorio.¹

La desnutrición se puede referir tanto a una deficiencia como a un exceso. La pérdida de peso es un signo cardinal de desnutrición proteico energética y puede desarrollarse en asociación con muchos desordenes como cáncer, problemas del corazón, enfermedad pulmonar, diabetes mellitus y enfermedad tiroidea.²

1.2 Epidemiología

En los países industrializados las personas mayores de 60 años y más actualmente representan el segmento de más rápido crecimiento de la población. Para el año 2030, una gran proporción de la población (alrededor del 20%) será mayor de 65 años. ³

La población de adultos mayores en el mundo se está expandiendo rápidamente, ejerciendo enormes ramificaciones socioeconómicas, debido en parte al aumento concomitante de las comorbilidades relacionadas con la edad y la aparición de muchas enfermedades que se manifiestan con el envejecimiento en las personas que pueden tener predisposición genética. ⁴

Debido a los grandes cambios demográficos que están ocurriendo en México durante el siglo XX, la estructura por edad y sexo de la población está sufriendo cambios significativos; entre éstos destaca el inicio del proceso de envejecimiento demográfico que se expresa como un incremento relativo y absoluto de la población en edades avanzadas.

Para el año 2010 se estima que 10 millones de mexicanos tendrán más de 60 años. La población mayor de 60 años aumentará su volumen hasta representar el 11,7% de la población total para el año 2030.

De los 6,8 millones de adultos mayores de 60 años censados para el año 2000, 21% tenían algún tipo de pensión y sólo el 49% recibían atención médica en algún tipo de cobertura de seguridad social. Esto conlleva a la combinación de deficiencias en el ingreso económico, la desigualdad entre géneros, la falta de educación formal, la inequidad y la deficiencia en el acceso a los servicios de salud, de la mano con la mayor incidencia de enfermedades crónicas y degenerativas en los adultos mayores, los hace un grupo especialmente vulnerable. ⁵

Según el censo de población INEGI 2005 de acuerdo con los resultados del último recuento censal, en el país residen 97.5 millones de personas. De éstas, alrededor de 3.7 millones son mujeres de 60 años o más y 3.3 millones son hombres en este mismo grupo de edad.

Se considera como adultos mayores a la población de 60 años o más, en concordancia con el criterio adoptado en la mayoría de las investigaciones sociodemográficas que versan sobre el tema y en pleno apego a la Ley de los derechos de las personas adultas mayores que rige en el país. ⁶

En la Encuesta Nacional de Salud de México del 2006 se encontró que la prevalencia de sobrepeso y obesidad en hombres y mujeres se incrementó hasta los 60 años de edad, para después cambiar a malnutrición en las siguientes

décadas y la prevalencia de IMC compatible con desnutrición alcanzó hasta 1,4% en los hombres y 1,1% en mujeres entre los 70 y 79 años, mientras que en adultos de 80 años o más llegó hasta 4,0% en hombres y 5,2% en mujeres.⁷

Las personas que pierden mas de 3 kilos o más en 5 años tienen 3.5 mayor riesgo de mortalidad que aquellos que no tienen cambios corporales. La pérdida de 5% del peso en cualquier mes se asocia con un 10% de mayor riesgo de muerte a largo plazo.

1.3 Factores de riesgo

Las personas que tienen deficiencias anatómicas o fisiológicas en la boca, faringe, laringe y esófago pueden presentar signos y síntomas de disfagia, esto contribuye a cambios negativos en el estado de salud, incrementando el riesgo de desnutrición y de neumonía. Esto esta ocasionado por la reducción de la masa muscular y la elasticidad del tejido conectivo resultando en la pérdida de la fuerza y de la amplitud del movimiento. La edad también está relacionada con una disminución de la masticación, sabor, olfato lo cual disminuye la deglución.

La disfagia puede ocasiona una reducción o alteración en el consumo de alimentos o líquidos lo que contribuye a un estado nutricional deficiente. La disfagia puede contribuir a malnutrición y la malnutrición puede contribuir a la disminución de la capacidad funcional.

La edad: a partir de los 50 años se empiezan observar cambios en la composición corporal y en la actividad física que pueden que pueden afectar al estado nutricional. Existe un aumento en la grasa corporal que esta relacionado con un mayor riesgo de enfermedades como diabetes, hipertensión o aterosclerosis.

La dificultad en la masticación, la deglución, las alteraciones cardiacas, la soledad, falta de compañerismo social y la depresión se determinó que representan las causas típicas de la desnutrición en ancianos.

La desnutrición se asocia a un peor pronóstico y es un factor de riesgo independiente para la morbilidad y la mortalidad. Por lo tanto, la conciencia de este problema es importante. Muchos adultos mayores padecen de enfermedades crónicas relacionadas con la edad, lo que disminuye significativamente la calidad de vida. La dieta inadecuada, no comer alimentos saludables para conservar la fuerza y la inadecuada ingesta de proteínas y agua pueden desencadenar la perdida de la masa muscular y la perdida de la densidad ósea. ⁸

Dietas de alta calidad están asociadas con un menor riesgo de enfermedades crónicas importantes y se asocian inversamente con la mortalidad.

La detección temprana en quienes la ingesta diaria está comprometida puede ser una estrategia para prevenir el riesgo nutricional y para disminuir la carga de las

enfermedades crónicas en el segmento de la población de adultos mayores. Sin embargo, la desnutrición es común en las personas mayores y tiene efectos adversos graves y uno de causas corregibles es la depresión. En otras palabras, una baja ingesta causa pérdida de peso corporal reduciendo la energía que puede ser causada por factores sociales o fisiológicos, o una combinación de ambos. Como se ha mencionado antes, la malnutrición en las personas de edad avanzada por lo tanto, es una consecuencia de problemas somáticos, psíquicos o sociales.⁹

1.4 Fisiopatología

Existen varias teorías que explican los cambios en el envejecimiento:

Las teorías biológicas se clasifican en genéticas y no genéticas: A pesar de que existen más de 300 teorías para explicar el fenómeno del envejecimiento aún no se entiende porque el organismo de envejece y porque el proceso de envejecimiento trae consigo muchos cambios y porque los cambios varían mucho de un individuo a otro.

Las teorías más aceptadas son las siguientes:

Teoría del uso y desgaste: Se cree que las células del cuerpo son dañadas por un uso y abuso excesivo. los órganos como el hígado, estomago, riñones, piel y así sucesivamente se van desgastando por las toxinas en la dieta y el medio

ambiente, por el consumo excesivo de grasa, azúcar, cafeína, alcohol y nicotina, los rayos ultravioleta y por muchas otras tensiones físicas y emocionales a las que sometemos a nuestro cuerpo el desgaste no se limita los órganos y qué tal si no también tiene lugar a nivel celular.

La teoría neuroendocrina: esta teoría está elaborada sobre una compleja tarea bioquímica que regula la liberación de hormonas, el hipotálamo pone en marcha diversas reacciones en cadena mediante el cual un órgano libera una hormona que a su vez estimula la liberación de otra que a su vez estimula una respuesta corporal. El envejecimiento provoca una disminución en la producción de hormonas que lleva la disminución de la capacidad de nuestro cuerpo para repararlo y auto regularse.

Teoría del control genético: esta teoría se centra en la programación genética que codificada dentro de nuestro ADN, nacemos con un código genético único una tendencia predeterminada a ciertos tipos de funcionamiento físico y mental. La herencia genética tiene mucho que decir acerca de cuánto tiempo vivimos, cada uno de nosotros tiene un reloj biológico fuera de programarse para que suene a una hora determinada cuando el reloj se apaga.

Teoría de los radicales libres los radicales libres: son necesarios para las funciones fisiológicas, pero los radicales libres, también atacan las células la

membrana de nuestras células así como los productos metabólicos de desecho, como las lipofuscina, un exceso de lipofuscina en el cuerpo se muestra como un oscurecimiento de la piel en ciertas áreas, las llamadas manchas del envejecimiento, la lipofuscina a su vez interfiere con la capacidad de las células para repararlas y reproducirse esto perturba la síntesis de a RN a PN e interfieren con la síntesis de proteínas, también disminuye los niveles energía impide que el cuerpo forme tejido muscular, enzimas celulares que son necesarios para los procesos químicos vitales, los radicales libres alteran el metabolismo celular .

Teoría mitocondrial: la teoría de los radicales libres es apoyada por observaciones experimentales directas del envejecimiento mitocondrial, las mitocondrias son los objetivos más fáciles de lesión por los radicales libres debido a que carecen de la mayor parte de las defensas que se encuentran en otras células.

Existe un gran reconocimiento de que la edad fisiológica está relacionada con cambios que pueden predisponer a la desnutrición proteico energética en los ancianos, en particular con otros factores asociados al envejecimiento incluyendo variables psicológica, sociales así como enfermedades. En consecuencia la desnutrición es frecuente y en la mayoría de los casos no se reconoce en los adultos mayores.

En la fisiopatología de la desnutrición relacionada con enfermedad crítica, juega un papel importante los diferentes niveles de inflamación tanto aguda como crónica encabezado por una composición corporal alterada y una pérdida de las funciones incluyendo la cognitiva, funciones inmunológicas y musculares.

Muchos de los genes contribuyen en el envejecimiento con las que se determina la durabilidad y mantenimiento de las líneas celulares somáticas que son particularmente importantes. Los factores genéticos solo determinan el 25% de la esperanza de vida, los factores nutricionales y ambientales determinan el resto.

La mayor contribución del daño molecular esta dado por especies reactivas de oxígeno producidas durante el metabolismo del oxígeno para producir energía celular: estos causan daño oxidativo en varios sitios. A nivel nuclear del cromosoma del ADN, telómeros, en el DNA de la mitocondria, en las proteínas.

La velocidad a la que se produce el daño es modificable y es aquí donde la interacción con el medio ambiente, particularmente la nutrición, toma lugar. Hay evidencia en algunos organismos esta mediada por vías de señalización de insulina. Hay un marcado incremento en la variación interindividual en la función con el envejecimiento, muchos procesos fisiológicos se deterioran sustancialmente en las personas mayores.

Los efectos del envejecimiento no son suficientes para interferir con la función orgánica bajo condiciones normales pero la capacidad de reserva esta significativamente reducida. ^{10, 11}

1.5 Cambios fisiológicos en el envejecimiento

Cambios biológicos en el sistema digestivo: Existen cambios relacionados con la edad en el tracto digestivo, con la edad es difícil excluir factores patológicos como la diabetes, pancreatitis, enfermedades hepáticas y malignas ya que estos factores tendrán potenciales efectos adversos en el intestino. La neurodegeneración selectiva del envejecimiento del sistema nervioso entérico puede conducir a síntomas gastrointestinales como disfagia, reflujo gastrointestinal y estreñimiento.

Anorexia del envejecimiento: con el incremento de la edad disminuye el apetito y el consumo de alimentos. La ingesta diaria de los alimentos disminuye en un 30% entre los 20 y 80 años, esto se debe a que con la edad disminuye el gasto energético, en muchas personas el consumo de energía es mayor que el consumo de energía y el peso corporal se pierde.

Cambios en el peso corporal y en la composición: con la edad, incrementa la grasa corporal y disminuye la masa grasa libre debido a la pérdida de músculo

esquelético con una pérdida de hasta 3 kilos de masa magra corporal por década después de los 50 años. La grasa corporal promedio de un hombre de 20 años de edad con un peso de 80 kg es 15% comparado con un hombre de 75 años que se 29% con el mismo peso.

La causa del aumento de grasa es multifactorial reducción de la actividad física reducción de hormona de crecimiento, disminución de hormonas sexuales y disminución de la tasa metabólica en reposo. La distribución de la grasa en las personas mayores es diferente de las personas jóvenes. Una mayor proporción de grasa es intra hepática e intra abdominal las cuales están asociados con un aumento en la resistencia a la insulina con un mayor riesgo de enfermedad isquémica coronaria y con diabetes.

Etiología de la pérdida de peso: se han identificado tres mecanismos de pérdida de peso en las personas mayores:

- Debilidad
- Caquexia
- Sarcopenia

Debilidad: Una pérdida de peso está principalmente debida a una pobre ingestión en la dieta, la cual puede ser causada por enfermedades, por factores psicológicos que ocasionan un balance negativo.

Caquexia: es una pérdida involuntaria de la masa grasa libre, músculo, órganos, tejidos, piel y hueso, o de la masa celular corporal o de la masa de las células corporales está causada por el catabolismo que resulta en un cambio de la composición corporal. Produce una respuesta inmune liberando citocinas como interleucina 1, interleucina 6, factor de necrosis tumoral alfa, que tiene efecto sobre la producción de hormonas y en el metabolismo causando un aumento en el gasto de energía durante el reposo. Los aminoácidos del músculo, hígado, ocasionan un incremento en la condrogénesis y un cambio en la producción de albúmina, las proteínas causando un balance nitrogenado negativo como es la pérdida de masa muscular. La caquexia se presenta en muchas enfermedades crónicas como insuficiencia cardíaca, artritis, y en procesos de malignidad. ¹³

Es bien reconocido que el envejecimiento está asociado con la disminución progresiva de la masa del músculo esquelético, la fuerza, y la función, conocida colectivamente como sarcopenia. La sarcopenia es una de las principales causas de la fragilidad, la discapacidad física y la pérdida de independencia funcional de los adultos mayores, la edad y la actividad física contribuyen aún más a la manifestación de la sarcopenia y los trastornos relacionados

La desnutrición debido a la anorexia relacionada con la edad se ha implicado como un factor contribuyente potencial para el desarrollo de la sarcopenia. Como resultado, los investigadores han planteado la hipótesis de que la sarcopenia puede ser debido a deficiencias relacionadas con la edad y al

metabolismo de las proteínas del músculo esquelético en respuesta a la alimentación.

Pannemans y colegas han abogado por que las necesidades proteicas aumentan con la edad. Por otra parte, se ha recomendado recientemente que la asignación diaria recomendada de proteínas se aumentó de 0,8 g / kg a 1,2 g / kg.^{12, 13}

1.6 Diagnóstico

Los datos que pueden ayudar a hacer la valoración del estado nutricional se pueden agrupar en cuatro categorías: composición corporal, valoración de la ingesta de energía y nutrientes, evaluación bioquímica y evaluación clínica.

Una buena nutrición puede contribuir significativamente con la salud y el bienestar en los sujetos mayores y su capacidad para responder ante las enfermedades. Sin embargo no existe un estándar de oro para el diagnóstico de la desnutrición y la mayoría de los instrumentos de tamizaje tiene poca sensibilidad y especificidad para detectar el grado de desnutrición.

Los indicadores nutricionales anormales pueden simplemente reflejar los efectos de la edad, la discapacidad funcional o enfermedad subyacente grave. Las dificultades en la detección de los primeros signos de la desnutrición son similares a los encontrados en el reconocimiento temprano de muchas enfermedades relacionadas con la edad.¹⁴

Las medidas antropométricas como IMC, circunferencia del brazo y el pliegue cutáneo son generalmente como un método sencillo y no invasivo para evaluar el estado nutricional. Una detección temprana del estado de nutrición y su tratamiento oportuno no solo tiene un efecto significativo sobre la mortalidad, morbilidad y de complicaciones si no que tiene que ver con el pronóstico y la calidad de vida. ¹⁵

Los valores antropométricos están muy relacionados con el estado de nutrición, la evaluación antropométrica es una característica esencial de la evaluación nutricional geriátrica, para determinar la desnutrición, sobrepeso, obesidad, pérdida de masa muscular, masa grasa, ganancia y la redistribución del tejido adiposo.

La evaluación antropométrica realizada por personal capacitado es una técnica barata no invasiva y proporciona información detallada sobre los diferentes componentes de la estructura del cuerpo, principalmente componentes musculares y grasos y puede ayudar a la evaluación del estado nutricional de la población.

Las medidas antropométricas son altamente confiables para determinar el estado nutricional en comparación con tecnologías más sofisticadas (hidro densitometria,

técnica de dilución y bioimpedancia electrónica) cuyo uso está restringido por su complejidad y elevados costos.¹⁶

Los parámetros antropométricos: el peso y el índice de masa corporal (resultante de dividir el peso por la talla al cuadrado) son los más sensibles para el diagnóstico. Pérdidas de peso superiores a un 5% en un mes o superiores o iguales al 10% en seis meses son indicativas de desnutrición. Pero también la medida de los pliegues cutáneos como el pliegue tricipital, bicipital, escapular o abdominal nos informan sobre la grasa corporal mientras que la circunferencia braquial nos da una estimación de la masa muscular magra (reserva proteica).¹⁷

El índice de masa corporal (IMC) o índice de Quetelet, es el más comúnmente utilizado por cumplir en mayor medida el requisito de estar altamente correlacionado con el peso y ser independiente de la talla y por existir una información muy amplia de su relación con morbilidad y muerte en individuos de muy diversa distribución geográfica, estructura social y grupos de edad. La normalidad quedaría enmarcada entre los valores de 18,5 y 24,9; por debajo de 18,5 estarían los “pesos bajos” clasificados en grados: primer grado de 17,0 a 18,4; segundo grado de 16,0 a 16,9 y tercer grado menos de 16,0, Por su parte los “pesos altos” se clasifican también en grados: primer grado de 25,0 a 29,9; segundo grado de 30,0 a 39,9 y tercer grado de 40,0 y más¹⁸

El índice de masa corporal (IMC) se determinó según la fórmula (peso/talla²) y se utilizó la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS), con las siguientes categorías¹⁴: bajo peso < 18,5 kg/m², normal 18,5 a 26,9 kg/m², preobesos 27,0 a 29,9 kg/m² y obesos ≥ 30,0 kg/m² ¹⁹

Con los pliegues cutáneos valoramos la cantidad de tejido adiposo subcutáneo. Para realizar esta valoración medimos el espesor del pliegue de la piel, es decir una doble capa de piel y tejido adiposo subyacente, evitando siempre incluir el músculo. Los inconvenientes más importantes que plantea esta medida son que la relación de la grasa subcutánea y la grasa corporal total no es constante y disminuye con la edad además, la distribución de la grasa en el anciano es diferente que en el adulto, presenta una mayor laxitud del tejido celular subcutáneo y la medida puede ser errónea si la comprensibilidad del compás es constante. La utilidad de los pliegues es conocer la composición de la grasa corporal, clasificar a los sujetos en función de los percentiles de la población de referencia; de esta forma podemos estimar cuál es la reserva grasa del sujeto y aproximarnos de esta forma también a la valoración de su estado nutricional

Pliegue tricípital: Es la medición del grosor del pliegue de la piel sobre la cara posterior del brazo al nivel del músculo Triceps. Valores normales hombres 11mm, mujeres 22 mm.

La circunferencia del brazo expresada en centímetros, los valores normales en los hombres es de 31 cm y en las mujeres de 28 cm.

Los perímetros también nos aproximan al estado nutricional del sujeto y al conocimiento de su composición corporal. La determinación del perímetro del brazo no sirve para valorar con precisión los dos compartimientos, magro y graso, aunque su determinación, junto con la medida del pliegue tricipital, es indispensable para poder calcular el perímetro muscular del brazo²⁰

La evaluación antropométrica del brazo se ha convertido en un procedimiento de incuestionable valor en la determinación del estado nutricional en niños, jóvenes y adultos. El organismo, cuando presenta complicaciones de déficit alimenticio, recurre a sus reservas proteicas y lipídicas, representadas fundamentalmente 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. La importancia de la cuantificación de ambos parámetros y su posterior análisis como parámetros útiles en la evaluación del estado nutricional, además de proporcionar estimaciones cuantitativas de por sí satisfactorias de los depósitos de grasa y de masa muscular en el organismo.

Frisancho determino puntos de corte de los índices de de área muscular y de grasa, de tal manera que se categoriza a los sujetos de la siguiente manera:

- Reserva proteica alta \geq del percentil 90
- Reserva proteica normal $>$ percentil 10 y \leq percentil 90
- Reserva proteica baja (riesgo de desnutrición) $>$ percentil 5 y \leq percentil 10

- Reserva proteica baja \leq percentil 5 ²¹

Parámetros bioquímicos.

La albumina es una proteína de carga negativa soluble en agua que es sintetizada en el hígado, dentro de sus funciones incluye mantener la presión osmótica y del transporte de una variedad de moléculas circulantes, los niveles de albumina en suero están determinados por la secreción y síntesis hepática, el intercambio entre el espacio intravascular y extravascular, la absorción linfática, las alteraciones en la distribución del volumen, la degradación de proteínas y las pérdidas corporales. Los dos factores que más influyen en la regulación hepática de síntesis de albumina son la ingesta nutricional, específicamente del consumo de proteínas y la enfermedad, la reducción del consumo de proteínas disminuye la síntesis del RNA de la albumina resultando en niveles bajos de suero. Es bien sabido que los niveles de albumina caen en pacientes con desordenes inflamatorios y otras enfermedades. ²²

El envejecimiento natural está asociado con un progresivo deterioro de la función del sistema inmune conocido como el envejecimiento de la remodelación del sistema inmune, con la edad las funciones del sistema innato se vuelven menos capaces de restringir la entrada de patógenos, mientras que el cambio en el número y/o función de las poblaciones de las células innatas y adaptativas

contribuyen a un mayor riesgo de morbilidad, pobre respuesta a vacunación y un incremento en la mortalidad. El envejecimiento natural causa muchos cambios en el sistema inmune adaptativo. La involución del timo y el deterioro en su arquitectura interna está acompañada por una acumulación de adipocitos, defectos en las células epiteliales del timo, y una incapacidad para exportar células T y B a la periferia. Cambios similares ocurren en la médula ósea que contribuyen a la disminución de la linfogénesis. Clínicamente los defectos en la inmunidad que aparecen con la edad, propician el incremento en las infecciones, el riesgo de malignización y más enfermedades inmunes.²³

La reducción total en la cuenta de linfocitos menor de 1500 está asociada con desnutrición. Los linfocitos representan un recurso fácil de obtener de los tejidos, adicionalmente se ha demostrado que la fisiología mitocondrial de los linfocitos está relacionada con el estado nutricional y las patologías²⁴

1.7 Antecedentes científicos

Tres trabajos realizados en España (población general de Cataluña, población adulta canaria y población geriátrica de Manresa) han permitido conocer parámetros de normalidad en ancianos sanos. Los parámetros más utilizados son los de Alastrué et al (1988), que proporciona referencias con intervalos de edad amplios. Los datos de Esquiú et al (1993) que incluye un grupo de ancianos válidos institucionalizados– se representan en segmentos de cinco años, quizás más apropiados, dadas las características poblacionales antes expuestas. En un

trabajo posterior, realizado por Alastrué et al, se revisan conjuntamente los datos previos, y se resumen 6 parámetros de normalidad útiles en la valoración nutricional de la población geriátrica (índice de masa corporal (IMC), peso/talla², pliegue tricipital, pliegue subescapular, circunferencia braquial y área muscular del brazo). Sin embargo, hoy en día los más utilizados en estudios sobre valoración nutricional son el IMC, el pliegue tricipital, la circunferencia braquial y la circunferencia muscular del brazo.

En Europa, el estudio SENECA (*Survey in Europe on Nutrition and the Elderly*) ha aportado datos algo menos exhaustivos sobre esta materia. En EE.UU. los valores de normalidad se revisan periódicamente a través de estudios poblacionales (últimos publicados a partir del *Third National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES III)).²⁵

Calderón y colaboradores en el 2010 compararon el MNA con los parámetros antropométricos (peso, talla, IMC) y marcadores bioquímicos e inmunológico (hemoglobina, proteínas totales, albumina, colesterol y linfocitos, evaluaron el estado nutricional de 157 adultos mayores de 60 años de la consulta de medicina familiar del Estado de Michoacán en un periodo de un año. Se realizó la evaluación con el MNA y se comparó con los parámetros bioquímicos y antropométricos. El MNA mostro en un 15.3% una adecuada nutrición, el 54.8% se encontró en riesgo de desnutrición y el 29.9% desnutridos. Se encontró una fuerte asociación entre variables antropométricas, bioquímicas e inmunológicas. Las relaciones más significativas fueron las MNA-índice de masa corporal ($p < 0,001$); MNA-proteínas totales ($0,001$); IMC-albúmina sérica total ($p < 0,001$);

MNA-Ingesta de hidratos de carbono en 24 horas ($p < 0,001$); MNA-Ingesta de lípidos en 24 horas ($p < 0,001$) el MNA mostró alta correlación con la albúmina, Hb, y el IMC y en menor medida pero también en forma estadísticamente significativa con la cuenta de linfocitos.²⁶

Peña y colaboradores, evaluó un grupo de de adultos mayores venezolanos a través de parámetros antropométricos y bioquímicos con el fin de caracterizar su situación nutricional, el estudio se realizó en una casa hogar de donde se seleccionaron al azar 31 hombres y 32 mujeres con edades entre los 65 y 95 años, las variables que se seleccionaron fueron: medidas antropométricas: peso, talla, altura talón-rodilla, pliegue tricipital (PT) y circunferencia de brazo (CB). Parámetros bioquímicos: hemoglobina, hematocrito, recuento linfocitario, transferrina, albúmina y colesterol total. Dentro de los resultados obtenidos, de acuerdo a la clasificación nutricional por el IMC, el 9,5% de los adultos mayores presentaba bajo peso; el 25,4%, era pre obeso, y el 11% tenía obesidad, con predominio en las ancianas, El grupo de desnutridos presentó valores significativamente menores ($p < 0,05$) para peso, CB, CMB y área muscular que los que presentaban riesgo y aquellos cuyo estado era satisfactorio. Con relación a los parámetros hematológicos y bioquímicos, también los desnutridos tuvieron valores menores, pero las diferencias no alcanzaron significación estadística. A pesar de no encontrarse diferencias significativas, se observó el hecho de que en el grupo de mayor edad, los valores promedios de CB, PT y área grasa fueron menores, y sugieren deterioro nutricional.²⁷

Araujo y colaboradores realizaron un estudio cuyo propósito del estudio fue determinar la precisión de un cuestionario en la identificación del riesgo de desnutrición de pacientes seniles dentro de su internamiento en una unidad médica de primer nivel de atención. El estudio se realizó en el Instituto Mexicano del Seguro Social en Cuernavaca, Morelos, se evaluó el estado nutricional del adulto mayor posterior a su primer día de internamiento en las áreas hospitalarias. Se incluyeron pacientes de 60 años o más, Se realizó una evaluación extensa y se aplicó un cuestionario denominado escala mínima del estado nutricional una evaluación extensa: conformó el estándar de oro, y se encuentra integrada por indicadores de composición corporal: antropométricos (peso, talla, índice de masa corporal, circunferencia de brazo y pantorrilla) y bio impedancia eléctrica, así como indicadores bioquímicos (albúmina¹⁹ en sangre, urea en orina de 24 horas y balance nitrogenado), inmunológicos (linfocitos en suero) y la determinación del índice catabólico de Bristian, Cuestionario con escala mínima del estado nutricional: a cada sujetos se le formularon los 18 ítems de la escala ya diseñada, la cual se encuentra dividida en cuatro secciones: antropometría, estilo de vida, hábitos alimentarios y estado de salud. Los indicadores antropométricos evaluados fueron IMC, circunferencia de brazo, circunferencia de pantorrilla, indicador de pérdida de peso en los últimos tres meses. Este estudio indica que el instrumento de la escala mínima de evaluación nutricional no es más preciso para identificar la desnutrición del adulto mayor internado en un hospital de primer nivel, comparado con una evaluación nutricional extensa. Sin embargo, nos brinda

elementos que identifican a los pacientes con cierto riesgo de presentar desnutrición energético-proteica.²⁸

Como se ha comentado anteriormente, no existe un parámetro único que pueda servir para establecer un diagnóstico de desnutrición. De forma práctica, se considera que existe desnutrición cuando: existe una pérdida involuntaria de peso superior al 5 o al 10% del peso inicial dentro de los 3 ó 6 meses previos. La medida de los PA ofrece valores inferiores al percentil (P) 25, según tablas de referencia (inferior a P25: desnutrición leve, inferior a P10: desnutrición moderada, inferior a P5: desnutrición grave). Los PA más utilizados desde el punto de vista individual, clínico, son el PT y la CMB. En cuanto al IMC es importante reseñar que las recomendaciones actuales, extraídas a partir de datos sobre población americana, establecen para ancianos un IMC óptimo entre 24 y 29 kg/m².²⁹

2. Planteamiento del problema

La desnutrición es frecuentemente subestimada y no es considerada cuando se crean los programas de tratamiento en el adulto mayor.

El deterioro del estado nutricional afecta y es afectado por la enfermedad, especialmente en los adultos mayores. El diagnóstico nutricional y la identificación de factores que contribuyan al diagnóstico son procesos esenciales pero

complejos. La complejidad es debida a la presencia de muchos cambios tanto fisiológicos como patológicos, los cuales pueden tomarse como inherentes a la edad o a los procesos de enfermedad. Sin embargo no existe un estándar de oro para el diagnóstico de la desnutrición y la mayoría de los instrumentos de tamizaje tiene poca sensibilidad y especificidad para detectar el grado de desnutrición.

Los indicadores nutricionales anormales pueden simplemente reflejar los efectos de la edad, la discapacidad funcional o enfermedad subyacente grave. Las dificultades en la detección de los primeros signos de la desnutrición son similares a los encontrados en el reconocimiento temprano de muchas enfermedades relacionadas con la edad.

En el caso de la deficiencia nutricional hay dos dificultades: para casi todos los nutrientes, hay un largo período de latencia antes de que una baja ingesta produzca manifestaciones clínicas evidentes, y el diagnóstico precoz depende de la búsqueda intencionada de desnutrición en los adultos mayores mediante pruebas de bajo costo, rápidas de realizarse y que sean adecuados indicadores del estado de nutrición del adulto mayor.

3. Pregunta de investigación

¿Cuál será el estado de nutrición en el adulto mayor a través de la medición de parámetros antropométricos específicamente la circunferencia del brazo y el pliegue tricipital en la UMF 94 del IMSS?

4. Justificación

En las últimas décadas el interés por el estudio de las patologías que podrían estar ligadas a factores nutricionales ha ido en aumento, muchas de ellas son enfermedades crónicas y constituyen un verdadero problema de salud pública.

Valorar el estado nutricional del adulto permitirá diagnosticar problemas nutricionales que pueden evolucionar hacia situaciones más serias e irreversibles.

La valoración del estado nutricional es un parámetro importante para localizar a los grupos de riesgo de deficiencias y excesos dietéticos que pueden ser desencadenantes de muchas de estas enfermedades.

Una buena nutrición puede contribuir significativamente con la salud y el bienestar en los adultos mayores y su capacidad para responder ante las enfermedades.

La detección temprana del estado de nutrición y el tratamiento inicial posterior tienen un efecto significativo en la disminución de la mortalidad, morbilidad y disminuye las complicaciones de las enfermedades crónicas, además mejora el pronóstico y la calidad de vida.

5. Objetivo General

Identificar el estado de nutrición en el adulto mayor a través del uso de pruebas antropométricas en la unidad de medicina familiar No 94 del IMSS.

5.1 Objetivos específicos:

- Medir el estado de nutrición en el adulto mayor utilizando los pliegues y las circunferencias (pliegue tricipital, circunferencia de brazo no dominante)

6. Hipótesis

Los parámetros antropométricos específicamente la circunferencia del brazo y el pliegue tricípital serán un adecuado indicador para determinar el estado de nutrición en el adulto mayor en la UMF 94.

7. Metodología

7.1 Variables

Variables Universales: Edad, Sexo.

Variable de estudio: Estado de nutrición de acuerdo a los índices de área muscular y grasa propuestos por Frichanso utilizando los parámetros antropométricos específicamente la circunferencia del brazo y el pliegue tricípital para su cálculo.

Variables Universales

Variable	Concepto Variable	Operacionalización	Escala de medición
Edad	Edad: Cantidad de años, meses y días cumplidos a la fecha de aplicación del estudio.	Este dato se tomará del expediente, del cual se anotará la fecha de nacimiento del paciente.	Cuantitativa continua

Sexo	Característica biológica que define al ser humano	Se registra el sexo de la persona incluida en el estudio	Cualitativa dicotómica 0= mujer 1=hombre
-------------	---	--	--

Variable independiente:

Variable	Concepto	Operacionalización	Escala de medición
Estado de nutrición	Es la resultante de la interacción dinámica, en el tiempo y el espacio, de la alimentación (utilización de energía y nutrientes contenidos en los alimentos) en el metabolismo de los diferentes tejidos y órganos del cuerpo	Reserva proteica alta \geq del percentil 90 Reserva proteica normal $>$ percentil 10 y \leq percentil 90 Reserva proteica baja (riesgo de desnutrición) $>$ percentil 5 y \leq percentil 10 Reserva proteica baja \leq percentil 5 ²¹	Cualitativa ordinal

Variable dependiente:

Variable	Concepto Variable	Operacionalización	Escala de medición
Pliegue tricipital (PT) en el brazo no dominante	Es la medición del grosor del pliegue de la piel sobre la cara posterior del brazo al nivel del músculo Triceps	Identifique el punto medio existente entre la saliente ósea del acromion y el olécranon, a lo largo de la lateral del brazo no dominante, con el codo flexionado a 90°, Una vez identificado el punto medio, se dejará caer el brazo de manera natural, y se procede a realizar la medición del grosor del pliegue tricipital con el plicómetro en el punto medio del	Cuantitativa continua

		brazo	
circunferencia del brazo no dominante	Es la medida de la circunferencia del brazo expresada en centímetros	Se obtiene midiendo con cinta métrica la parte media del brazo, tomando como referencia la longitud existente entre la punta del hombro (acromion) y la cabeza del radio (olécranon).	Cuantitativa continua

8. Diseño de la investigación

Es un estudio observacional de tipo transversal

8.1 Selección de la muestra

8.1.1 Estrategia de muestreo

Se estudiarán casos consecutivos hasta completar el tamaño de la muestra que consta de 100 participantes.

8.1.2 *Calculo de tamaño de muestra:* el cálculo de tamaño de muestra se realizó utilizando una fórmula para proporciones finitas:

$$n = \frac{(N)(Z_{\alpha/2})^2(p)(q)}{(d^2) - (Z_{\alpha/2})^2(p)(q)}$$

$$\frac{(d^2) - (Z_{\alpha/2})^2(p)(q)}{(d^2) - (Z_{\alpha/2})^2(p)(q)}$$

δ^2 = significancia estadística la cual será tal cuando el valor de $p \leq 0.05$

N= número de sujetos necesarios para el estudio

$Z_{\alpha/2} = 1.96$ seguridad del 95%

P= proporción esperada 5%

q= 1-p 0.95

d= precisión 3%

$$n = \frac{(16861)(1.96)(5)(0.95)}{(0.5)(16861) + (1.96)(5)(0.95)} = 103$$

El tamaño de muestra calculado es de 103 sujetos de estudio.

8.1.3 Criterios de selección

Pacientes que pertenezcan a la UMF No. 94 del IMSS que se elegirán con los siguientes criterios:

Criterios de inclusión:

- Adultos mayores de 60 años de la UMF 94 del IMSS (NOM 067 SSA)
- Que estén inscritos en la UMF 94
- Que deseen participar voluntariamente y otorguen consentimiento informado por escrito.
- En caso de presentar alguna enfermedad, esta debe de estar controlada.
- Se incluirán ambos sexos.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con enfermedades descontroladas
- Pacientes con discapacidad
- Pacientes que no acepten firmar el consentimiento informado
- Pacientes que se nieguen a participar

Criterios de eliminación:

- Pacientes que una vez que aceptan y firman el consentimiento renuncian a participar
- Inasistencia a las citas programadas para el protocolo
- Pacientes que causen baja del IMSS

8.1.4 Procedimiento

1. Se solicitara autorización en la UMF 94 por escrito y entregando este protocolo de estudio a las autoridades correspondientes.
2. Se invitara a los derechohabientes de la UMF 94 a participar en este protocolo de estudio.
3. Una vez que acepten participar se les dará a firmar el consentimiento informado donde se explica detalladamente en que consiste protocolo de estudio. ANEXO 1

4. Se medirán los parámetros antropométricos que consiste en: Medir el Índice de Masa Corporal, el pliegue tricipital y la circunferencia de brazo no dominante) (ANEXO 2)

5. A partir de las variable CB, se calculo el A) área del brazo expresada en mm² (AB), B) área muscular del brazo (AMB) y C) área de grasa del brazo (AGB), según la fórmula propuesta por Frisancho:

A) $AB = \pi / 4 * [cb * 10 / \pi]^2$

B) $AMB = \frac{[(cb * 10) - (\pi * pt)]^2}{4 * \pi}$

C) $AGB = AB - AMB$

6. Seguidamente con las variables AB, AMB y AGB, la edad y el sexo de los sujetos se llevo a cabo los cálculos y categorizaciones correspondientes según las tablas de percentiles del mismo autor.

7. Finalmente se clasificaron a los sujetos de acuerdo a los puntos de corte de los valores de área muscular y área grasa, observados en el ANEXO 4, en donde se especifican las categorías tanto para el área grasa como para el área muscular del brazo y sus respectivos percentiles.

8. Se categorizará a los sujetos de acuerdo a la tabla anterior, tomando como referencia sus reservas a nivel muscular y a nivel graso de la siguiente manera:

- Bajo la norma: Todo valor igual o inferior al percentil 10.
- Normal: Todo valor ubicado por encima del percentil 10 y menor o igual al percentil 90.
- Sobre la norma: Todo valor ubicado por encima del percentil 90.

Anexo 3

9. Se creara una base de datos para el registro de la información.

10. Se procesaran e interpretaran los resultados para su posterior análisis y discusión de los mismos.

9. Programa de trabajo:

Anexo. Cronograma de actividades

- Revisión Bibliográfica
- Realización del protocolo
- Selección de pacientes
- Trabajo de campo
- Recolección de datos
- Procesamiento de datos
- Análisis de la información
- Informe final

10. Recursos

Humanos: Investigadores involucrados

Físicos: Instalaciones de la UMF

Materiales: Artículos de papelería

Tecnológico: Equipo de cómputo

Financieros: Aportados por el Investigador.

11. Análisis estadístico

Se utilizara estadística descriptiva para ver la distribución de las variables.

Se utilizara chi cuadrada como pruebas de estadística inferencial para ver las diferencias, se considerará significativa una $p < 0.05$.

Se utilizara la Prueba de Kruskal-Wallis para ver las diferencias entre el IMC y AMB y AGB

Se utilizara el programa SPSS versión 22 para el análisis de los datos.

12. Difusión de estudio

El presente trabajo se proyectará como sesión médica de la unidad y en artículo de revista médica indexada.

13. Aspectos éticos (Ver consentimiento informado)

En la elaboración de este proyecto se considerarán los fundamentos éticos internacionales (Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas y la Organización Mundial de la Salud Ginebra 2002) y nacionales (Ley de salud e instructivos del IMSS) vigentes en materia de investigación humana. Este trabajo se considera de riesgo mínimo y se cubrirán los requisitos de confidencialidad, privacidad, se realizará una revisión del expediente clínico de los pacientes participantes y se utilizará el consentimiento informado y la participación libre y voluntaria, respetando la autonomía de la participante, así como de los médicos tratantes que estén involucrados en la atención de salud primaria de los pacientes participantes.

14. Calificación del Riesgo

De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud, el artículo 17, considera esta investigación dentro de la categoría II. Como investigación con riesgo mínimo.

15. Resultados

Los sujetos incluidos en el estudio fueron 100 adultos mayores; hubo mayor prevalencia del sexo femenino que corresponde al 63.2% y del sexo masculino fueron 36.8%. La media para la edad fue de 68 años (± 7.38).

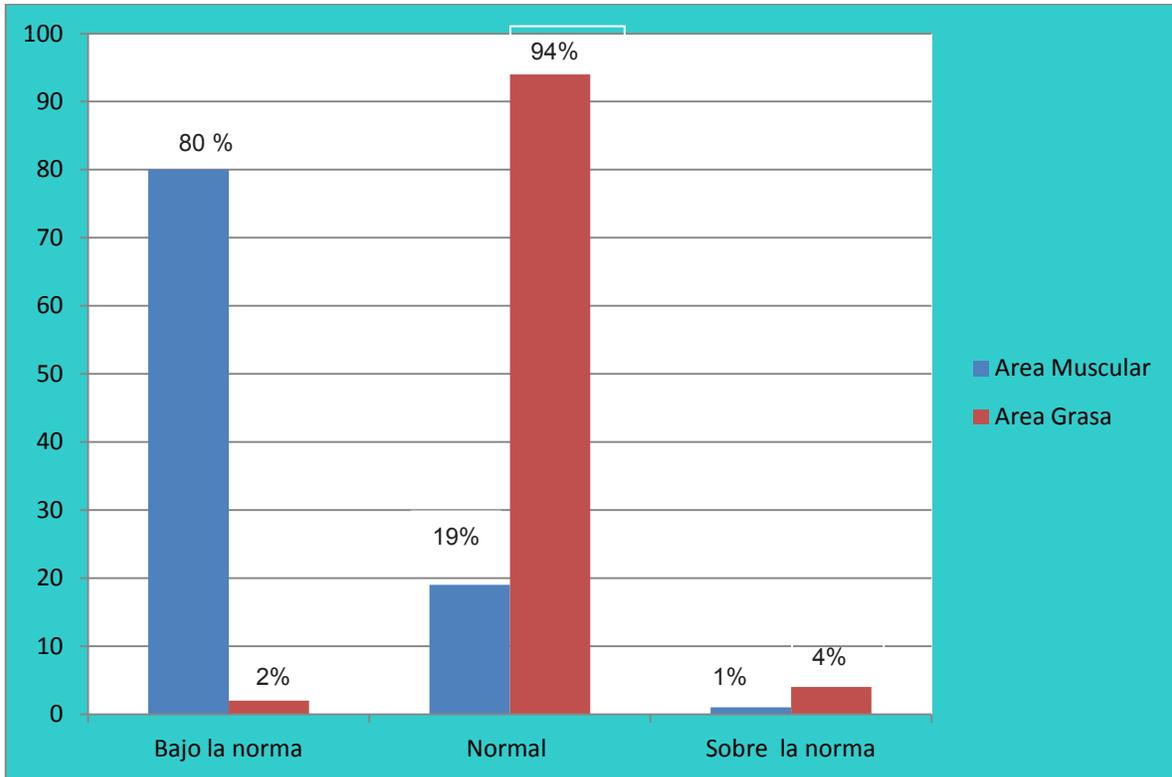
En el cuadro 1, se muestran las categorías de acuerdo a las áreas muscular y área de grasa por sexo. En cuanto al área muscular, 79 % del sexo femenino se encuentran en situación Bajo la norma y 21% en Normalidad, y 0% Sobre la norma, en cuanto al sexo masculino 80% se encuentran Bajo la norma, 16% en el rango de Normal y 4% Sobre la norma, destacando así la no existencia de diferencias estadísticamente significativas de acuerdo al sexo.

Con respecto al área grasa, es sexo femenino 2.3% se encontró Bajo la norma, 95.3% se ubico en la categoría de Normalidad y 2.3% Sobre la norma; en la muestra masculina el 4% se encontró Bajo la norma, 92% en la categoría de Normalidad y 4% Sobre la norma. Al estudiar los resultados por sexo y categorías de las áreas del brazo descritas, estas no resultaron ser diferentes significativamente por sexo.

Categoría	Sexo							
	Femenino				Masculino			
	Área muscular		Área grasa		Área muscular		Área grasa	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Bajo la norma	50	79	1	2.3	30	80	1	4

Normal	13	21	60	95.3	6	16	34	92
Sobre la norma	0	0	2	2.3	1	4	2	4
Total	63	100	63	100	37	100	37	100

Cuadro 1. Distribución de pacientes de acuerdo al sexo y su situación



Grafica 1. Porcentaje de pacientes de acuerdo al Área Muscular y al Área de Grasa

Al hacer una comparación entre el IMC con el Área Muscular del Brazo y el Área grasa del brazo fue estadísticamente significativo ya que reportó una p de 0.005 para en AMB y de 0.047 para AGB (valor de referencia de $p < 0.05$)

De los pacientes que se encontraban bajo la norma para el AMB y que presentaron alguna comorbilidad correspondió al AMB 80% (n=80), de ellos el

34% (n=42) tuvieron una comorbilidad, 27% (n=33), tuvieron dos comorbilidades y el 1% tres comorbilidades.

Las enfermedades más frecuentes reportadas fueron Diabetes Mellitus en el 54.4%, HTA 47.1%, Dislipidemias 10.3%, ERC 4.4%, Cardiopatías 1.5%.

16. Discusión

La importancia de considerar la incidencia y la prevalencia de la desnutrición radica en considerar la relación que tiene con el pronóstico del paciente y con la adecuada atención del adulto mayor, nuestros resultados de prevalencia se comparan con los encontrados por Sandoval.³⁰

Cerca de 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, por su parte, se ha reportado que un valor de circunferencia muscular del brazo por abajo del percentil 10 indica un pobre estado nutricional.³¹

El perfil nutricional es considerado como un grupo de valores que nos orientan hacia la presencia de determinados desbalances en el binomio salud-enfermedad de las personas. En nuestro estudio demostramos que la medición de parámetros antropométricos como es el pliegue tricipital y la circunferencia del brazo son una adecuada herramienta de bajo costo y de fácil realización que nos permite

determinar el estado nutricional los adultos mayores, ya que dentro de nuestros resultados resultó ser un adecuado indicador y una medida más fiable para detectar el estado de desnutrición de los adultos mayores ($p < 0.05$) detectan con mayor precisión la reserva proteica que funciona mejor como indicador del estado de nutrición. El IMC se debe de usar como una referencia más y, en ningún caso como un indicador irrefutable, debido a las diferencias constitucionales de cada individuo considerándolo como un indicador poco confiable en los ancianos.

Esto se confirma con nuestros resultados ya que el porcentaje de pacientes identificados con desnutrición fue mayor utilizando como referencia la medición del pliegue tricipital y la circunferencia del brazo comparado con los pacientes con desnutrición identificados con el IMC.

Los Parámetros Antropométricos (PA) son una prueba de gran valor orientativo en clínica ya que el organismo, en momentos de necesidad o carencia, utiliza las reservas energéticas provenientes de lípidos y proteínas, con la concomitante variación asociada en los PA. De esta manera se ha comprobado que determinados pliegues cutáneos (p. ej., el Pliegue Tricipital) indican el estado de las reservas grasas del organismo, mientras que la circunferencia del brazo (CB) es un indicador de niveles de proteína muscular.³²

17. Conclusiones

Sabemos que una alimentación inadecuada en las personas mayores aumenta la vulnerabilidad del sistema inmunológico y el riesgo de infecciones, también produce atrofia muscular, debilidad, apatía, incrementa el riesgo de fracturas óseas y de inmovilidad. Como consecuencia, la calidad de vida empeora ya que predispone a la aparición de otras patologías y aumenta el riesgo de hospitalización y/o institucionalización del anciano.

Dado que la nutrición es un proceso dinámico y específico de cada grupo poblacional, concluimos que la medición de la circunferencia del brazo y el pliegue tricípital pueden ser utilizados con fines de tamizaje para identificar a los individuos con problemas de nutrición.

Desde una perspectiva biomédica, el envejecimiento es un proceso continuo, universal, intrínseco, progresivo, irreversible y que incrementa la vulnerabilidad de la mayoría de las enfermedades. Los médicos familiares debemos estar no únicamente capacitados en la evaluación nutricia del adulto mayor desde un primer nivel de atención, sino también en la precisión en que dichas escalas o pruebas diagnósticas permitan prevenir estados carenciales que depleten las bajas reservas energéticas y fisiológicas con las que llegan numerosos pacientes a la tercera edad. La identificación de los padecimientos con mejores instrumentos, como una escala adecuada a nuestra población derechohabiente, será crucial en el abordaje de la medicina de primer nivel de atención.

18. BIBLIOGRAFIA:

1. Mueller C, Compher C, Druyan E, A.S.P.E.N. Clinical Guidelines: Nutrition Screening, Assessment, and Intervention in Adults, J Parenter Enteral Nutr 2011;Vol: 35: 1-16.
2. Fillit H, Rocwood K, Woodhouse K, Geriatric medicine and Gerontology, Malnutrition in older adults, Chapter 112, Seventh Edition, Philadelphia, Elsevier, 2010,949-959.
3. Timiras P, Physiological Basis of Aging and Geriatrics, The New England Journal of Medicine 2013; vol 358: 1312-1313.
4. Irving B, Robinson M, Nair K, Age effect on myocellular remodeling: response to exercise and nutrition in humans, Ageing Res Rev. 2012;Vol 11(3): 374–389
5. Gutiérrez J, Zúñiga A, Guevara M, Prevalencia de desnutrición del adulto mayor al ingreso hospitalario, Nutr Hosp. 2009; Vol 22(6):702-9
6. www.inwgi.gob.mx
7. www.sinais.salud.gob.mx

8. Sura L, Madhavan A, Carnaby G, Crary M, Dysphagia in the elderly: management and nutritional considerations, *Clinical Interventions in Aging* 2012; Vol 7: 287–298
9. Martínez C, Herreros P, Cobo J, Carbajal A, Evaluacion del estado nutricional de un grupo de adultos mayores de 50 años mediante parámetros dietéticos y de composición corporal, *Nutr Hosp* 2011; Vol 26 (5):1081-1090.
10. Abdal M, Mohd R. Amin, Azhar S, Zaleha I, Faisal H, Relationship Between Nutritional Factors, Sports Practicing and Falls among Elderly People in Baghdad City, Iraq, *Pakistan Journal of Nutrition* 2013; Vol 12 (5): 491-495
11. Lata H, Walia L, Ageing: Physiological Aspects, *JK SCIENCE*; 2007; Vol. 9 No. 3: 111-116
12. Ahmed T, Haboubi N. Assessment and management of nutrition in older people and its importance to health; *Clinical Interventions in Aging* 2010; Vol. 5: 207–216
13. Irving B, Robinson M, Sreekumaran K, Age effect on myocellular remodeling: response to exercise and nutrition in humans, *Ageing Res Rev.* 2012 ; Vol. 3: 374–389.

14. Forster S, Gariballa S, Age as a determinant of nutritional status: A cross sectional study; Nutrition Journal 2005, 4:28
15. De Louis D, Terroba M, Cuellar L, Izaola O, DDe La Fuente B, Martin T, Cabezas G; Association of anthropometric and biochemical markers with length of stay and mortality in the hospital, European Review for Medical and Pharmacological Sciences, 2013; 17: 1321-1325
16. Sánchez S, García C, Duque M, Juárez T, Cortés A, Reyes S, Anthropometric measures and nutritional status in a healthy elderly population, BMC Public Health 2007, 7:2
17. Méndez E, Romero J, Fernández M, Troitiño P, García S, Jardón M, Rey M, Rivero M, Rodríguez C, Menéndez M, ¿Tienen nuestros ancianos un adecuado estado nutricional? ¿Influye su institucionalización?, Nutr Hosp. 2013;28(3):903-913
18. Berdasco A, Evaluación del Estado Nutricional del Adulto Mayor Mediante la Antropometría, Revista Cubana Aliment Nutr 2002;16(2):146-52 P
19. Pérez E, Lizárraga D, Martínez M, Asociación entre desnutrición y depresión en el adulto mayor, Nutr Hosp. 2014;29(4):901-906

20. SENPE (Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral) Edición:
Galénitas-Nigra Trea ISBN: 978-84-95364-55-5 Depósito Legal: BI-1737-07
21. Corvos C, Evaluación antropométrica del estado nutricional empleando la
circunferencia del brazo en estudiantes universitarios, *Nutr. clin. diet. hosp.*
2011; 31(3):22-27.
22. Friedman A, Fadem S, Reassessment of Albumin as a Nutritional Marker in
Kidney Disease, *J Am Soc Nephrol* 2010; 21: 223–230
23. Woods J, Burns S, Walker K, Immunological and nutritional factors in elderly
People in low-level care and their association with mortality, *Immunity &
Ageing* 2013, 10:32
24. Cortez E, Neves F, Bernardo A, Stumbo A, Carvalho L, Garcia E, Sichieri
R, Moura S, Lymphocytes Mitochondrial Physiology as Biomarker of
Energy Metabolism during Fasted and Fed Conditions, *The Scientific World
Journal* 2012, Article ID 629326
25. Cuesta F, Rodríguez C, Matía P, Valoración nutricional en el anciano,
Medicine 2006;9(62):4037-4047

26. Calderón M, Ibarra F. García J, Gómez C, Rodríguez A Evaluación nutricional comparada del adulto mayor en consultas de medicina familiar, Nutr Hosp. 2010;25(4):669-675
27. Calderón M, Ibarra F. García J, Gómez C, Rodríguez A Evaluación nutricional comparada del adulto mayor en consultas de medicina familiar, Nutr Hosp. 2010;25(4):669-675
28. Araujo G, Escala para identificar desnutrición energético-proteica del adulto mayor hospitalizado. Rev Med IMSS 2004; 42 (5): 387-394
29. Cuesta F, Rodríguez C, Matía P, Valoración nutricional en el anciano, Medicine. 2006;9(62):4037-4047
30. Sandoval L, Varela L, Evaluación del estado nutricional de pacientes adultos mayores ambulatorios, Rev Med Hered 1998, 9 (3).
31. Corvos C, evaluación antropométrica del estado nutricional empleando la circunferencia del brazo en estudiantes universitarios, Nutr. clin. diet. hosp. 2011; 31(3):22-27.
32. Sanz J, Fernández C, Verduga R, Crespo D. Valores antropométricos en una población institucionalizada muy anciana, Nutr. Hosp. (2002) XVII (5) 244-250.