

ENVEJECIMIENTO DINÁMICO Y PROMOCIÓN DE LA SALUD

Abordaje desde la nutrición
y terapia física

CLAUDIA NELLY OROZCO GONZÁLEZ
BETSY CORINA SOSA GARCÍA
ADRIANA GARDUÑO ALANIS

Coordinadoras



Universidad Autónoma
del Estado de México



Doctor en Ciencias e Ingeniería Ambientales
Carlos Eduardo Barrera Díaz
Rector

Doctor en Ciencias Computacionales
José Raymundo Marcial Romero
Secretario de Docencia

Doctora en Ciencias Sociales
Martha Patricia Zarza Delgado
Secretaria de Investigación y Estudios Avanzados

Doctor en Ciencias de la Educación
Marco Aurelio Cienfuegos Terrón
Secretario de Rectoría

Doctora en Humanidades
María de las Mercedes Portilla Luja
Secretaria de Difusión Cultural

Doctor en Ciencias del Agua
Francisco Zepeda Mondragón
Secretario de Extensión y Vinculación

Doctor en Educación
Octavio Crisóforo Bernal Ramos
Secretario de Finanzas

Doctora en Ciencias Económico Administrativas
Eréndira Fierro Moreno
Secretaria de Administración

Doctora en Ciencias Administrativas
María Esther Aurora Contreras Lara Vega
Secretaria de Planeación y Desarrollo Institucional

Doctora en Derecho
Luz María Consuelo Jaimes Legorreta
Abogada General

Maestra en Salud Animal
Trinidad Beltrán León
Secretaria Técnica de la Rectoría

Licenciada en Comunicación
Ginarely Valencia Alcántara
Directora General de Comunicación Universitaria

Doctor en Ciencias Sociales
Luis Raúl Ortíz Ramírez
*Director de Centros Universitarios y
Unidades Académicas Profesionales Región A
y Encargado del Despacho Región B*

ENVEJECIMIENTO
DINÁMICO Y PROMOCIÓN
DE LA SALUD
Abordaje desde la nutrición
y terapia física

DIRECCIÓN DE PUBLICACIONES UNIVERSITARIAS
Editorial de la Universidad Autónoma del Estado de México

Doctor en Ciencias e Ingeniería Ambientales

Carlos Eduardo Barrera Díaz

Rector

Doctora en Humanidades

María de las Mercedes Portilla Luja

Secretaria de Difusión Cultural

Doctor en Administración

Jorge Eduardo Robles Alvarez

Director de Publicaciones Universitarias

ENVEJECIMIENTO
DINÁMICO Y PROMOCIÓN
DE LA SALUD
Abordaje desde la nutrición
y terapia física

CLAUDIA NELLY OROZCO GONZÁLEZ
BETSY CORINA SOSA GARCÍA
ADRIANA GARDUÑO ALANIS



Universidad Autónoma del Estado de México

"2024, Conmemoración del 60 Aniversario de la Inauguración de Ciudad Universitaria"

Envejecimiento dinámico y promoción de la salud . Abordaje desde la nutrición y terapia física / Claudia Nelly Orozco González, Betsy Corina Sosa García, Adriana Garduño Alanis, coordinadores.
1ª ed.

Toluca, Estado de México : Universidad Autónoma del Estado de México, 2024.

288 p : il. ; 23 cm.

ISBN: 978-607-633-758-5

Incluye referencias bibliográficas.

1. Envejecimiento -- Aspectos nutricionales.
2. Adultos mayores -- Terapia Ocupacional.
3. Adultos mayores -- Terapia Física.

I. Orozco González, Claudia Nelly, coord.

II. Sosa García, Betsy Corina, coord.

III. Garduño Alanis, Adriana, coord.

RC958.8.P58 E58 2024

Este libro fue positivamente dictaminado con el aval de dos revisores externos, conforme al Reglamento de la Función Editorial de la UAEMEX, y fue sometido a un proceso de identificación de duplicidad de la información mediante un *software* especializado.

Primera edición, febrero 2024

ENVEJECIMIENTO DINÁMICO Y PROMOCIÓN DE LA SALUD

Abordaje desde la nutrición y terapia física
Claudia Nelly Orozco González
Betsy Corina Sosa García
Adriana Garduño Alanis

Universidad Autónoma del Estado de México
Av. Instituto Literario 100 Ote., Col. Centro
Toluca, Estado de México
C.P. 50000
Tel: 722 481 1800
<http://www.uaemex.mx>

Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (Reniecyt): 1800233



Esta obra está sujeta a una licencia *Creative Commons* Atribución-No Comercial-Sin Derivadas 4.0 Internacional. Los usuarios pueden descargar esta publicación y compartirla con otros, pero no están autorizados a modificar su contenido de ninguna manera ni a utilizarlo para fines comerciales. Disponible para su descarga en acceso abierto en: <http://ri.uaemex.mx>

ISBN: 978-607-633-758-5

Hecho en México

El contenido de esta publicación es responsabilidad de las personas autoras.

Director del equipo editorial: Jorge Eduardo Robles Alvarez
Coordinación editorial: Ixchel Díaz Porras
Gestión de diseño: Liliana Hernández Vilchis
Corrección de estilo: Edith Muciño Martínez
Diseño y formación: Mayra Flores Mercado
Diseño de portada: Martha Eugenia Díaz Cuenca



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO 1. ENVEJECIMIENTO DESDE LA SALUD PÚBLICA <i>Claudia Nelly Orozco González</i> <i>Betsy Corina Sosa García</i>	13
CAPÍTULO 2. INFLUENCIA DE LOS FACTORES SOCIALES EN EL ENVEJECIMIENTO EXITOSO <i>Areli Cecilia García Martínez</i>	21
CAPÍTULO 3. ASPECTOS ÉTICOS Y SOCIOLEGISLATIVOS <i>Nallely Hernández Hernández</i>	33
CAPÍTULO 4. TENDENCIAS DE LA NUTRICIÓN EN ENVEJECIMIENTO <i>Laura Elisa Gutiérrez Pliego</i>	59
CAPÍTULO 5. EVALUACIÓN DEL ESTADO DE NUTRICIÓN EN GERIATRÍA <i>Xunaxi Nahomi García Rodríguez</i>	79
CAPÍTULO 6: DIETOTERAPIA EN EL ADULTO MAYOR <i>Giovanna Paola Baca Molina</i>	97
CAPÍTULO 7. PARADOJA DESNUTRICIÓN-OBESIDAD EN EL ENVEJECIMIENTO <i>Adriana Garduño Alanís</i>	141

CAPÍTULO 8. ACTIVIDAD FÍSICA Y CONSERVACIÓN DE LA FUERZA MUSCULAR COMO PREVENCIÓN DE LA ENFERMEDAD Y DISCAPACIDAD	153
<i>Luis Ángel Domínguez Peralta</i>	
CAPÍTULO 9. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA REHABILITACIÓN GERIÁTRICA: VALORACIÓN Y DIAGNÓSTICO FISIOTERAPÉUTICO	177
<i>Obdulia Alvarez Santiago</i>	
CAPÍTULO 10. BIOMECÁNICA Y CAMBIOS ASOCIADOS AL ENVEJECIMIENTO	193
<i>Stefan Nereyda Mejía Rosales</i>	
CAPÍTULO 11. FISIOTERAPIA EN PADECIMIENTOS NEUROLÓGICOS	217
<i>Obdulia Alvarez Santiago</i>	
<i>Nallely Hernández Hernández</i>	
<i>Stefan Nereyda Mejía Rosales</i>	
CAPÍTULO 12. FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN EL PROCESO DE ENVEJECIMIENTO	241
<i>Fabiola Fuentes Romero</i>	
CAPÍTULO 13. REHABILITACIÓN EN EL SUELO PÉLVICO DEL ADULTO MAYOR	265
<i>Citlalin Zetina Carbajal</i>	

Para todos aquellos profesionales de la salud que buscan la excelencia en la calidad de la atención a sus pacientes, a través de la capacitación con base en información científica y actual.

A nuestros pacientes, que merecen el mejor conocimiento y la capacitación constante.

A nuestros alumnos, que nos impulsan a siempre mejorar.

INTRODUCCIÓN

Envejecimiento dinámico y promoción de la salud: abordaje desde la nutrición y terapia física, ofrece una perspectiva multidisciplinaria en relación con la vejez, haciendo énfasis en dos de las disciplinas del área de la salud que usualmente no están relacionadas entre sí: la nutrición y la terapia física. En este libro, ambas disciplinas se plantean como complemento una de la otra, por lo que, el diagnóstico y tratamiento realizado por cada disciplina, permite fortalecer el abordaje multidisciplinario en beneficio del adulto mayor.

Para poder entender la relevancia de la nutrición y de la terapia física en el adulto mayor, es necesario contar con un contexto social y cultural en el que se desenvuelve dicha población, por ello, los primeros dos capítulos del libro presentan los componentes relacionados con la salud pública en México, así como los factores socioculturales que intervienen en un envejecimiento exitoso, además de los aspectos de salud inherentes a dicha etapa de la vida. En ambos capítulos se exponen puntos clave a considerar por el profesional de la salud que busca proporcionar un diagnóstico y tratamiento eficaz durante la vejez. Entre los temas relevantes destacan: la transición demográfica y epidemiológica en México, estrategias gubernamentales para garantizar el envejecimiento exitoso en el país, calidad de vida, soporte familiar y aislamiento social, salud mental, independencia económica, y existencia de costumbres y tradiciones que pueden propiciar condiciones higiénico-dietéticas deficientes en el adulto mayor. En un tercer capítulo se mencionan los aspectos éticos y legales relacionados con la salud durante la vejez, que le permitirán al profesional de la salud desarrollar una práctica sólida de su profesión.

En una segunda sección del libro se incluyen los capítulos relacionados con la nutrición durante la vejez. Se inicia con las tendencias de la nutrición durante el envejecimiento, en donde se aporta información actualizada sobre conceptos novedosos de alto beneficio para la población entre los que destacan: microbiota intestinal, probióticos y antioxidantes, entre otros. El quinto capítulo ofrece una guía detallada sobre la evaluación nutricional en geriatría, incluyendo aspectos de antropometría, parámetros bioquímicos, clínicos y dietéticos, sin embargo, es en el

sexto capítulo en donde se mencionan los componentes de la dietoterapia en el adulto mayor, permitiéndole al experto en nutrición, realizar la estimación de necesidades energéticas en el paciente, considerando las patologías más frecuentes durante la vejez. Finalmente, se concluye con el capítulo de la paradoja desnutrición-obesidad en el envejecimiento, mismo que debe ser comprendido por cualquier profesional de la salud, para entender los aparentes beneficios de la obesidad durante la vejez, así como la coexistencia de la desnutrición en individuos que padecen obesidad. Este capítulo también permite proporcionar una transición hacia la tercera sección, en donde se observa la vejez desde la óptica de la terapia física.

En esta última sección, los seis capítulos desarrollados son esenciales para aquellos profesionales que buscan otorgar atención de calidad al adulto mayor. Iniciando con el octavo capítulo, en el que se proporcionan los conceptos fundamentales sobre actividad física, tipos de fuerza y valoración de la misma a través de métodos convencionales, así como métodos relacionados con el entrenamiento de la fuerza muscular. El siguiente capítulo plantea los principios básicos de la rehabilitación geriátrica, los cuales podrán ser utilizados como guía por el terapeuta físico, a fin de realizar una valoración y diagnóstico preciso y oportuno en el sector de población considerado con mayor edad. Fortaleciendo y complementando el componente previo, continúa el capítulo de biomecánica y cambios asociados al envejecimiento, mismo que proporciona perspectivas actuales en el tema, con énfasis en el sistema músculo esquelético del adulto mayor. Los últimos tres capítulos se centran en los padecimientos principales durante la vejez, como son: padecimientos neurológicos y respiratorios, y rehabilitación en el suelo pélvico del adulto mayor. En los tres capítulos, además de mostrar a la terapia física como pieza fundamental para el tratamiento exitoso en dichos padecimientos, se abordan conceptos, técnicas y métodos de evaluación, así como intervenciones que fortalecerán el tratamiento exitoso en el adulto mayor.

Por tanto, esta publicación puede ser utilizada no únicamente como una guía de diagnóstico y tratamiento oportuno en el área de la nutrición y de la terapia física, sino también como una referencia en temas de actualización relacionados con aspectos sociales, culturales, éticos y legales del envejecimiento en México.

CAPÍTULO 1

ENVEJECIMIENTO DESDE LA SALUD PÚBLICA

Claudia Nelly Orozco González

Betsy Corina Sosa García

Universidad Autónoma del Estado de México

INTRODUCCIÓN

El envejecimiento poblacional es un fenómeno a nivel mundial producido especialmente por dos condiciones específicas: las mejoras en las condiciones de vida de una gran parte de la población (como la nutrición, la sanidad del agua y los servicios básicos) y los progresos y avances médicos para la promoción de la salud, pero, sobre todo, para la curación de la enfermedad. (1)

Evidentemente, este avance se puede apreciar mejor en los países desarrollados que en aquellos que están apenas en vías de desarrollo, sin embargo, el cambio de la pirámide poblacional hacia un envejecimiento es evidente y preocupante, ya que no todos los países están preparados para el reto que esto conlleva en cuestión económica y de salud. (1)

Para que este fenómeno pueda ser estudiado es importante retomar algunos conceptos como la transición demográfica y epidemiológica, que nos ayudarán a entender la forma en la que los cambios producidos, a través del tiempo, han contribuido a la forma como se observa a la población en este momento, y cómo, acompañados de los determinantes sociales, han modificado la forma de vivir y de morir en las diversas poblaciones del mundo, en unas teniendo un efecto más lento que en otros grupos poblacionales. (1)

TRANSICIÓN DEMOGRÁFICA Y EPIDEMIOLOGICA EN MÉXICO

México, al igual que el resto del mundo, ha tenido cambios en las características de la población, donde las tasas de crecimiento poblacional por nacimientos están

disminuyendo, y las tasas de mortalidad reflejan un aumento en la esperanza de vida tanto de hombres como mujeres. La transición demográfica (TD), tiene múltiples efectos económicos y sociales y se puede definir como el tránsito de un régimen con altas tasas de mortalidad y natalidad no controladas a otro régimen con tasas bajas controladas. (2)

La TD es el proceso de modernización del comportamiento reproductivo en la población humana, compuesta por 5 fases:

- Fase 1: pre-transición
- Fase 2: disminución de la mortalidad, alta natalidad (aumento acelerado de la población)
- Fase 3: crecimiento máximo de la población
- Fase 4: tasa de natalidad bruta disminuyendo más rápido que las tasas brutas de mortalidad (desaceleración del crecimiento poblacional)
- Fase 5: pos-transición

La teoría de la TD se basa en la idea de que las sociedades que se someten a un proceso de modernización progresan de un régimen pre-moderno de alta fertilidad y alta mortalidad a un régimen posmoderno, en el que ambas disminuyen. (2)

Los cambios demográficos, la nutrición, la mejora de los servicios de salud y la información, han contribuido al aumento de la esperanza de vida al nacer. Se espera que el aumento de la esperanza de vida al nacer aumente a 77.0 años de edad en 2030 (74.6 para los hombres y 79.4 para mujeres) alcanzando una edad de 79.4 años (77.3 para hombres y 81.6 para mujeres) en 2050. (3)

Entre algunos de los problemas que la salud pública debe abordar, es que la población mexicana entra al nuevo milenio con una tasa de crecimiento similar a la de hace cien años, pero con una población siete veces mayor, por lo que se tiene una necesidad de trabajo y económica muy superior a la que se ha trabajado hasta entonces. (4)

Es importante reconocer que uno de los puntos importantes de la TD es la movilidad interna y externa de las personas, tanto dentro como fuera del país. La migración regularmente se da desde las regiones con menor grado de desarrollo y posibilidades de trabajo a las regiones donde se podrían beneficiar de diferentes insumos y mercado laboral; ejemplos de esto son la emigración de México a Estados Unidos o la migración de regiones rurales a las grandes ciudades. (5)

Por ejemplo, en 1950, el 43 % de la población vivía en zonas urbanas, en 1990 había 71 %, y para 2010 la población total que vivía en áreas urbanas fue de 78 %. (6)

La educación ha contribuido a la TD, pues contar con mejor educación representa mayor oportunidad de ingresar a la fuerza laboral que genera más ingresos, tanto para hombres como mujeres. Estas últimas retrasan la maternidad con el objetivo de formarse y trabajar a la par de los varones, por lo que disminuye el número de hijos que pueden tener de manera natural, y en muchos casos, esas nuevas responsabilidades y formación las hace tomar la decisión de no tenerlos, por lo que tiene un impacto en la natalidad y la forma de la pirámide demográfica. (7)

En 2015, el 53.56 % de la población femenina tenía instrucción básica, el 21.44 % tenía educación media y el 17.96 % tenía una educación superior en México de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (8) Actualmente, mientras más educación y experiencia adquieran los trabajadores mayores, aumenta la posibilidad de que se adapten a los cambios tecnológicos que requieren la demanda cambiante del mercado de trabajo, esto a su vez podría conducir a un aumento de la productividad hasta el momento en que estas habilidades vayan disminuyendo con el proceso de envejecimiento. La productividad de las personas longevas aumentará a medida que aumente la esperanza de vida, las oportunidades de empleo y la salud de los mismos. (9)

DETERMINANTES DEL ENVEJECIMIENTO EXITOSO

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define los determinantes sociales de la salud (DSS) como “las circunstancias en que las personas nacen, crecen, trabajan, viven y envejecen, incluido el conjunto más amplio de fuerzas y sistemas que influyen sobre las condiciones de la vida cotidiana”. Estas condiciones difieren entre los países, entre comunidades, entre grupos sociales y a partir de eso se forman las desigualdades, situaciones que son inevitables o inequidades, en situaciones donde sí existe un mecanismo de control para estas diferencias. (10)

De acuerdo con diversos autores, los determinantes de la salud pueden dividirse en 4 grandes grupos: a) determinantes biológicos, b) del estilo de vida, c) del ambiente, y d) de los servicios de salud. En el caso de los determinantes biológicos, se identifican como un factor no modificable, que se condiciona especialmente

por el avance de la edad y una serie de situaciones que tendrán como resultado el envejecimiento del sujeto (las condiciones en las que vivió esos años), sumado a las condiciones propias del género y aquellas presentes en su genética, conocidas como heredables. Por otro lado, se entiende por determinantes del estilo de vida, todo aquello que el sujeto realiza dentro de su rutina diaria, y que tiene que ver con factores modificables, especialmente la alimentación, la actividad física, la calidad del sueño, el uso de sustancias tóxicas como alcohol, tabaco y drogas, y el manejo del estrés, entre otras. Para poder evaluar los determinantes del ambiente, debemos entender que se traducen en las exposiciones a las que el sujeto tiene inmersión durante su vida, desde los materiales que constituyen su hogar, los contaminantes del aire donde reside, la calidad de los alimentos y agua en cuanto a inocuidad, el tipo de empleo y el desgaste que éste ocasione. En este rubro se incluye el estatus socioeconómico. Finalmente, el sistema de salud, el acceso, la calidad, la praxis, la cobertura, la eficacia, la accesibilidad geográfica ante una emergencia, el alcance a los servicios públicos y su pertinencia ante las necesidades. (11)

Los determinantes son abordados por las políticas de los gobiernos para intentar prevenir y mejorar las inequidades, buscando que los recursos puedan cubrir aquellas situaciones que sí son evitables. Sobre este tema se abordarán otros capítulos.

ESTRATEGIAS DEL ESTADO PARA GARANTIZAR EL ENVEJECIMIENTO EXITOSO DEL PAÍS

Diseñar estrategias desde la Atención Primaria de Salud (APS) para incrementar la longevidad, y en mejores condiciones tanto físicas, sociales y mentales, ha sido un reto a nivel mundial; se pretende seguir un modelo de envejecimiento eficiente, oportuno y adecuado, capaz de lograr una calidad de vida en los adultos mayores. (12)

La OMS menciona que la salud y calidad de vida en personas de edad avanzada abarca también la funcionalidad que se caracteriza por la realización de manera autónoma de actividades básicas de la vida diaria. (13) Es así que, el cuidado a la salud de los adultos mayores requiere de una red de profesionales multidisciplinarios comprometidos con sus cuidadores, para fomento de prácticas de autocuidado; asegurar una esperanza de vida con calidad a fin de mantener una salud física y cognitiva, sinónimo de una longevidad satisfactoria. (14)

Países como Japón han generado condiciones para que los adultos mayores tengan altos estándares de vida a través de un sistema seguro de cuidados a largo plazo, involucrando a la sociedad y considerando el apoyo gubernamental. Este último consiste en otorgar un 50 % del financiamiento de seguro en atención primaria, el otro 50% corresponde al aporte de los servicios de salud en el tercer nivel (17 %), y el deducido del seguro médico de los asegurados (33 %). Además, también se proporcionan servicios domiciliarios como rehabilitación, subsidios para la compra de equipos de salud, remodelación de la vivienda, asistencia en personas que sufren demencia, sanatorios, entre otras. De manera que, el modelo que sigue Japón para garantizar estándares altos de vida en las personas mayores de 65 años ha logrado un incremento del 83 % en el número de personas mayores que reciben atención institucional y en un 203 % de las personas que perciben servicios de cuidados de largo plazo en su hogar o comunidad en tan solo un decenio. (15,16)

En Europa, cuyo continente se identifica por ser el más envejecido del mundo con un aumento del 59 %, surge el Consejo de Europa que aporta elementos que garantizan una mejor vida a las personas mayores de edad a través de las siguientes estrategias: 1) accesibilidad a los servicios, éstos deberán estar disponibles dentro de la comunidad que permita menor desplazo en sus propios hogares; 2) aceptabilidad: los Estados deberán adoptar medidas preventivas, promover, mantener, mejorar la salud y el bienestar, y 3) calidad de los servicios de cuidado: los proveedores de atención médica deben tratar con cuidado y confidencialmente los datos personales y de conformidad como derecho a la privacidad. (16)

Los adultos mayores, entre 65 y 74 años, muestran una vida laboral activa durante más tiempo, logrando ampliar su trayectoria profesional y participativa en actividades de tipo social después de jubilarse, en las que desempeñan actividades de voluntariado, mientras que los adultos mayores de 75 años siguen haciéndolo siempre y cuando su salud lo permita, todo esto es posible gracias a la práctica de estilos de vida saludables y al progreso de la medicina en prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades. (17)

Los adultos mayores en Europa, a medida que envejecen, se enfrentan a riesgos financieros relacionados con la asistencia sanitaria y los cuidados de larga duración. No obstante, los sistemas de protección social garantizan sistemas de pensiones adecuados, asequibles y sostenibles, (18) como el Consejo de la Unión Europea, cuyo compromiso es el derecho de una vida digna, promoción de la independencia y la

participación en la vida socioeconómica, procurando que los grupos de mayor edad se mantengan activos como ciudadanos, trabajadores y cuidadores. Por tanto, una vida digna y activa debe enmarcarse en la igualdad de oportunidades, atención a situaciones de especial vulnerabilidad, y a la no discriminación. (18)

En México, los adultos mayores presentan desigualdades de género sobre todo en mujeres con desventaja en bienestar socioeconómico y psicológico, aunado a la alta fecundidad en su edad reproductiva, esto repercute en el estado de salud debido a los cambios biológicos en la etapa post-reproductiva, incrementando el riesgo de enfermedades crónicas como obesidad, hipertensión arterial y diabetes, razón por la que se creó el Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores (INAPAM), enfocado en los adultos mayores, y cuyo compromiso es garantizar empleo, vivienda, seguridad social, bienestar emocional, calidad de vida, salud, alimentación, a este grupo poblacional. (19, 20)

A pesar de las estrategias diseñadas, se puede observar una transición demográfica y epidemiológica importante en los adultos mayores con un incremento en la prevalencia de enfermedades crónicas degenerativas, así como en la esperanza de vida, sin embargo, también se observa una disminución en la calidad de vida en el grupo etario mayor de 60 años, asociada con la elevada demanda de servicios de salud que a su vez genera un impacto negativo en el Sistema de Salud, creando desafíos en la organización familiar con cargas adicionales de trabajo derivadas de los cuidados relacionados con el adulto mayor, así pues, se pronostica que dicha situación se acentúe en el futuro debido a que los grupos de edades más avanzadas representan 15.1 %. (21)

CONCLUSIONES

A nivel epidemiológico, tener una esperanza de vida más larga no es sinónimo de ventaja, por el contrario, puede significar un periodo mayor de enfermedad y/o discapacidad. Lamentablemente, las condiciones de vida que ha tenido la población en México, ha sido relacionada con desigualdades de género, determinante en el estado de salud de la población. Esto muestra el efecto acumulativo del deterioro físico-funcional a través del tiempo, poniendo en riesgo el envejecimiento saludable en aquellos adultos mayores en situaciones de vulnerabilidad.

REFERENCIAS

1. Formosa V., Lorusso G., Lentini G. Multidimensional Short Tools to assess frailty: a narrative review. *Ann Ig Med Prev E Comunità* [Internet]. 2022; Disponible en: <https://doi.org/10.7416/ai.2022.2516>
2. Thompson E. Evolutionary Approaches in Aging Research. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2022; 1-17.
3. INEGI. Esperanza de vida [Internet]. 2020 [citado 12 de nov de 2022]. Disponible en: <https://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/esperanza.aspx?tema=P>
4. CONAPO. Proyecciones de la Población de México y de las Entidades Federativas, 2016-2050 [Internet]. 2022 [citado 12 de nov de 2022]. Disponible en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050>
5. Lomelí Venegas L., Vázquez Maggio L. Cambio estructural y migración. El caso de México. *Econ UNAM*. 2016;13(39):1-9.
6. CONAPO. Migración interna [Internet]. 2022 [citado 12 de nov de 2022]. Disponible en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/migracion-interna>
7. Lugo Garfías M. El derecho a la salud en México: problemas de su fudamentación. Primera. México: CNDH; 2015. 1-234 p.
8. INEGI. Población [Internet]. 2022 [citado 12 de nov de 2022]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/>
9. OMS. Casi mil millones de niños y adultos con discapacidad y personas mayores que necesitan tecnología de apoyo no tienen acceso a ella, según un nuevo informe [Internet]. 2022 [citado 12 de nov de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/16-05-2022-almost-one-billion-children-and-adults-with-disabilities-and-older-persons-in-need-of-assistive-technology-denied-access--according-to-new-report>
10. OMS. Determinantes sociales de la salud [Internet]. 2022 [citado 12 de nov de 2022]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/determinantes-sociales-salud>
11. Sariahmed K., Kurian J., Singh A.K., Leyton C., Minuti A., Jerschow E., *et al.* Social, political, and economic determinants of access to biologics: A scoping review of structural determinants in the clinical disparities literature. *Res Soc Adm Pharm*. 2022;18(12):4038-47.
12. Trujillo DM. Estrategia de intervención para mejorar la calidad de vida del adulto mayor. *Rev Cuba Med Gen Integral*. 2020;4(36):1-10.

13. Domínguez-Ardila A., García Manrique J.G. Valoración geriátrica integral. *Aten Fam.* 2014;21(1):20-3.
14. Diario Oficial de la Federación. Programa Institucional del Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores 2021-2024. [Internet]. [citado 1 de sep de 2022]. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5616097&fecha=16/04/2021#gsc.tab=0
15. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile BCN. Las medidas adoptadas en Japón para el cuidado y bienestar de los adultos mayores - Programa Asia Pacifico [Internet]. Observatorio Asiapacífico. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile; 2017 [citado 01 de sep de 2022]. Disponible en: <https://www.bcn.cl/observatorio/asiapacifico/noticias/proteccion-tercera-edad-japon>
16. Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Envejecimiento, personas mayores y Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible: perspectiva regional y de derechos humanos [Internet]. cepal; 2018 [citado 01 de sep de 2022]. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/44369-envejecimiento-personas-mayores-agenda-2030-desarrollo-sostenible-perspectiva>
17. Szydło B. Informe sobre el envejecimiento del viejo continente: posibilidades y desafíos relacionados con la política de envejecimiento después de 2020 | A9-0194/2021 | Parlamento europeo [Internet]. 2021 [citado 01 de sep de 2022]. Disponible en: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2021-0194_ES.html
18. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Estrategia Nacional de Personas Mayores para un Envejecimiento Activo y para su Buen Trato 2018-201. 2021.
19. Instituto Mexicano del Seguro Social. Intervenciones de enfermería en la atención del adulto con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. Guía de Referencia Rápida: Guía de Práctica Clínica. México, CENETEC; 2018 [Internet]. Instituto Mexicano del Seguro Social; 2018. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/672GER.pdf>
20. Secretaría de Salud. Por un envejecimiento activo y saludable [Internet]. gob.mx. [citado 01 de sep de 2022]. Disponible en: <http://www.gob.mx/salud/articulos/por-un-envejecimiento-activo-y-saludable>
21. Maurois A. Situación de las personas adultas mayores en México. 2020.

CAPÍTULO 2

INFLUENCIA DE LOS FACTORES SOCIALES EN EL ENVEJECIMIENTO EXITOSO

Arelí Cecilia García Martínez

Universidad del Valle de México UVM Campus Toluca

INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo, el personal de salud ha volteado su mirada hacia el estudio de la calidad de vida que tienen los adultos mayores, esto ha cobrado importancia en la actualidad en especial para la salud pública, pues desde la década de los setenta se han considerado los temas que involucran la psicología, la biomédica, y la sociología, teniendo en cuenta las perspectivas biopsicosociales presentes en este siglo. Como es sabido, la tasa de natalidad ha mostrado una disminución significativa, reflejada en los cambios demográficos, y en el tamaño y forma de la familia. Las nuevas generaciones tienden a planificar mejor sobre la cantidad de hijos que quieren tener, e incluso la conciencia de no tener hijos derivada de un declive en la fuerza laboral con empleos escasos o mal pagados, lo cual ha invertido la pirámide poblacional y pone en manifiesto un marcado envejecimiento de la sociedad. Esta nueva situación demográfica ha dado lugar a contar con mayor cantidad de investigaciones sobre la calidad de vida de los adultos mayores; la evidencia científica en esta categoría de personas de 60 años y más necesita considerar aspectos específicos en dicha población, enfrentando no solo un envejecimiento temporal, sino también un envejecimiento funcional causado por una disminución paulatina en la capacidad física y menor rendimiento de las actividades de la vida cotidiana. Así mismo, con el incremento de edad, existe mayor dependencia exacerbada por la presencia de enfermedades crónico degenerativas de origen multifactorial.

La población mundial, sin exceptuar a la población mexicana, ha mostrado inversión en su pirámide poblacional lo cual ha puesto en estudio la calidad de vida de los adultos mayores. Evidencia científica muestra que este segmento poblacional valora más su calidad de vida y se preocupa por su cuidado y atención. De acuerdo

con Zetina (1), la vejez es considerada como una edad de deterioro relacionada con la disminución de las capacidades físicas y mentales, a diferencia de otras etapas de la vida del ser humano, que se consideran de crecimiento y desarrollo que influyen en la calidad de vida cuando llega a la última etapa. Hace falta hacer conciencia sobre la valoración y humanización de la calidad de vida siendo un concepto muy humano y subjetivo relacionado con el nivel de satisfacción de una persona referente a su condición física, estado emocional, entorno familiar, relación amorosa y vida social, así como los sentimientos personales. Se tiene como objetivo de salud pública que se logre una vejez sana, feliz y plena, sin dejar de considerar otros aspectos como la excelencia de la vida social, consideraciones mentales, psicológicas y materiales; lo más relevante no es solo aumentar la esperanza de vida de las personas mayores, sino también mejorar su calidad de vida. (2)

EL ENVEJECIMIENTO RELACIONADO CON LA CALIDAD DE VIDA

En este capítulo se mencionan las características más particulares de la calidad de vida de los adultos mayores, así como su correlación con distintos factores involucrados. La mirada de la salud pública está puesta en los indicadores más empleados para estudiar el crecimiento poblacional de este grupo etario de la población. Tal es el caso del índice de envejecimiento que correlaciona la cantidad de adultos mayores y la cantidad de niños y jóvenes, además de permitir observar la velocidad con la que crece cada conjunto. Otro indicador es el de dependencia, que relaciona a la población inactiva o económicamente dependiente con la activa, por lo que la tendencia de estos dos aspectos permite elaborar proyecciones en la población. Éstos representan un instrumento fundamental de la política de población, ya que permite anticiparse a las demandas sociales, además de evaluar las diferentes trayectorias que surgirían de afectarse o mantenerse, las tendencias actuales de las variables que inciden en el monto, estructura y dinámica demográfica en la población.

Dentro de los factores relacionados con el bienestar de los adultos mayores, se encuentra el nivel de satisfacción que presentan al ser atendidos en centros de salud, establecimientos públicos, aunado a la inclusión en políticas nacionales que los consideren como un grupo vulnerable y puedan obtener beneficios de esta condición; todas estas son variantes de bienestar personal en las que se tiene que vincular

indicadores cualitativos y cuantitativos biológicos, psicológicos, conductuales y sociales de los adultos mayores, para que de esta manera se logre una mayor plenitud en esta etapa de la vida.

Con base en lo anterior, la población atraviesa una discriminación a nivel poblacional; caracterizándose por aspectos negativos como baja productividad, ineficiencia, enfermedades y declive general, por lo que es necesario crear estrategias para un envejecimiento exitoso, que permita cambios en este escenario.

Este grupo de personas experimenta cambios físicos, psicológicos y sociales, que los convierte en una población vulnerable, así mismo, se estima que el número de adultos mayores con discapacidades físicas aumentará de 3 a 15 millones entre 2010 y 2050, un aumento de cinco veces dentro de este periodo, independientemente del probable aumento en la esperanza de vida que acentuará dicha cifra. Estudios demuestran que la calidad de vida de los adultos mayores y sus familias también está relacionada con factores secundarios como: cuidado, protección de la dignidad, respeto adicional a su condición y existencia como persona. Para medir la calidad de vida de los adultos mayores se deben tomar en cuenta sobre esta base factores objetivos y subjetivos, los cuales se deben dividir en cuatro aspectos: las condiciones de vivienda, los ingresos económicos, el bienestar subjetivo, y su estado de salud. (3) Estos son puntos relevantes que pueden dejarse de lado como parte de la evidencia científica, y se deben analizar, en mayor cantidad, estudios referentes a ello de forma global, y no solo considerar las patologías propias de la edad o sus múltiples complicaciones, sino más bien hacer la invitación a que se genere evidencia del estado de salud del adulto mayor considerándolo como un todo.

SOPORTE FAMILIAR INADECUADO Y AISLAMIENTO SOCIAL: RED DE APOYO INSUFICIENTE

El aislamiento social es muy común en adultos mayores ya que es de origen multifactorial, es decir, existen varias circunstancias a las que el adulto mayor debe hacer frente en esta etapa de la vida y se describen a continuación: la jubilación, la dificultad para encontrar amistades nuevas, la existencia de cierto rechazo por parte de la sociedad al utilizar frases como: son personas poco productivas y estados sociales como la viudez. Una investigación de la Organización Mundial de la Salud (OMS)

muestra que la salud física y mental de las viudas es más baja que la del resto de la población de la misma edad cronológica, y aunque también tienen mayor esperanza de vida promedio, el aislamiento social es considerado un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades. Además de los factores mencionados, se debe considerar al sistema inmunológico, pues está más deprimido debido a su estrecha conexión con el sistema nervioso, generando lo que se conoce como el trastorno del sistema inmunológico en los ancianos, esto puede ser un elemento clave que deteriora la salud en el momento de afrontar todas las emociones negativas mencionadas con anterioridad, aunado al deficiente soporte familiar por el que se atraviesa puesto que el adulto mayor suele convertirse en una carga para la sociedad y la familia. (4)

Al entender todos estos cambios en algunos parámetros del perfil cognitivo, conductual e inmunitario que se convierten en un vector de conducción hacia el aislamiento social en esta etapa de la vida, es importante entender que el ser humano no es un ser emocionalmente autónomo, tiene sentimientos que nacen de manera espontánea y se externalizan a través de los actos y expresiones afectivas. Así pues, las circunstancias a las que se enfrenta este grupo etario de la población se convierten en un problema de salud pública, por lo que debe tener la importancia necesaria y fomentar la obtención de mayor evidencia científica.

También se ha observado que el apoyo percibido aumenta con la edad, ya que las personas mayores son las más vulnerables y necesitan más cuidados y apoyo de terceros, y cuando las personas no lo hacen, la situación se vuelve compleja debido a no contar con una red de apoyo consolidada que funciona como una red global, es decir, contar con una provisión económica, emocional, moral y psicológica, que garantice una mejor calidad de vida. Este aislamiento puede empeorar la calidad de vida de los adultos mayores, ya que actualmente no es una prioridad para los familiares cuidar de sus padres, que sustentan la opinión anterior, teniendo en cuenta el acelerado ritmo de vida en el mundo globalizado del que formamos parte. (2)

SOLEDAD, “SÍNDROME DEL NIDO VACÍO”

Este concepto se utiliza para referirse al sentimiento de soledad y tristeza que experimentan los padres, madres y cuidadores en general cuando los jóvenes de los que alguna vez se ocuparon se emancipan y dejan de compartir casa con ellos; el

síndrome del nido vacío ocurre cuando los hijos se van de casa para trasladarse a la ciudad en la que se encuentra la institución donde estudiarán, cuando deciden irse a vivir solos y cuidar de sí mismos o cuando forman su propia familia. A partir de ese momento se forma un sentimiento de pérdida y puede tener un efecto negativo en la autoimagen de los adultos mayores. En especial, se hará un cambio en los roles, lo que puede alterar profundamente los estados emocionales de los adultos mayores generando sentimientos contrapuestos, porque las emociones en esta edad están relacionadas con los cambios objetivos que ocurren en el contexto.

Además de todo lo descrito, se une el sesgo de género ya que las mujeres han tenido un rol tradicional vinculado a la crianza y la esfera de lo doméstico, también son más propensas a experimentar el síndrome del nido vacío, sumado a que estos episodios coinciden frecuentemente con la menopausia, el retiro de la vida laboral, entre otros; por lo que es necesario promover la crianza de niños autónomos para que este síndrome sea menos pronunciado en las generaciones futuras y la autonomía se normalice desde edades tempranas.

Por otro lado, el hecho de que las tasas de natalidad estén cayendo en muchos países puede reflejar que cada vez hay más familias con un solo hijo, lo cual podría significar que su emancipación, supondría un cambio más brusco, adicionando las exigencias de un mercado de trabajo más estricto que lleva a muchos jóvenes a trabajar muy lejos de su lugar de residencia habitual, lo cual dificulta la conciliación familiar y hace que las reuniones con los padres sean menos frecuentes y más espaciadas en el tiempo o la distancia. (5)

ABATIMIENTO RELACIONADO CON EL DIAGNÓSTICO DE PATOLOGÍAS PROPIAS DE LA EDAD

Se conoce como “abatimiento” cuando se pierde alguna capacidad física en el adulto mayor, el término adecuado para este tipo de población es abatimiento funcional, lo cual constituye en geriatría un “síndrome de fragilidad” y es una alerta de manifestación inespecífica de enfermedad, motivo por el cual el síndrome de fragilidad es una entidad clínica común en los adultos mayores, asociado a múltiples complicaciones, además de elevar los costos de salud pública en la atención médica; todo lo descrito ha demostrado tener un alto impacto social y familiar. A pesar de ser un problema

de salud pública y de gran trascendencia es a menudo no identificado por el personal de salud, lo cual condiciona un pobre pronóstico.

Para el caso de la población mexicana se cuenta con una Guía de Práctica Clínica dirigida para la prevención, diagnóstico y tratamiento del síndrome de fragilidad en el anciano, siendo una herramienta clínica como el estándar de oro para realizar diagnósticos oportunos, que describen la presencia de un deterioro multisistémico, vulnerabilidad que se expande y que desafortunadamente no ha surgido como un síndrome clínico con la definición consensuada, de hecho, es pobre y variablemente definida. (6)

La funcionalidad corporal está ubicada como parte de la valoración geriátrica y gerontológica, misma que ha venido tomando fuerza conforme pasa el tiempo; esta medición es importante para el equipo multidisciplinar, sin embargo, para poder iniciar la valoración, es necesario conocer conceptos básicos relacionados con la funcionalidad, y modelos de atención para brindar el cuidado a estos consultantes. De acuerdo con la bibliografía, la funcionalidad requiere atención especial debido a la interrelación tan compleja que tiene con los elementos que la conforman: aspecto físico, psicológico, social y económico, sin perder de vista que la funcionalidad está considerada dentro del concepto de salud en plenitud, por lo que se debe contar con una manera fácil, óptima de evaluarla y de esta manera direccionar la actuación del sector salud en el modelo de atención de preferencia. De encontrar un diagnóstico de riesgo, se deberá brindar un apoyo parcial o proporcionar rehabilitación, siempre sin perder de vista que el adulto mayor está al centro, motivo por el cual será sujeto de una atención integral multidisciplinar.

DEMENCIA

La demencia es otro tema común en los adultos mayores siendo un síndrome caracterizado por el deterioro de la memoria y de otras funciones cognitivas, demostrado mediante una evaluación clínica y neuropsicológica, y que afecta a las actividades funcionales de la vida diaria (8). El deterioro, según los criterios del *Diagnostic and statistical manual of mental disorders, American Psychiatry Association* (DSM-V), debe incluir la memoria y al menos otro dominio cognitivo, como el lenguaje, la orientación, las habilidades constructivas, el pensamiento abstracto y las praxis. Aunado a todo lo

descrito, la pérdida debe ser lo suficientemente importante como para interferir con la actividad funcional y ocupacional del adulto mayor. Es importante esclarecer que este diagnóstico no puede realizarse cuando exista una alteración del nivel de conciencia como es el caso de: estupor, estado de coma u otras alteraciones que impidan una adecuada evaluación de las funciones cognitivas en el consultante, siendo este último punto de relevancia en el ámbito de los servicios de urgencias, donde no es infrecuente confundir el síndrome confusional agudo con la demencia.

La demencia cada día toma más importancia en el campo de la salud pública ya que es de vital importancia realizar una adecuada anamnesis que debe incluir preguntas sobre los cambios de personalidad, de conducta y afectivos del sujeto, sin perder de vista el patrón temporal por el que esté cursando el adulto mayor.

Por otro lado, la gran mayoría de los pacientes presenta un inicio insidioso y una evaluación progresiva sugiere una causa degenerativa, mientras que un inicio brusco junto con un curso escalonado apoya un componente vascular (un curso rápido en semanas sugiere una causa infecciosa, metabólica o neoplásica), puntos relevantes que se deben evaluar en la última parte del ciclo de vida de los humanos. (9)

DEPRESIÓN Y DUELO

La incidencia de depresión en mayores de 65 años ha mostrado un ascenso de manera conjunta con la mortalidad a esta edad y afecta de manera negativa en la calidad de vida constituyendo un problema de salud pública a nivel mundial; los adultos mayores deprimidos tienen un funcionamiento igual o peor que quienes padecen enfermedades médicas crónicas tales como artritis, enfermedad pulmonar o diabetes. (10)

La depresión incrementa la percepción de una mala salud por parte del consultante de la tercera edad; por otro lado, la utilización de los servicios de atención primaria, no son usados como se debiera debido a que se tiene normalizado en los adultos mayores que viven con tristeza y depresión.

Las emociones son tan importantes como en cualquier etapa de la vida y deben de consultar al médico general y psicólogo dos o tres veces más que aquellos que no están deprimidos, lo cual aumenta de manera significativa los costos en los centros de atención para la salud. Los profesionales necesitan revisar y diagnosticar, de forma

oportuna, los aspectos clínicos más relevantes de la depresión y conocer todas las herramientas básicas para un adecuado diagnóstico y tratamiento, y de esta manera ayudar a reducir el impacto negativo de este trastorno en la población adulta. (10)

El duelo es una situación normal que viven día a día los adultos mayores sustentando que esta es una etapa caracterizada por la acumulación de pérdidas tanto internas como externas; el más común que se presenta es el duelo por viudez que puede aumentar la soledad, al mismo tiempo que la necesidad de figuras de apoyo o la dependencia y la sensación de desamparo, siendo posible reiniciar una nueva etapa aunque ello está muy condicionado por las circunstancias externas que tienen influencia en el estado de salud del adulto mayor.

Es muy frecuente la aparición de la patología depresiva vinculada con el estado de salud y el apoyo familiar, aunado a la persistencia de un medio hostil, nula capacidad de sostén y de evolución muy desfavorable, sin perder de vista la reacción ante las pérdidas, en todos los órdenes siendo condicionada por la personalidad y la biografía, pudiendo ser encajadas o adoptar una actitud depresiva ante la vida. Cuando los déficits e incapacidades se hacen más prolongados e irreversibles, la dependencia, segregación y rechazo del medio, complican la evolución, considerando que el enfoque terapéutico debe tener muy en cuenta el ambiente familiar o sustitutivo, así como los ideales, habilidades e intereses previos que condicionan esta reacción, por ello se debe intentar mantenerlos, actualizarlos, acomodarlos o hacerlos surgir para poder proporcionar una adecuada calidad de vida, aprendiendo a superar todas estas pérdidas. (11)

BAJOS INGRESOS ECONÓMICOS, POBREZA Y SU RELACIÓN CON LA INCULTURA

Es bien sabido que este grupo de la población tiene limitantes en sus ingresos económicos, mientras que en algunos casos dependen de una pensión por los años trabajados. En algunos otros no se cuenta con este beneficio, entonces están a expensas de los apoyos monetarios a nivel gubernamental o de los ingresos que les puedan proporcionar sus familiares; las fluctuaciones por las que atraviesan a nivel económico ponen en la cuerda floja la estabilidad de los adultos mayores. (12)

La gran mayoría de adultos mayores cuenta con ingresos multifactoriales, por ejemplo: la venta de productos del campo, trabajos de albañilería, por mencionar

algunos, que no es una parte representativa a lo que equivale una jornada laboral, sin dejar de tomar en cuenta los servicios de salud convirtiéndose en un egreso y la ausencia de una pensión. En esta edad está disminuida la productividad en el entorno social, argumentando la inestabilidad económica complementada con una vulnerabilidad social, estando más evidenciada en las mujeres viudas. Los altos niveles de pobreza por los que atraviesa la mayoría de ancianos se convierte en una situación complicada, ya que no solo limita el acceso a cubrir sus necesidades básicas, sino que también los limita a contar con un envejecimiento exitoso. (12)

El ciclo de envejecimiento realiza modificaciones en las relaciones con la sociedad y familia, lo mismo ocurre con las relaciones intergeneracionales debido a las prioridades que tienen las generaciones y la evolución global que estamos atravesando convirtiéndose en un cambio de enfoques. Es bien sabido que sus capacidades productivas reducen y por ende se limitan sus posibilidades de desarrollo de manera individual y de participación social en este caso aumentan la susceptibilidad. Se puede mencionar que los adultos mayores poseen menores posibilidades de continuar siendo protagonistas sociales de su comunidad local, dejan de ser ciudadanos activos, recalcando que deben ejercer plenamente sus derechos y responsabilidades para llevar una vida digna y segura, además de la percepción fallida que tiene la misma familia y comunidad sobre la vejez como una etapa caracterizada por vivir con soledad, tristeza, exclusión y abandono. (13)

ARRAIGO A TRADICIONES, COSTUMBRES Y MALAS CONDICIONES HIGIÉNICO-DIETÉTICAS

Llegamos a la parte final del capítulo en la que discutiremos todos los procesos que influyen positiva o negativamente el estado de salud de los adultos mayores. Recordemos que los hábitos de alimentación de las personas se forman desde la infancia y la mayoría de ellos son causa del anclaje en sus tradiciones, costumbres que adquieren a lo largo de su vida teniendo efectos nocivos en su salud, por lo que realizar cambios en sus rutinas suele ser muy difícil.

Los adultos atraviesan una etapa de déficit funcional originada por el envejecimiento con incidencia en factores genéticos, de estilo de vida y ambientales, todo lo descrito altera los patrones alimentarios con un aumento en la desnutrición

más las enfermedades que ya tienen; un factor de morbilidad y mortalidad lo que conduce a la supresión de su sistema inmunológico y una mayor incidencia de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's) reduciendo la calidad de vida de esta población. (14)

La calidad de vida y la longevidad están influenciadas por los hábitos alimentarios y otros factores psicosociales que determinan la seguridad alimentaria y nutricional de esta población, como la soledad, la falta de recursos económicos, la inadecuada disponibilidad de alimentos, la anorexia propia de la edad, las enfermedades crónicas, etc., factores que determinan el consumo de alimentos y estado nutricional, destacando algunos cambios del envejecimiento que afectan la alimentación con referencia al estado nutricional en adultos mayores se encuentra disminuida la absorción de macro y micro nutrimentos que origina deficiencias. Aunado a los malos hábitos de alimentación que adquirieron durante su vida como es el consumo elevado de harinas refinadas en forma de pan dulce, abuso en el consumo de azúcar en diferentes postres, o bien el uso desmedido de aceite en los platillos que preparan. Los licenciados en nutrición pueden proporcionarles recetarios saludables para su edad, considerando su patología base, así como capacitarlos en el manejo higiénico de los alimentos. (15, 16)

CONCLUSIONES

Es necesario revisar los factores sociales desde una perspectiva de salud pública reconociendo la influencia positiva o negativa que ejerce la sociedad para poder gozar de un envejecimiento pleno, recordando que la transición demográfica está presentando cambios en la estructura con una aceleración del envejecimiento de la población, aumento en la esperanza de vida, la disminución de la mortalidad y la mejora del nivel de salud, siendo necesarias varias medidas para conseguir un envejecimiento saludable y de calidad.

En humanos, el declive cognitivo y físico está estrechamente asociado a la edad y caracterizado por mayores tiempos de reacción, disminución de la capacidad de atención y de concentración, así como peor memoria a corto y largo plazo; la novedad y el grado de dificultad son los factores más relevantes que condicionan el declive, todo ello sustenta que como profesionales de la salud debemos realizar

acciones en este grupo de la población, así como la canalización de pacientes con gerontólogos, geriatras o tanatólogos para que puedan orientar al adulto mayor y a sus familiares sobre el soporte familiar para poder proporcionar una adecuada calidad de vida.

REFERENCIAS

- Zetina Lozano MG. *Conceptualización del proceso de envejecimiento*. 19th ed. 5 V, editor. Toluca México: Universidad Autónoma del Estado de México. 1999.
- López Fernández CRJ. *Calidad de vida percibida por personas adultas mayores asistentes al Desarrollo Integral de la Familia (DIF) Huixquilucan*. 1212th ed. México: Anales de Gerontología. 2020.
- Arce Soria RM. *Envejecimiento y factores asociados a la calidad de vida de los adultos mayores en el Estado de México*. 2393rd ed. Universidad Autónoma del Estado de México M, editor. México: Scielo. 2017.
- Arranza L GL. *El aislamiento social durante la vejez empeora el deterioro cognitivo, conductual e inmunitario*. 1st ed. Gerontología REdGy, editor. España: Elsevier. 2009.
- A T. *Síndrome del Nido Vacío: cuando la soledad se apodera del hogar*. 1st ed. México: Psicología y Mente. 2015.
- Medina Chavez CG. *Prevención, Diagnóstico y Tratamiento en el Síndrome de Fragilidad en el Anciano*. 1st ed. Salud CNDETe, editor. México: Instituto Mexicano del Seguro Social. 2011.
- León SDd, Hernández T. *Funcionalidad del adulto mayor y el cuidado enfermero*. 224th ed. Gerokosmos, editor. Barcelona España: Scielo. 2011.
- Knopman DS DSCJCHCBJRNea. Practice parameter: diagnosis of dementia (an evidence-based review). *Report of the Quality Standards Subcommittee*. 56th ed. PubMed, editor. EEUU: American Academy of Neurology. 2010.
- JL. Molinuevo Guixa ALAV. *El anciano con demencia*. 4010th ed. Sevier E, editor. Barcelona España: El Sevier Neurología. 2012.
- Diana Marcela Peña-Solano MIHDJMCg. *Depresión en ancianos*. Artículo. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina. 2002.
- Emilio Gamó Medina1 PPP. El duelo y las etapas de la vida. *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*. 2009. 29(2)(ISSN 2340-2733).

- Villegas-Vázquez MA. *Condiciones de vida de los adultos mayores de 60 años o más con seguridad social en el Estado de México*. 2079th ed. México. UAdEd, editor. Toluca: Scielo. 2013.
- Zapana Q. *Situación de pobreza extrema de las personas adultas mayores en el ámbito rural, vista desde la experiencia*. Caritas Puno. 2014. 1.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, *Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios*. México: Secretaría de Salud. 2009.
- Restrepo M. MG, RG. Los hábitos alimentarios en el adulto mayor y su relación con los procesos protectores y deteriorantes de la salud. *Revista Chilena de Nutrición*. 2006. 33(3).
- Soria Romero MA. *Envejecimiento y factores asociados a la calidad de vida de los adultos mayores en el Estado de México*. 2393rd ed. México UAdEd, editor. México: Scielo. 2017.

CAPÍTULO 3

ASPECTOS ÉTICOS Y SOCIOLEGISLATIVOS

Nallely Hernández Hernández
Universidad Univer Milenium

INTRODUCCIÓN

Una atención de calidad en el adulto mayor no sólo se relaciona con el conocimiento de la anatomía, fisiología o fisiopatología del envejecimiento; es de suma importancia considerar los aspectos éticos y legales que guiarán la atención de los profesionales relacionados con la fisioterapia y la nutrición. Los derechos de las personas adultas mayores o los principios bioéticos ejercidos por los prestadores de servicio garantizarán un envejecimiento óptimo y el goce de los pacientes en la calidad de vida y en sus actividades de la vida diaria, permitiéndole así, la integración a actividades recreativas, laborales o simplemente favoreciendo su esfera biopsicosocial. Si bien en la práctica clínica se darán actualizaciones sobre las normativas o leyes que rigen la atención a personas adultas mayores, es importante fijar aquellos conceptos que no trascienden en su esencia y que cambiarán la visión en la atención fisioterapéutica y nutricional.

DEFINICIÓN DE ÉTICA Y MORAL

Todas las personas se han encontrado frente a la toma de decisiones ante lo correcto y lo incorrecto, pero ¿Qué define el actuar bien o mal? Para responder a esta pregunta se debe considerar los principios que adquieren los seres humanos en cuanto a su conducta, basados en la ética y la moral.

Es de suma importancia definir “ética”, palabra que proviene del vocablo griego *ethos* que significa estancia, carácter o costumbre y que es considerada una rama de la filosofía enfocada al estudio de la moral, se enfoca en su origen y al desarrollo de normativas y/o reglas relacionadas con la conducta de las personas y el actuar correcto

ante la sociedad, por ello es considerada como una ciencia normativa que formula los principios universales sobre la moralidad de los actos humanos y que determina si los actos son buenos o malos. En la tabla 1 se enuncian las características de la división de la ética general. (1-4)

Es importante diferenciar las acciones guiadas por los sentimientos de aquellas basadas en la ética, si bien están relacionadas puesto que existen personas que al actuar mal tienen sentimientos negativos, también pudieran confundirse al haber personas que actúan mal y se sienten bien; los sentimientos por sí solos no guían a acciones correctas por ello, cuando se requiera tomar una decisión conforme a lo bueno o malo se deben excluir los sentimientos. Así como los sentimientos, debemos excluir de las decisiones éticas, las acciones guiadas de la religión, política, culturas específicas, ya que éstas por sí solas no garantizan acciones correctas, por lo que las acciones se deben guiar de los principios formulados ante la neutralidad de las opiniones de las personas.

La moral, por su parte, son las normas que regulan los actos de las personas en su vida diaria, es un tipo de conducta del ser humano que se basa en los principios de la ética; proviene de los vocablos *mos* (griego) y *moralis* (latín) que se relaciona con las costumbres. Las leyes, normas o costumbres (mores) son diseñadas y establecidas por la sociedad para regir la conducta individual y social de las personas, cada individuo debe ser consciente y libre de ejercer cada norma o ley, interiorizando para ejercerla en sus actividades cotidianas a fin de que sus acciones obtengan el valor correcto que estipulan los principios éticos. Por otro lado, se determinará como “moralidad: al conjunto de relaciones efectivas o actos concretos que cobran un significado moral con respecto a la moral dada”. (2) Existen dos planos en el tema de la moral; un plano teórico-normativo en donde pertenece la norma de derecho, que ordena y manda cómo debe comportarse el individuo, y el plano fáctico-efectivo o real, al cual pertenece la norma de hecho, es decir los actos que se realizan conforme a las normas establecidas. En la tabla 2 se enuncian algunos conceptos básicos de la moral de acuerdo con Edgard Ernesto Ábrego Cruz en su “Compendio de lecciones básicas de ética para futuros profesionales”. (2)

Tabla 1. Ramas de la ética (1-4)

Ética analítica o metaética	Estudia los principios de lo “correcto”, así como los aspectos relacionados con la moralidad, es aplicada a la misma ética.
Ética normativa	Crea guías concretas basadas en las normas o leyes que determinan lo “correcto” y lo “incorrecto” en las acciones de las personas, forman los criterios morales a partir de tres aproximaciones: consecuencialismo, la deontología y la ética de las virtudes.
Ética aplicada	Está basada en la ética normativa, enfocada a la aplicación de los principios de la ética a problemas concretos y de interés de la vida diaria (cotidianos). Se enfoca a problemas de la bioética, la ética médica, la ética económica, la ética de la información o la ética de las profesiones. (4)

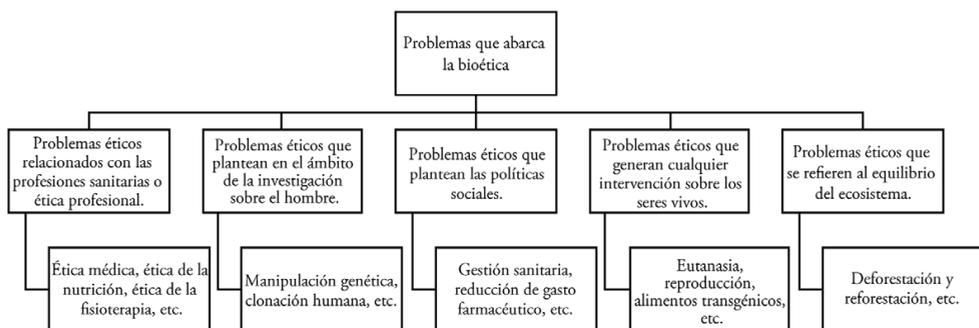
Tabla 2. Conceptos básicos de la moral (1, 2)

Acto humano	No todos los actos son del interés de la ética, solo aquellos relacionados con la moral y que hacen la diferencia entre un acto propiamente del individuo y uno propiamente humano.
Acto moral	Es aquel acontecimiento, acto o comportamiento sobre el que se puede calificar como bueno o malo, justo o injusto, honesto o deshonesto y así percibir un hecho moral basado en las normas comúnmente aceptadas.
Conciencia moral	“Es la actividad de la mente humana por la que se representa la rectitud o ausencia de rectitud, de una acción”. (2) El individuo interioriza las normas, leyes y reglas, lo que hace que posea una concientización de las acciones.
Conducta moral	Es libre, obligatoria y conforme al deber. El individuo se debe comportar de acuerdo con las normativas y evitar los actos que considera como prohibidos.
El deber moral	Es la necesidad, o bien la obligación moral (actuar moralmente), la obligación de actuar conforme a las leyes o normas éticas y morales. Es la base de los códigos deontológicos.
Norma moral	Es el comportamiento que se impone a los principios morales. Son indicaciones precisas, deberes o normas de tipo imperativo, que aspiran a orientar y dirigir el comportamiento humano para alcanzar ideales morales. (2)
Responsabilidad moral	Obliga a reconocer los actos ejercidos por el mismo individuo, ante la propia conciencia y la sociedad. (2)

BIOÉTICA

La palabra bioética proviene del griego *bios* y *ethos*, que significa “ética de la vida”. Es una disciplina que lleva al estudio de la ética en las ciencias de la salud y por lo tanto en las ciencias de la vida, al igual que el enfoque en el cuidado de la salud, surge en los años setenta a partir de la necesidad de unificar los valores que aquejan a la atención de las personas y así cuidar su dignidad e integridad; de esta manera se busca proteger la salud con las buenas acciones y la correcta conducta que conlleva a los profesionales de la salud ante la atención de los pacientes en las diferentes disciplinas. Sin embargo, la bioética no sólo se limita a las profesiones de la salud del ser humano, sino que también se relaciona con el cuidado del medio ambiente; trata de generar normativas que delimitan los problemas demográficos o sociales. En el diagrama 1 se muestran los problemas que son abordados desde la perspectiva de la bioética de acuerdo con Marta Aguilar Rodríguez y Elena Marqués Sulé en su escrito “Ética del profesional en fisioterapia”. (4,5)

Diagrama 1. Problemas que abarca la bioética (4,5)



En 1947 se emite el código de Núremberg en el cual se destaca la importancia del consentimiento voluntario de los pacientes para la realización de cualquier procedimiento médico, para ello el paciente debe ser libre y consciente para tomar la decisión a ser atendido o no, o para ser parte de algún tipo de investigación, de esta forma el consentimiento informado formó parte importante de la bioética al respaldar la autonomía de las personas sin que fuera obligado a ser parte de un

tratamiento o investigación, por ello se le considera como el primer documento que forma la base de la bioética médica y en la cual se respalda la libertad de los pacientes ante la toma de decisiones sobre su procedimiento médico. Más adelante, en 1968, la World Medical Association publica en Helsinki la declaración en la que se establecen los principios de la atención médica, así como la investigación, y aunque se han hecho actualizaciones, para la bioética actual se ha determinado como parte fundamental en la atención de los pacientes con la finalidad de mejorar la calidad de vida y generar información que les permitan conocer los procedimientos médicos aplicados. En el transcurso del tiempo se han generado nuevas declaraciones o convenios que respaldan a los pacientes, por mencionar algunos hechos históricos encontramos: en 1979, la publicación del Informe Belmont, 1981 Publicación de la Declaración de Lisboa de la Asociación Médica Mundial de los Derechos del Paciente, 1984 Reglamento de la Ley General de Salud en Materia para la Salud en México, 1999, Declaración Universal sobre el Genoma y los Derechos Humanos, es importante mencionar que en México, y conforme a lo estipulado en este libro, hay normativas que rigen los derechos a los pacientes, así como los aspectos legales, estos últimos se describirán en el tema 5, 6 y 7. (1)

VALORES Y PRINCIPIOS ÉTICOS PROFESIONALES

La moral es la aplicación de la ética para regir el buen comportamiento de los seres humanos, y es fundamental basarse en los valores, que son cualidades que posee cada ser humano y que merece el aprecio por parte de los demás. Los valores éticos se dividen en dos grupos; aquellos que incluyen valores de salud (también determinados como valores vitales), valores relacionados con la belleza (valores estéticos), valores económicos, intelectuales, políticos y de convivencia, todos estos tipos de valores no se pueden exigir a las personas: por otro lado se encuentran los valores morales, que incluyen la justicia, la responsabilidad, igualdad, libertad, solidaridad, tolerancia y paz, estos valores están determinados y se deben exigir a todas las personas y en conjunto constituyen los Derechos Humanos. Los valores éticos del segundo grupo (aquellos que se deben de exigir a las personas) son de suma importancia ya que son la base fundamental de los principios que determinan y rigen la conducta de los seres humanos y por lo tanto son los pilares

de los códigos deontológicos; por otro lado, el primer grupo de valores (aquellos que no se deben exigir a las personas) se pueden adaptar a cada persona sin la necesidad de tener la obligación de cumplirlos, a diferencia de los valores morales, en donde las personas están sujetas a cumplirlas, por ejemplo: un individuo no está obligado a ser parte de un grupo político específico pero moralmente está obligado a ser justo ante su conducta; por lo que los valores morales son los pilares de la dignidad, y por lo tanto el valor de cada individuo, por ello tiene la finalidad de ser reconocidos universalmente y ser respetados ante cualquier circunstancia, por eso a pesar de las diferencias físicas y culturales, todos los seres humanos deben exigir el cumplimiento de los valores éticos y morales. Se determina que si los seres humanos como individuos y como profesionales cumplen con los valores morales entonces sus acciones son éticas. (4)

De la aceptación de los valores se genera un juicio práctico al que se le denomina principio, mientras que las normas rigen la forma en cómo debe cumplirse el principio ético en determinada circunstancia.

En 1978 se redacta el Informe de Belmont, uno de los primeros escritos de la bioética que enuncia sus principios fundamentales: principio de beneficencia, principio de autonomía y principio de justicia, un año después Beauchamp y Childress implementan el principio de *no maleficencia*, siendo así los cuatro principios éticos profesionales que rigen la práctica profesional.

PRINCIPIOS ÉTICOS PROFESIONALES

Principio de beneficencia: se tiene la necesidad de generar una formación humanista en todos los profesionales relacionados con la salud, por lo cual este principio determina que los fisioterapeutas, nutriólogos, médicos, enfermeras u otro profesional de la salud, deben hacer el bien sobre todas las acciones que realicen en su ámbito profesional. Sobre este principio se evalúan las ventajas y desventajas, así como los riesgos y los beneficios de los tratamientos propuestos, todo esto con la finalidad de minimizar riesgos en el paciente durante los procesos que conlleva su tratamiento, así como aumentar los beneficios de los mismos tratamientos aplicados; esto se dará de manera correcta con la aplicación de los conocimientos adecuados de los profesionistas, así como los recursos que puede utilizar para cumplirlos. En este

principio se defienden los derechos de los pacientes, se previene el daño, minimiza el riesgo, malestar o dolor, todo en pro del paciente y la mejora de su calidad de vida. (3-5)

Principio de no maleficencia: podemos definirlo como “no hacer daño”, este principio estipula que se debe evitar el daño a las personas tanto físico como mental, este principio respalda al paciente para que los profesionales no generen algún tipo de violencia en sus derechos, manipulación negativa, obligarlos a hacer algo en contra de su voluntad o ejecutar procedimientos en contra de su salud y bienestar. Los pacientes se respaldan en este principio para no ser discriminados por características biológicas (edad, género, condición de salud, etc.) ni por las ideologías propias a sus costumbres.

Principio de autonomía: este principio está relacionado con la libertad que poseen las personas para la toma de decisiones en su actuar diario. Seedhouse, en 1986, (5) refiere que las personas deben tomar sus propias decisiones a excepción de que su salud estuviera en riesgo.

Este principio está relacionado con la libertad que tienen las personas para elegir la opción correcta en sus acciones diarias basado en sus creencias, costumbres o planes de vida, de esta forma la persona se convierte en agente moral y responsable para la toma de decisiones. Para que se lleve a cabo este principio se debe hacer referencia a un consentimiento informado en el cual, el paciente tiene la libertad de aceptarlo y el derecho a negarse a recibir alguna intervención clínica. Sin importar la condición de salud de los pacientes, este principio vela por la dignidad de las personas aun cuando no sean autónomas.

Abordando el consentimiento informado como fundamento de este principio, es importante detallar que dicho proceso es una obligación ética y legal, y basado en el principio de autonomía para generar el cumplimiento del consentimiento informado. De acuerdo con French (6) determina la información y el consentimiento como elementos básicos del consentimiento informado; la información corresponde a los profesionales de salud, de acuerdo con la formación educativa, y que es obtenida con base en la historia clínica, evaluación y plan de tratamiento para poder dar respuesta a las preguntas del paciente ¿Qué? ¿Cómo? ¿Cuándo? y ¿Por qué?, preguntas relacionadas con su condición de salud, dicha información debe ser proporcionada con un lenguaje claro y de modo que el paciente pueda entender lo expresado; por otro lado, se encuentra el consentimiento, que corresponde al

paciente o en su defecto al familiar o responsable del mismo, para poder cumplir con esta característica es importante que el paciente tenga la competencia física y psicológica, así como la libertad para tomar la decisión de aceptar el procedimiento clínico o rechazarlo.

Principio de justicia: si bien la justicia se ha definido como “darle a cada quien lo que le corresponde”, se asocia con la distribución equitativa de los bienes hacia una comunidad. (3)

Este principio hace énfasis en no discriminar a las personas por sus características físicas o sociales, por ejemplo, si un paciente vive en pobreza extrema, este principio fundamenta la atención que debe recibir de manera igualitaria a los demás pacientes que pudieran tener estatus económicos diferentes. De esta manera, los pacientes tendrán la misma oportunidad de acceso a la atención médica. (3-5)

Existen otros aspectos éticos que se deben considerar ante la atención de los pacientes:

- **La veracidad.** Ante la relación profesional-paciente es importante implementar un ambiente de confianza, la cual se basará en la honestidad con el paciente para informar con la verdad acerca de los hechos y procedimientos que se aplicarán, de igual forma se hace énfasis en la explicación clara de la información brindada del padecimiento o condición de salud, la información debe ser concreta y cierta, además se deberá plasmar en el consentimiento informado.
- **La confidencialidad y la privacidad.** La privacidad se puede relacionar con un aspecto físico o con el acceso a la información privada del paciente (datos personales o condición del paciente), mientras que la confidencialidad es el uso de la información que el paciente proporciona o que obtenemos de la valoración, ambos forman parte del respeto a los pacientes y favorecimiento a la calidad de vida. Si bien existen situaciones en donde los profesionales de la salud deben proporcionar información confidencial, siempre debe ser en favor de la integridad de las personas o pacientes y no sin antes realizar un análisis que brinde las razones por las cuales se invalidan la confidencialidad y la privacidad. Los profesionales de la salud deben buscar y considerar todas las posibilidades para resolver una situación ética, si en ella se encuentran, antes de irrumpir algún principio.

Cada profesional de la salud debe buscar el bien del paciente, de lo contrario podría encontrarse ante una falta de la bioética, nunca debe anteponer sus necesidades y bienes a las de los pacientes.

CÓDIGO ÉTICO Y DEONTOLÓGICO EN FISIOTERAPIA Y NUTRICIÓN

Los códigos deontológicos son un conjunto de normas o criterios que se plasman en documentos avalados por diferentes instituciones que rigen en todo momento el buen actuar de los profesionales y que generan concientización en quien los consulta para el buen ejercicio de la profesión.

Los principios éticos de la fisioterapia

Basado en los principios de la ética profesional determinados en 1995 de la World Confederation of Physical Therapy (WCPT) se enuncian los deberes de la fisioterapia para la atención a los pacientes; en el siguiente listado se describe la interpretación de cada uno de los principios marcados por la WCPT. (4,7)

Principio ético 1: Este principio menciona que los fisioterapeutas deben respetar la dignidad y los derechos de los pacientes. A su vez, hace referencia a los derechos que tiene el paciente y que en el siguiente diagrama se puede observar.

Diagrama 2 y 3. Derechos de los pacientes como parte de la atención fisioterapéutica (4,7)

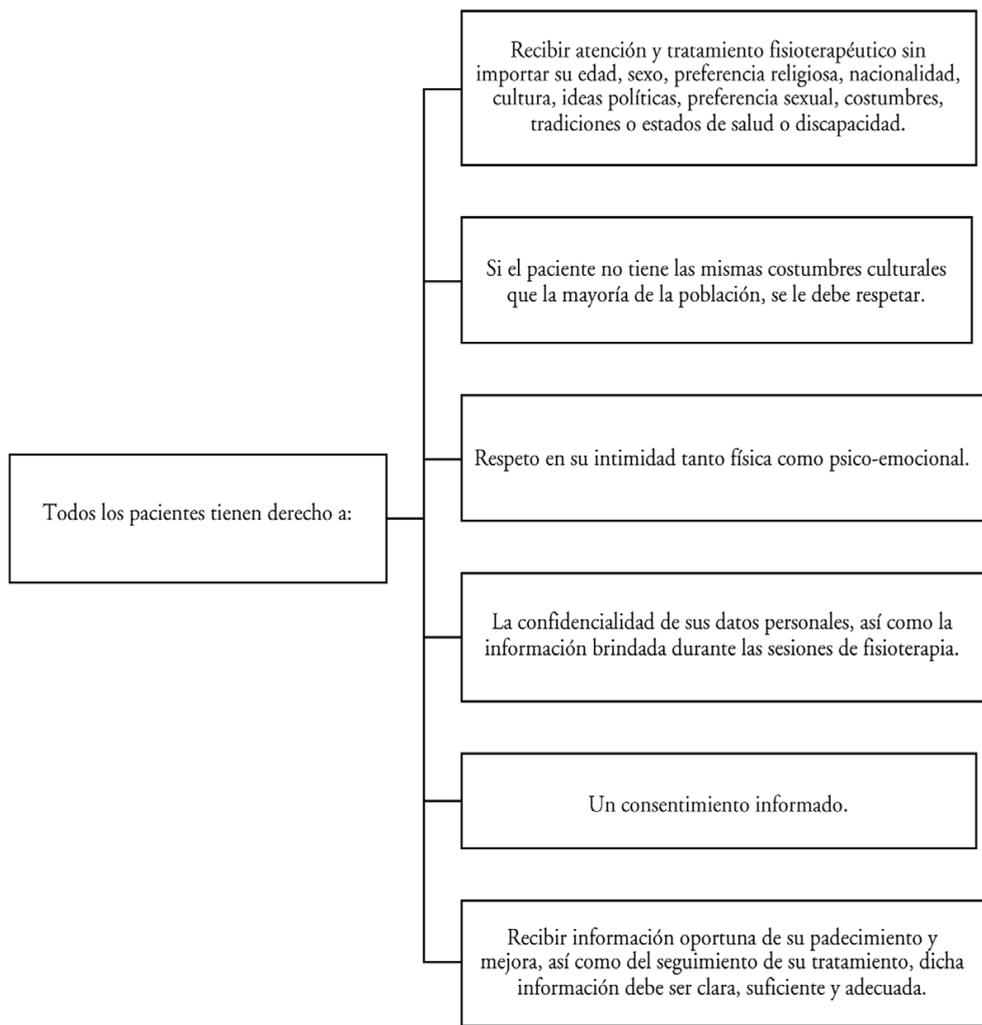


Diagrama 2 y 3. Derechos de los pacientes como parte de la atención fisioterapéutica (4,7)

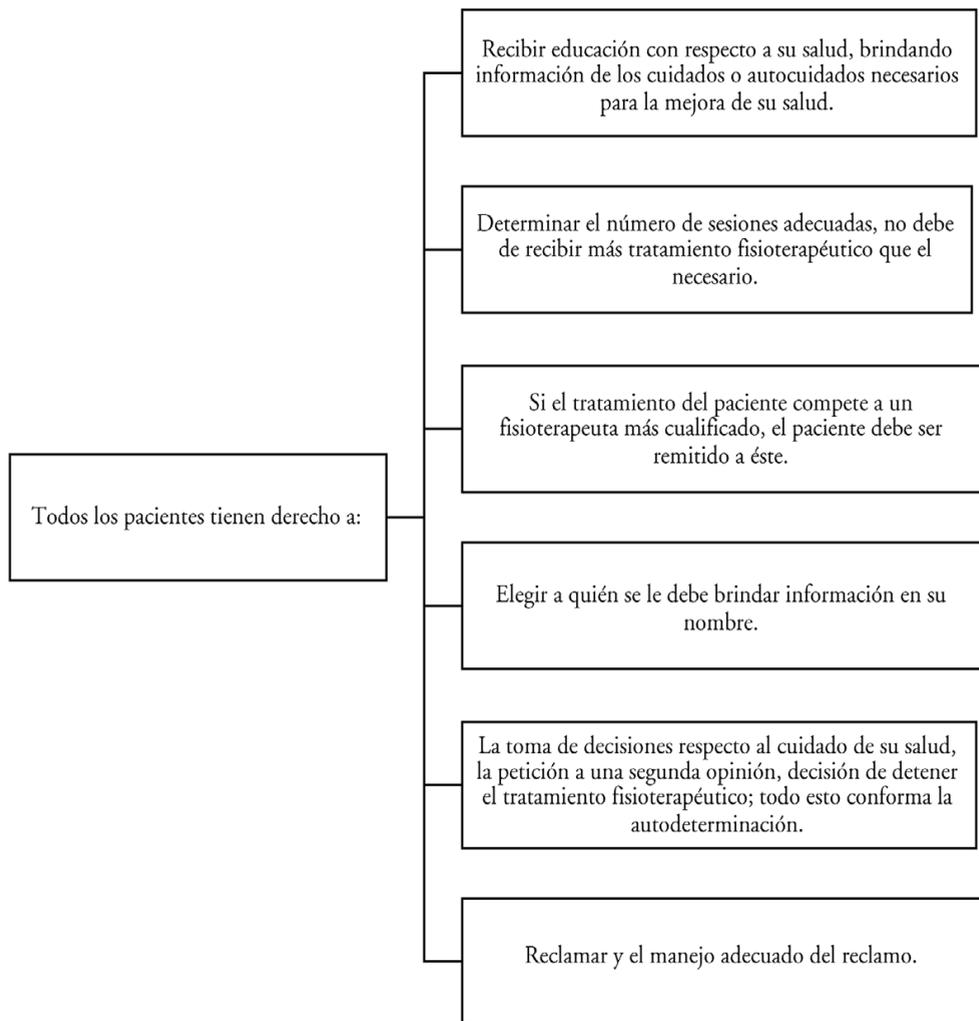
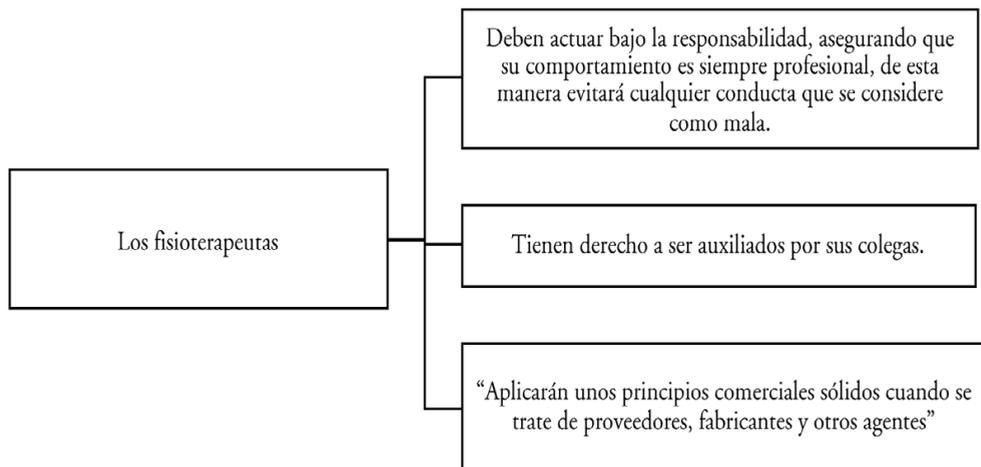


Diagrama 3. Derechos y responsabilidades de los fisioterapeutas, en la atención fisioterapéutica de los pacientes (4,7)

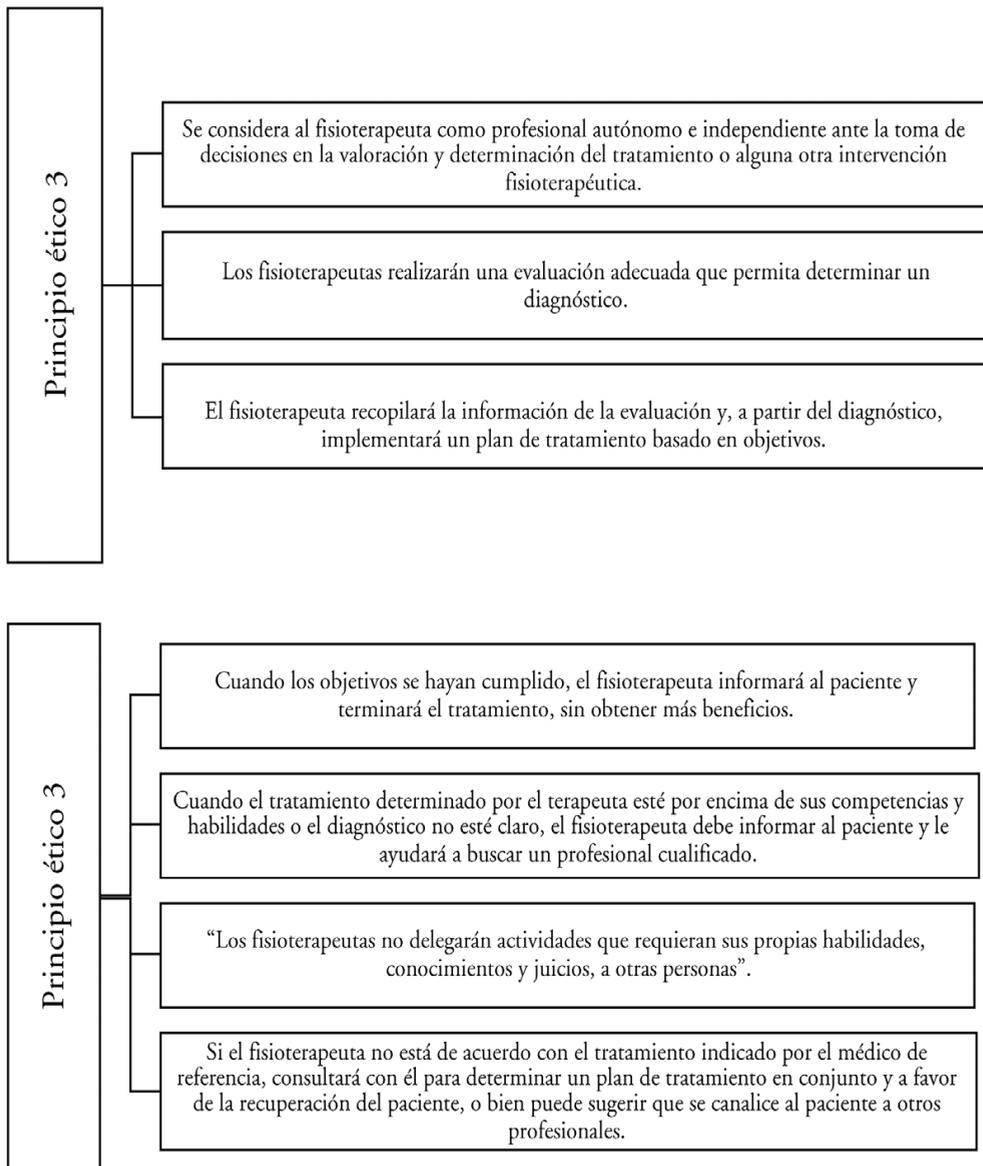


Principio ético 2: este principio enmarca que los fisioterapeutas deben cumplir con la normatividad basada en las leyes y los reglamentos que rigen su práctica profesional en el país en el que trabajen.

- Los fisioterapeutas deben comprender las normas y leyes que fundamentan la práctica de la fisioterapia de acuerdo con el país en donde ejercen. No se justifica la ignorancia del conocimiento a los códigos deontológicos y por lo tanto no se justifica su incumplimiento.
- Cuando el fisioterapeuta determine que un procedimiento, tratamiento o intervención no es adecuado para el paciente, tiene derecho a rechazar dicha intervención.

Principio ético 3: los fisioterapeutas aceptan la responsabilidad de ser justos en las prácticas profesionales de la fisioterapia.

Diagrama 4 y 5. Principio ético 3 de la WCPT (4,7)



Principio ético 4: este principio determina que los fisioterapeutas deben brindar un servicio profesional, con las competencias y habilidades adquiridas, y por lo tanto debe ser honesto y responsable.

- Los fisioterapeutas deben dar a conocer a los pacientes el tipo de servicio y atención que se les brinda, asegurando que la información se comprende e incluyendo el aspecto económico y el tiempo.
- Los fisioterapeutas se seguirán preparando en su ámbito profesional, para adquirir nuevas competencias y mejorar sus conocimientos, lo que llevará a un desarrollo personal y profesional para brindar un servicio competente y de calidad a través de las habilidades profesionales.
- Los fisioterapeutas deben llevar un registro organizado y adecuado de los pacientes a quienes les brinden el servicio de fisioterapia, así como la evaluación de sus actividades.
- El fisioterapeuta no revelará a otras personas información sobre los pacientes sin el permiso, consentimiento y conocimiento previo de los pacientes, con excepción de que la ley lo exija.
- El fisioterapeuta será partícipe en la evaluación de sus prácticas profesionales (trabajo), los resultados no podrán ser divulgados a otras personas sin su consentimiento.
- El fisioterapeuta debe resolver los conflictos presentados durante su práctica profesional y si es necesario solicitará ayuda de la asociación nacional de fisioterapia. Las prácticas profesionales deben estar regidas siempre bajo los principios éticos de la fisioterapia.
- Si es necesario, para cumplir con los objetivos terapéuticos, el fisioterapeuta podrá utilizar la tecnología, a favor de la mejora de los pacientes.

Principio ético 5: este principio rige el compromiso de los fisioterapeutas a brindar un servicio acorde con las políticas marcadas en la ley y la normatividad, así como en los estándares y políticas de calidad en la atención de los pacientes, tomando en cuenta los objetivos determinados por la asociación de fisioterapia del país en donde están ejerciendo sus prácticas profesionales.

- El fisioterapeuta debe conocer la normativa que rige las prácticas profesionales del país donde ejerce la fisioterapia, así como sus actualizaciones en caso de haberlas.
- Los fisioterapeutas deben tener educación continua para adquirir nuevas competencias y habilidades que pueda implementar a favor de la mejora de los pacientes y al mismo tiempo mejorar sus conocimientos básicos.
- Para la mejora de los pacientes, los fisioterapeutas apoyarán la investigación de acuerdo con el ámbito en el que se desarrollan.
- En el ámbito académico y clínico, los fisioterapeutas apoyarán con una educación basada en los estándares de competencia y calidad.
- Los fisioterapeutas que están dedicados a la investigación, deben acatar las normativas vigentes en el país en el que ejercen, tomando en cuenta el aseguramiento de la confidencialidad, seguridad, bienestar y consentimiento de los pacientes. Si el fisioterapeuta no acata totalmente o incumple con las normas, se notificará a las autoridades competentes.
- Cuando los fisioterapeutas están relacionados con la investigación, pueden difundir libremente los resultados desde diversos medios como las revistas o conferencias.
- Si los fisioterapeutas adquieren el papel de empresarios, deberán tomar en cuenta el aseguramiento de las personas que fungen como sus empleados respecto a las competencias y habilidades que los hacen profesionales cualificados; y ofrecer oportunidades de educación y desarrollo profesional y personal.

Principio ético 6: este principio se relaciona con remuneración por los servicios que brindan los fisioterapeutas, estipula que tienen derecho a recibir una remuneración justa y equitativa.

- Por los servicios brindados de fisioterapia, los fisioterapeutas deben garantizar que sean razonables las tarifas.
- Los fisioterapeutas no realizarán actos indebidos que desencadenen un beneficio personal.

Principio ético 7: este principio estipula que los fisioterapeutas deben proporcionar información verídica y exacta a los pacientes, a la comunidad o a algunas otras áreas, de los servicios brindados por ellos.

- Los fisioterapeutas deben proporcionar información sobre su profesión, ámbitos en los que se puede desarrollar y competencias en la práctica profesional, en programas de educación pública.
- Los fisioterapeutas deben brindar información verídica y clara de los servicios que brindan tanto a los pacientes como al público en general, para que las personas puedan tomar una decisión con respecto al uso de dichos servicios.

Principio ético 8: este principio indica que los fisioterapeutas deben ser partícipes en la planificación, desarrollo y aplicación de servicios que van dirigidos a las necesidades de salud de la comunidad.

- Los fisioterapeutas están obligados a participar en la planificación y desarrollo de programas dirigidos a mejorar los servicios de salud comunitaria para una atención óptima.
- Los fisioterapeutas están obligados a participar en una justa asistencia sanitaria para toda la comunidad en mejora de la salud de las personas.

CÓDIGO DE ÉTICA PROFESIONAL DEL NUTRIÓLOGO

Basado en el Colegio Mexicano de Nutriólogos A.C. se enuncia a continuación la interpretación de la normativa que rige las conductas éticas de los nutriólogos: (8)

- El capítulo primero, referente a disposiciones generales, consta del artículo 1°, que estipula la orientación del código deontológico del nutriólogo respecto a las relaciones con sus clientes, colegas, la comunidad, las instituciones y consigo mismo direccionado a las actividades profesionales.
- El capítulo segundo, referente a los deberes del nutriólogo, consta del artículo 2° al 13°, a continuación, se genera un análisis respecto a su contenido:

- Artículo 2º. Durante el desarrollo de su profesión, el nutriólogo debe desempeñar su profesión basado en los conocimientos científicos y los recursos técnicos.
- Artículo 3º. El nutriólogo debe tener valores y principios que rigen sus prácticas profesionales, incluyendo la justicia, lealtad, honestidad, dignidad, formalidad, diligencia, responsabilidad, honradez, respeto, discreción, sinceridad, honorabilidad, probidad, buena fe y ajustándose, de manera estricta, a las normativas éticas y legales que rigen su profesión.
- Artículo 4º. De acuerdo con las competencias y habilidades del nutriólogo al momento de ejercer, debe ser responsable de los asuntos que le competen, informará de los alcances y las limitaciones de sus intervenciones, por lo cual sólo aceptará cargos para los cuales sea competente, basándose en los nombramientos suficientes y necesarios que se requieren para la atención de los pacientes, siempre considerando la realización de las actividades con calidad, responsabilidad y efectividad.
- Artículo 5º. En el ejercicio de su profesión, el nutriólogo debe tener, de manera estricta, la confidencialidad de los datos o información de los clientes atendidos, por lo cual la información debe ser estrictamente restringida, con excepción de que sea requerido conforme a la ley.
- Artículo 6º. El nutriólogo debe ser responsable de sus actos y responder individualmente por ellos, especialmente cuando éstos perjudiquen a otras personas, a la comunidad o al patrimonio cultural.
- Artículo 7º. El nutriólogo no debe prestar su nombre o cédula profesional en beneficio de terceras personas que no son profesionales o que no hayan concluido con los trámites que marcan las normas y leyes para ejercicio de la profesión.
- Artículo 8º. En todo momento, el nutriólogo debe respetar los derechos humanos de sus clientes, la sociedad en general y de sus colegas.
- Artículo 9º. El nutriólogo debe prestar sus servicios sin importar la preferencia sexual, costumbres culturales, predilección religiosa o política, por lo que debe ejercer sin discriminación a sus clientes.
- Artículo 10º. De acuerdo con sus habilidades profesionales y competencias adquiridas, el nutriólogo debe plasmar en su publicidad los servicios brindados, de manera clara y verídica.

- Artículo 11°. Durante el ejercicio profesional, el nutriólogo debe regirse en la puntualidad de todos los actos relacionados con su ámbito profesional.
- Artículo 12°. El nutriólogo debe ajustarse a la neutralidad, realidad y veracidad de los hechos al momento de emitir una opinión o juicio profesional ante cualquier situación y ante cualquier autoridad o persona.
- Artículo 13°. El nutriólogo debe ser objetivo y crítico basado en el conocimiento, si de él depende la valoración del trabajo profesional.
- El capítulo tercero, referente a los deberes del nutriólogo para con los colegas consta del artículo 14° al 20°, a continuación, se genera un análisis respecto a su contenido:
 - Artículo 14°. Si el nutriólogo realizó colaboraciones con colegas, subordinados o asesores, debe dar crédito de los trabajos realizados o la intervención que se realizó en conjunto.
 - Artículo 15°. Si el nutriólogo realizó colaboraciones con subordinados, asesores o colegas en investigaciones o intervenciones en el ámbito de la práctica profesional, debe ser justo en repartir los beneficios ganados por el trabajo colaborativo y a su vez apoyar al desarrollo personal y profesional de quienes colaboraron con él.
 - Artículo 16°. El nutriólogo debe ser respetuoso ante comentarios u opiniones de sus colegas y en caso de surgir alguna oposición de ideas se debe consultar en fuentes confiables, actualizarse para llegar a una conclusión del desacuerdo, incluso se puede recurrir a asesorías con expertos en el tema.
 - Artículo 17°. El nutriólogo debe tener respeto al dirigirse o relacionarse con asesores, subordinados, colegas, clientes u otros profesionales, de esta forma se mantendrá en un buen prestigio tanto de la imagen profesional como la calidad y prestigio en la atención brindada.
 - Artículo 18°. Si en un lugar un colega u otro profesional relacionado con el tema está brindando sus servicios, el nutriólogo debe limitarse a intervenir en las actividades que se estén ejerciendo en ese momento, y solo si el cliente o el otro profesional lo autoriza, podrá intervenir sin causar competencia desleal.

- Artículo 19°. Cuando se presente alguna injusticia con colegas, el nutriólogo debe intervenir a favor, basándose en los conocimientos adquiridos en sus competencias profesionales.
- Artículo 20°. Cuando el nutriólogo observe que otro profesional se encuentra en situaciones en donde sus competencias se ven limitadas, debe apoyar en favor de la mejora del servicio.
- El capítulo cuarto, referente a los deberes del nutriólogo para con los clientes, consta del artículo 21° al 27°, a continuación, se genera un análisis respecto a su contenido:
 - Artículo 21°. El nutriólogo no debe relacionarse sentimentalmente con sus clientes, debe limitarse a la relación profesional.
 - Artículo 22°. El nutriólogo debe brindar información y dirigirse a sus clientes con respeto, lealtad, honestidad y veracidad en todo momento, debe informar a su cliente de las mejoras y riesgos, ventajas y desventajas en su intervención.
 - Artículo 23°. “El nutriólogo debe cobrar sus honorarios en razón de la proporcionalidad, importancia, tiempo y grado de especialización”; de igual forma, el nutriólogo debe considerar las limitaciones económicas de su cliente.
 - Artículo 24°. Si el nutriólogo no realizó de manera correcta y honesta la intervención en sus servicios profesionales, o se haya generado incumplimiento en el ejercicio profesional o negligencia, debe devolver o renunciar a sus honorarios.
 - Artículo 25°. El nutriólogo tiene el deber de informar a sus clientes y advertir en caso de no realizar de manera correcta las intervenciones que rigen el ejercicio profesional.
 - Artículo 26°. Si se detecta un servicio ineficiente, el nutriólogo debe ajustar las acciones necesarias para mejora de la atención sin cobrar de manera adicional.
 - Artículo 27°. El nutriólogo debe tener la responsabilidad y adquirir su papel de profesional anteponiendo sus servicios profesionales sobre cualquier beneficio o actividad personal.

- El capítulo quinto, referente a los deberes del nutriólogo para con la profesión consta del artículo 28° al 34°, a continuación, se genera un análisis respecto a su contenido:
 - Artículo 28°. El nutriólogo debe actualizarse en los avances tecnológicos y científicos que avalan la mejora de la atención hacia los clientes, lo debe realizar durante toda su vida profesional con la finalidad de brindar un servicio con los estándares de calidad.
 - Artículo 29°. “El nutriólogo debe transmitir sus conocimientos y experiencias a estudiantes y egresados de su profesión con objetividad”, debe basarse en la veracidad, honestidad y actualización del conocimiento.
 - Artículo 30°. El nutriólogo debe reconocer el conocimiento adquirido por sus maestros cualificados, así como la experiencia a través del ejercicio profesional y poner en alto la profesión.
 - Artículo 31°. A través de normas metodológicas, científicas y educativas, el nutriólogo debe contribuir a su profesión a través de la investigación.
 - Artículo 32°. “El nutriólogo debe expresar, en las investigaciones realizadas, la exacta magnitud y en estricto apego a las normas metodológicas acorde con el tipo de estudio”.
 - Artículo 33°. Con respeto, el nutriólogo debe interactuar con profesionales de otras disciplinas, respetando el ejercicio profesional ajeno y el propio.
 - Artículo 34°. “El nutriólogo debe poner en alto el prestigio de su profesión en todo lugar y momento”.

- El capítulo sexto, referente a los deberes del nutriólogo para con la sociedad, consta del artículo 35° al 42°, a continuación, se genera un análisis respecto a su contenido.
 - Artículo 35°. Acorde con la solidaridad y en apoyo al servicio social profesional, el nutriólogo debe prestar sus servicios en un ámbito de conciencia social.
 - Artículo 36°. Si es indispensable brindar servicio a personas económicamente vulnerables o personas indigentes, el nutriólogo lo realizará con el profesionalismo y competencias adquiridas.

- Artículo 37°. El nutriólogo debe respetar las tradiciones, cultura, costumbres o ideologías de los clientes, sin determinar discriminación, y atendiendo profesionalmente a los clientes con equidad y justicia, basados en los demás principios y valores que rigen al nutriólogo.
- Artículo 38°. Si se presenta una situación de emergencia, el nutriólogo debe poner a disposición del gobierno sus servicios profesionales.
- Artículo 39°. El nutriólogo, al ser parte de instituciones de investigación, debe proporcionar información, informes y documentos que avalen su trabajo si así se requiere.
- Artículo 40°. El nutriólogo debe ser partícipe de las actividades sociales al difundir cultura, valores y principios nacionales.
- Artículo 41°. El nutriólogo debe ser partícipe y favorecer al cuidado del medio ambiente, así como la conservación de los recursos naturales, cuidando los derechos de las futuras generaciones.
- Artículo 42°. El nutriólogo debe contribuir con sus conocimientos, en las comunidades en donde se requiera, en favor de la mejora de la salud de las poblaciones más vulnerables.

Es importante señalar que lo descrito anteriormente, respecto al código deontológico de fisioterapia y de nutrición, es un análisis y/o resumen de los códigos en su contenido original, esto con la finalidad de brindar mayor panorama y entendimiento por los lectores, sin embargo, si se desea saber con exactitud lo estipulado en los códigos, es necesario consultar las fuentes bibliográficas.

Aspectos legales en la atención del paciente geriátrico

Las leyes y normas requieren de diversos cambios que trascienden en el tiempo, sin embargo, es de relevancia determinar las diferencias entre las leyes y la moral, que conllevan a la correcta actuación ante los pacientes como lo menciona Marta Aguilar Rodríguez y Elena Marqués Sulé en su escrito “Práctica profesional en fisioterapia y ética profesional” (tabla 3). (5)

Es importante, también, recalcar que si durante el capítulo no se abordó la relación directa con el paciente geriátrico es porque la bioética se debe ajustar a todos los pacientes,

y en especial a la temática, en el paciente geriátrico debe haber énfasis a no determinar discriminación y velar que se cumplan los códigos de ética en todo momento, por ello, y al igual que los demás pacientes, el adulto mayor debe tener autonomía para ser informado de los procedimientos que se aplicarán en favor de su calidad de vida y para goce de sus actividades diarias, sin embargo se debe considerar la posibilidad en donde el paciente por deficiencias o padecimientos no tenga la capacidad para tomar decisiones de manera autónoma, es imprescindible la autorización e información con el responsable o tutor del paciente, siguiendo en todo momento los principios éticos que rigen el buen actuar de los profesionales de la salud.

Tabla 3. Diferencias entre ley y moral. (5)

<i>Ley</i>	<i>Moral</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Se relaciona con prohibiciones • No cubre todos los aspectos de la vida • Pueden ser modificadas por la acción humana en cualquier momento • Hace juicios no ambiguos sobre una evidencia • No entran en conflicto • Obliga a compensar por los daños ocasionados 	<ul style="list-style-type: none"> • Se relaciona con prohibiciones y prescripciones • Cubre todos los aspectos diarios y cotidianos • No hay modificaciones • Prevalece la ambigüedad y la ausencia de una conclusión única • Los conflictos morales existen • Implica tener que rendir cuentas de nuestra propia conducta

Los derechos humanos de las personas adultas mayores

Como se ha mencionado en los capítulos anteriores, las leyes son aquellas normativas que se deben cumplir de manera obligatoria para garantizar los derechos y principios de las personas; en México se hace referencia a la Ley de los Derechos de las Personas Adultas Mayores publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de junio de 2002 y que hasta la publicación de este tomo sigue en vigencia. (9)

CONCLUSIONES

La atención fisioterapéutica y nutricional de los pacientes geriátricos debe estar basada en el correcto análisis de la condición de salud para así implementar un plan de

tratamiento acorde con sus necesidades funcionales, sin embargo, esto no será del todo posible si no se implementa la bioética y los códigos deontológicos que rigen a los profesionales en el buen actuar, es de suma importancia cumplir con los principios morales ya que de esta manera se garantizará la calidad de vida de los pacientes, permitiendo que las personas conozcan su situación de salud, la intervención clínica y que a través de su consentimiento se apliquen de la mejor manera los tratamientos individualizados, respetando en todo momento sus derechos.

Caso clínico

María, fisioterapeuta, y Luis, nutriólogo, forman parte de un centro gerontológico, comprueban en su lugar de trabajo, cómo se presta menos atención a las personas mayores con problemas neurológicos, por considerar que no vale la pena el esfuerzo invertido en ellas. María tiene dos semanas que entró a trabajar en dicho centro y Luis tiene un mes. Además, María se da cuenta que el traslado de los pacientes que no tienen marcha voluntaria, no los realizan de acuerdo con los protocolos fisioterapéuticos, y Luis indica que desde que entró al centro se ha limitado a generar planes nutricionales adecuados ya que está condicionado a su trabajo, así mismo la directora determina los planes de tratamiento fisioterapéutico y nutricional conforme a los cursos a los que ha asistido, cabe mencionar que la directora tiene competencias en educación. Quien se encarga de los tratamientos fisioterapéuticos y nutricionales es el gerontólogo, han sabido que por esta razón los anteriores fisioterapeutas, nutriólogos y otros profesionales dejan el puesto de trabajo. Se les exige a los pacientes caminar a pesar de que su condición no lo permita, esto con la justificación de que debe haber un aprendizaje de acuerdo con el tratamiento de personas con daño neurológico.

Una vez leído y analizado el caso clínico dé respuesta a los siguientes cuestionamientos:

1. ¿Cuál es el problema ético, desde el punto de vista fisioterapéutico y nutricional?
2. De acuerdo con el abordaje del capítulo ¿El terapeuta y el nutriólogo a cargo están haciendo lo correcto? Sí o no y por qué.
3. ¿El terapeuta y el nutriólogo deberían seguir con los mismos protocolos que se llevan a cabo de manera interna en el centro? Sí o no y por qué.

4. ¿Qué aspectos éticos se están infringiendo?
5. ¿Qué deberían hacer María y Luis? ¿Debería renunciar igual que sus colegas anteriores?
6. De acuerdo con los derechos de las personas con discapacidad y las de la tercera edad, ¿cómo se debería actuar?
7. ¿Qué calidad de vida tiene el paciente o los pacientes, en esta situación?
8. ¿Cuál sería la propuesta de solución más adecuada?

Solución

El problema ético que se aborda en el caso clínico anterior se enfoca en diversas faltas a diferentes principios éticos profesionales, haciendo referencia al incumplimiento del principio de “no maleficiencia” ya que al obligarlos a caminar cuando sus condiciones de salud no lo permiten, o bien crear planes nutricionales que no son acordes con las necesidades de los pacientes, se está creando una manipulación negativa y ejecución de procedimientos en contra de su salud y bienestar; por otro lado se da incumplimiento del principio de justicia, ya que el trato no es equitativo para todos los pacientes llegando así ante el incumplimiento del principio de no discriminación a los pacientes. Si María y Luis realizan el mismo trato que el centro les brinda a los pacientes, estarían en contra de sus principios éticos y morales y no se ajustaría al código ético y deontológico en fisioterapia y nutrición, deben regirse ante el respeto de las personas y el derecho de los pacientes.

Si bien existen diferentes propuestas de solución en este caso clínico, lo más importante es alinearse a los códigos deontológicos, quizá una de las soluciones, de primera instancia, no sea renunciar, sino generar un ambiente de conocimiento sobre el tema, exponer, ante la directiva, los incumplimientos generados en la atención de los pacientes, de la mejor manera posible; generar propuestas de solución para el centro ajustando los planes de tratamiento fisioterapéutico y nutricional de acuerdo con las características y condiciones de salud de cada paciente, es decir, se deben crear planes de tratamiento individualizados, así mismo es importante la participación de los familiares (si el paciente no tiene la autonomía en la toma de decisiones sobre su tratamiento, o bien si los pacientes son menores de edad), de igual manera es importante generar la documentación adecuada como el consentimiento informado,

expediente clínico de cada paciente, en donde incluya historia clínica, notas de evolución y notas diarias por sesión, claro que si cada institución determina algún otro documento, deberá realizarse.

Si bien ya se mencionó que los pacientes en estas condiciones no tienen una calidad de vida adecuada, se deben procurar sus derechos, nunca infringiendo los principios éticos y morales de cada profesión, pues si bien están relacionados con las leyes, pudieran convertirse de un problema ético y moral a un problema legal. Por ello, es importante analizar cada situación en la que el profesional se encuentre, y de todas las soluciones posibles, encontrar la mejor y en beneficio de los pacientes, si bien éste solo fue un ejemplo, podría encontrarse ante una situación similar o con alguna infracción de algún otro principio ético, cabe mencionar que siempre se deberá velar por el cumplimiento de los códigos deontológicos.

REFERENCIAS

- González JAM, Chapa GN, Soto JE, Pérez LDE. *Principios de ética, bioética y conocimiento del hombre*. Hidalgo, México: Ciencias al día. 2011.
- Ernesto E, Cruz Á. *Compendio de lecciones básicas de ética para futuros profesionales* [Internet]. Wordpress.com. [citado 12 de nov de 2022]. Disponible en: <https://sociofilosofia.files.wordpress.com/2017/01/filosofia-y-etica.pdf>
- Yumila B, Pelier N, Vila García JM. *La bioética en Medicina Física y Rehabilitación Bioethics in Physical Medicine and Rehabilitation* [Internet]. Medigraphic.com. [citado 22 de nov de 2022]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedfisreah/cfr-2018/cfr182h.pdf>
- Aguilar Rodríguez M, Sulé EM. *Ética profesional en fisioterapia* [Internet]. Core.ac.uk. [citado 22 de nov de 2022]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/84748134.pdf>
- Aguilar Rodríguez M, Sulé EM. *Práctica profesional en fisioterapia y ética profesional Profesionalismo, Deontología, toma de decisiones y Razonamiento Clínico* [Internet]. Core.ac.uk. [citado 22 de nov de 2022]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/84748384.pdf>
- French S. *Physiotherapy a Psychosocial Approach*. Oxford, England: Butterworth-Heinemann. 2013

Ethical principles and the responsibilities of physiotherapists and member organisations [Internet]. World.physio. [citado 22 de nov de 2022]. Disponible en: https://world.physio/sites/default/files/2022-03/PS-2022-Ethical_responsibilities_principles_Eng.pdf

Cmnutriologos.org. [citado 22 de nov de 2022]. Disponible en: https://www.cmnutriologos.org/recursos/Codigo_de_etica.pdf

Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores. Ley de los Derechos de las Personas Adultas Mayores [Internet]. gob.mx. [citado 22 de nov de 2022]. Disponible en: <https://www.gob.mx/inapam/documentos/ley-de-los-derechos-de-las-personas-adultas-mayores>

CAPÍTULO 4

TENDENCIAS DE LA NUTRICIÓN EN ENVEJECIMIENTO

Laura Elisa Gutiérrez Pliego

Universidad del Noreste

INTRODUCCIÓN

El envejecimiento es considerado un proceso fisiológico y sus mecanismos han sido objeto de estudio en las últimas décadas, siempre con el objetivo de prolongar la vida de la población en las mejores condiciones. Anteriormente, se utilizaba el concepto “envejecimiento normal” como un proceso inevitable, pero deseado, sin embargo, este concepto ha sido sustituido por un “envejecimiento sin patología” o “envejecimiento óptimo”. En el aspecto nutricional, recientes estudios han demostrado que el envejecimiento saludable está estrechamente relacionado con un tracto gastrointestinal sano y en especial con una Microbiota Intestinal (MI) en equilibrio. El uso de probióticos y prebióticos (oligosacáridos y polisacáridos no digeribles) supone una estrategia efectiva en el cuidado y protección de esta MI, que a su vez contribuye a prevenir enfermedades crónicas muy frecuentes en la tercera edad.

Por otra parte, una de las teorías que explican el envejecimiento celular, es el daño que ejercen los radicales libres y las especies reactivas de oxígeno a diversas moléculas, a este proceso se le conoce como estrés oxidante. El ser humano posee mecanismos antioxidantes endógenos y la dieta supone también una fuente de antioxidantes exógenos. Estas sustancias permiten neutralizar la acción de las moléculas oxidantes y proteger las células, tejidos y órganos del estrés oxidante.

El presente capítulo recopila la evidencia disponible sobre los efectos benéficos de mantener una MI en un estado óptimo mediante la suplementación de probióticos y la inclusión de prebióticos en la dieta de la población geriátrica; de la misma forma, expone la evidencia disponible sobre los efectos preventivos de los antioxidantes exógenos presentes en las fuentes alimentarias.

MICROBIOTA INTESTINAL Y ENVEJECIMIENTO

El tracto gastrointestinal (TGI) se define como la porción que comprende desde la boca hasta el ano y que está asociado con órganos secundarios como el hígado, páncreas y vesícula biliar. El TGI se puede subdividir en cavidad oral, esófago, estómago, intestinos delgado y grueso. Dentro del intestino delgado se tienen también subdivisiones como duodeno, yeyuno e íleon; además, los distintos esfínteres distribuidos a lo largo del TGI permiten regular el paso del contenido entre las diferentes áreas para cumplir su función. (1)

Cabe recordar que la pared del TGI se encuentra organizada en tres principales capas de tejido con excepción de algunas regiones donde existen capas adicionales. Cada una de estas capas se componen de diferentes tipos de células y esta disposición va a depender mucho de las regiones; por ejemplo, a nivel intestinal, la disposición del epitelio y el grosor del músculo liso será diferente entre ambos intestinos. (1) También, el TGI contiene el mayor número de células y es el sistema más complejo de neuronas que habitan fuera del sistema nervioso central; a su vez, la mayor parte de las células del sistema inmunitario también se encuentra aquí, y las interacciones que existen entre ellas representan un importante papel en la regulación fisiológica del intestino sano. (2) En los últimos años, los estudios enfocados en estas interacciones celulares han demostrado que podrían estar estrechamente relacionadas con el desarrollo o prevención de patologías crónicas, entre otras. (2)

Además de toda la complejidad histológica y celular, el TGI alberga una población diversa y variable de microorganismos a los cuales se refiere como MI y que la misma interactúa de forma directa con todo el organismo (2). De acuerdo con el diccionario de términos médicos de la Real Academia Nacional de Medicina, el término microbiota se define como la población microbiana que habita una región corporal, por consiguiente, la MI hace referencia a los microorganismos habitando la región intestinal de un organismo. (3)

El incremento en la incidencia de trastornos gastrointestinales en la población a medida que envejece, es sorprendente. Más del 50 % de las personas mayores institucionalizadas presentan problemas de estreñimiento crónico y se estima que hasta un 74 % de esta población usa laxantes de forma cotidiana, el estreñimiento crónico representa un factor de riesgo para impactación e incontinencia fecales, la cual está presente en el 5 % de los adultos mayores, y hasta el 30 % de los casos

reportan este tipo de problemas de forma ocasional. Esto trae como consecuencia, además de las complicaciones a la salud, altos costos de atención y disminución de la calidad de vida. (4)

Durante el envejecimiento, el intestino también pasa por diferentes cambios funcionales y estructurales como la degeneración neuronal, los daños en el ADN derivado del aumento de la producción de radicales libres de oxígeno, así como el aumento en la producción de mediadores de inflamación. Además, el tejido conectivo pasa por cambios degenerativos y las células de la mucosa epitelial se atrofian; la vascularización decae a nivel intestinal y se vuelve progresivo, dando como resultado la reducción del aporte de nutrientes a las células. (5)

También, muchos de los trastornos gastrointestinales y problemas de salud asociados con el TGI se explican o están relacionados con cambios en la composición de la MI. La composición de la MI no cobró importancia, sino hasta hace unos años, debido a que estudios recientes mostraron que la interacción de estos microorganismos con su huésped juega un papel importante en el desarrollo del sistema inmunológico intestinal, (6) en la motilidad gastrointestinal, (7) y en la función que realizan algunas neuronas entéricas. (8) Lo anterior influye en el metabolismo del huésped, es decir, a mayor diversidad de MI saludable, mejor estado de salud del huésped. La forma en que la MI interactúa con el huésped es continua, de manera tal que cualquier alteración o cambio en el equilibrio normal de estas poblaciones podría afectar de forma importante a nivel local o a nivel sistémico. (9)

En relación con el funcionamiento de las bacterias, posterior al nacimiento, se puede mencionar que las bacterias anaerobias facultativas predominan en la composición de la MI y éstas, mediante su metabolismo, facilitan la colonización definitiva de otras bacterias anaerobias estrictas como bacteroides y las del género *bifidobacterium* y *Faecalibacterium*, que resultaron benéficas durante la vida. (10) Posteriormente, en la vida adulta, el peso promedio de la MI en una persona sana es aproximadamente de 1 kg, y la cantidad de microorganismos conformándose puede expresarse en trillones. La función de la microbiota es biológicamente simbiótica y en la mayoría de los casos provee de beneficios para el organismo como por ejemplo: mantener la homeostasis intestinal, proporcionar energía en forma de ácidos grasos de cadena corta, y servir como protección ante bacterias patógenas mediante la producción de péptidos antimicrobianos. (11)

A lo largo de la vida del ser humano, la MI cambia de forma constante y se considera un sistema completamente dinámico, los factores asociados a estos cambios son múltiples y muchos de ellos aún siguen en estudio. Sin embargo, en los años noventa surgieron los primeros estudios sobre los cambios de la MI ligados al envejecimiento, específicamente los cambios fisiológicos propios de la edad pero también asociados a enfermedades, al uso crónico de fármacos y a las modificaciones en el tipo y composición de la dieta. (12)

Los adultos mayores y/o que se encuentran en estados vulnerables, muestran un perfil microbiológico intestinal de menor diversidad; con frecuencia la proporción de bacterias anaeróbicas facultativas (dentro de ellas *Streptococcus*, *Staphilococcus*, *Enterococcus* y *Clostridium*) y de proteobacterias aumenta, y por el contrario los grupos microbianos como *Firmicutes*, *Bifidobacteria* (*bacteroides*), *Fecalibacterium*, *Prausnitzii*, *Blautia*; todos ellos encargados de la producción de ácidos grasos de cadena corta (en especial ácido butírico) disminuye. (13–15) Se sabe que los bacteroidetes y Firmicutes son el filo más dominante en la TGI y que incluso la proporción Bacteroidetes/Firmicutes se considera un parámetro informativo del estado general de la MI; en los adultos mayores entre los 70-90 años, esta proporción ha sido encontrada en menor grado comparado con adultos jóvenes, siendo ésta, en general, diferente debido a las enfermedades presentes en los pacientes y la farmacoterapia crónica. (16, 17)

Además, la variabilidad en la MI entre individuos aumenta a medida que se envejece, esto implica mayores dificultades para establecer un patrón característico de la MI en adultos mayores; sin embargo, se han identificado diferencias importantes entre adultos mayores sanos que viven en sus domicilios y aquellos hospitalizados o institucionalizados en alguna residencia. (14)

Una vez expuesto el perfil general de la MI, a través del envejecimiento, así como los factores que se asocian con estos cambios, es importante hablar sobre las consecuencias de estas modificaciones y el impacto que esto genera en la salud del huésped. De manera natural, es aceptable que las enterobacterias patógenas existan en el TGI del individuo sano sin que esto suponga un riesgo para su salud, sin embargo, en situaciones como enfermedades inflamatorias crónicas, infecciones recurrentes o no resueltas, y tratamientos con antibióticos, pueden llevar a un sobrecrecimiento bacteriano. (18) Ejemplo de esto es el caso del sobrecrecimiento de la bacteria *Clostridium difficile*, es responsable de más de 25 % de los casos de diarrea asociada

al uso de antibióticos (DAA), un problema muy común en los pacientes geriátricos especialmente en aquellos hospitalizados en residencias o con comorbilidades, así mismo, la estancia prolongada en unidades de cuidados intensivos también es un factor de riesgo asociado a DAA. (21)

La MI sana, en la edad avanzada, contribuye a la regulación del peso del individuo, un buen estado de salud, disminución de enfermedades del TGI y trastornos de la motilidad como el estreñimiento; por el contrario, un desequilibrio en la MI está relacionado con la enfermedad inflamatoria intestinal, hígado graso no alcohólico, enfermedad celíaca, síndrome de intestino irritable y con la aparición de algunos tipos de cáncer como el de colon, estómago y próstata, así como con algunas enfermedades de carácter metabólico. (19, 20)

Por ello, el cuidado y atención de la MI, a lo largo de la vida, es de gran importancia, por lo que el cuidado especial en los adultos mayores debe considerarse como una necesidad y práctica a seguir dentro del tratamiento integral del paciente en la tercera edad.

Oligosacáridos y polisacáridos no digeribles

Los oligosacáridos y polisacáridos no digeribles (OPND) son carbohidratos que no pueden ser digeridos ni absorbidos en el TGI, por lo tanto, llegan hasta el colon de forma intacta, en donde son fermentados por la microbiota presente. La fermentación de estos OPND tiene como resultado efectos fisiológicos benéficos para los consumidores como la reducción del estreñimiento y del riesgo de padecer cáncer de colon. Además, estudios demuestran que la fermentación de OPND trae consigo una reducción de los niveles sanguíneos de colesterol, triglicéridos y glucosa, fomenta una mayor sensación de saciedad, promueve la disminución del peso corporal, mejora el sistema inmune e incrementa las poblaciones de lactobacilos y bifidobacterias en el intestino grueso. (21–24)

Es importante aclarar que los OPND no son fármacos que han sido desarrollados en un laboratorio para curar múltiples enfermedades, por el contrario, éstos se encuentran presentes de forma natural en una gran variedad de alimentos que son consumidos por la población de manera cotidiana, como, por ejemplo: las frutas, verduras, hortalizas, leguminosas, granos y algas. (24)

El origen del uso de los OPND inició décadas atrás en Japón, donde estuvo ligado a la suplementación de fórmulas lácteas mediante la inclusión de galactooligosacáridos (GOS) en las fórmulas con el propósito de contribuir al desarrollo adecuado de la MI y del sistema inmunitario de los recién nacidos. (25) A partir de 1991, surge también el concepto de “alimentos funcionales” que se define como aquel alimento que posee suficiente evidencia científica que apoye o sustente un efecto positivo de su consumo sobre la salud. La consolidación del concepto de alimentos funcionales se dio durante las siguientes décadas en Europa y fue diseminado rápidamente a mercados en América del norte y Latinoamérica.

Los efectos de los OPND en la salud de los adultos mayores han sido estudiados recientemente y valorados como estrategias para el mantenimiento del equilibrio de la MI y de las funciones del intestino. (26)

Dentro de los beneficios en la composición de la MI de los adultos mayores, la suplementación con GOS por 24 semanas ha resultado en un aumento significativo de bacterias benéficas, sin embargo, la suplementación por 12 semanas de fructooligosacáridos (FOS) no ha demostrado algún cambio significativo en la composición de la MI. (27, 28) Con respecto a la capacidad de producción de metabolitos, en mujeres mayores con síntomas de estreñimiento, se demostró que la suplementación por 12 semanas con inulina, un carbohidrato no digerible que está presente en muchos vegetales, frutas y cereales, provocó el aumento en el conteo de bifidobacterias y la producción de ácidos grasos de cadena corta se mantuvo constante, además, la suplementación con GOS también incrementó la producción de bifidobacterias y lactato, así como un incremento en la producción de interleucina 10 y 8 (IL-10, IL-8) y en la actividad de las células nk (*natural killer*). (27, 29)

Otro beneficio observado de la inclusión de OPND en la dieta de los adultos mayores es con respecto a la absorción de minerales, un efecto muy deseado sobre todo en mujeres postmenopáusicas, en ese sentido, se ha demostrado que la inclusión de GOS y FOS favorece el aumento de la absorción de calcio y magnesio. (30, 31)

Con respecto a la permeabilidad de la barrera intestinal, se ha demostrado que el cambio a una dieta baja en fibra y por el contrario alta en azúcares simples, estuvo asociado a la aparición de síntomas relacionados con sobrecrecimiento bacteriano intestinal y la permeabilidad del intestino delgado aumentó; también el uso de beta-glucanos de levadura disminuyó significativamente la hiperpermeabilidad en adultos mayores con trastornos gastrointestinales, a pesar de no observarse cambios en los

adultos sanos. (32, 33) De igual manera, en los adultos mayores se ha demostrado que el consumo de FOS disminuye la expresión de IL-6 en monocitos de sangre periférica y que los GOS también contribuyen al aumento de niveles de iL-10, IL-8 y la actividad de las células NK, esto da como resultado una mejora en la capacidad de respuesta del sistema inmune. (27, 34)

Como es evidente, el consumo de OPND, ya sea en forma de GOS o FOS, supone diversos beneficios para la salud en la población general, y sobre todo durante la vejez donde los trastornos gastrointestinales y complicaciones asociadas son más frecuentes. Desafortunadamente, los cambios en la dieta propios de la edad muchas veces se traducen en la reducción del consumo de estos OPND; la suplementación podría suponer una buena estrategia para mantener el aporte dietético. La evidencia sobre la mejor dosis para lograr tales efectos no es del todo clara, sin embargo, va desde los 5-10 g/día en lo que respecta a FOS y GOS. (27, 33, 34)

En conclusión, la evidencia científica muestra la importancia del consumo de OPND para adultos mayores ya que permite prevenir, y revertir en algunos de los casos, las patologías asociadas con el envejecimiento del TGI, los cambios en la dieta y los estilos de vida que son poco saludables. Sin embargo, pese a la evidencia disponible, el uso de OPND por esta población ha sido poco promocionado y difundido por los profesionales de la salud y la nutrición, así como por la industria alimentaria.

PROBIÓTICOS

Con el paso de los años y el desarrollo de la evidencia científica, la comprensión sobre el rol tan importante que desempeña la MI para la salud humana, ha resultado también en el interés por manipular su composición con la finalidad de corregir desequilibrios, o simplemente mantenerla de manera óptima ya sea de forma habitual o después de situaciones agudas. Esto mediante el uso de probióticos y prebióticos de forma profiláctica o terapéutica. (35)

El término “probiótico” fue propuesto en los años setenta y se refiere al germen vivo que añadido a un alimento en la proporción adecuada va a llegar y permanecer vivo en el intestino, generando beneficios para la salud. Por otra parte, el término “prebiótico” se define como aquello que favorece la proliferación de organismos benéficos y su actividad, los prebióticos más comunes son los OPND. (3)

Los probióticos pueden ser consumidos mediante cualquier suplemento alimenticio o como fármacos; sin embargo, la mayoría de estos probióticos provienen de fuentes alimentarias y en la mayoría de los casos de productos lácteos fermentados. De manera farmacéutica o comercial, están disponibles en diferentes formulaciones o combinaciones y pueden contener una o más cepas de microorganismos probióticos y en diferentes cantidades. Para que un producto pueda ser considerado como probiótico debería contener más de 10⁶-10⁸ unidades formadoras de colonias (UFC) por gramo (UFC /g), o bien, más de 10⁸-10¹⁰ de UFC por dosis de células viables. (36, 37)

Los microorganismos más frecuentemente usados son aquellos que pertenecen al grupo de las bacterias ácido láctico (*Lactobacillus*) y bifidobacterias, pues éstas constituyen gran proporción de la MI humana. Algunas otras cepas usadas y cuya evidencia científica están en progreso aún son las levaduras no patógenas como *Saccharomyces boulardii*, las cuales no se encuentran regularmente en el TGI. (38)

Lograr que los adultos mayores incluyan de forma habitual el consumo de alimentos ricos en prebióticos no siempre es posible. Los cambios que se presentan en esta etapa como la disminución de las piezas dentales, la falta de fuerza o dificultad en la masticación, el estreñimiento, la malnutrición y la disminución de la eficiencia del sistema inmune, hace que la MI sufra cambios en su composición y la barrera intestinal se vea afectada aumentando su permeabilidad, llevándolo a un estado proinflamatorio. Como consecuencia de todos estos cambios, las poblaciones celulares y su actividad disminuyen, volviendo al paciente más propenso a padecer enfermedades crónicas degenerativas. (39)

En la actualidad, existe suficiente evidencia sobre los efectos de la suplementación con probióticos en pacientes de la tercera edad, que fortalece la promoción de su uso en dicha población.

La suplementación con *Bifidobacterium* dos veces al día por 6 semanas logró aumentar la producción de interferón alfa (IFN- α), la capacidad fagocítica y la actividad bactericida, también a nivel celular existe un aumento en la producción de células T, células B y NK, lo que se traduce en una mejor respuesta a agentes patógenos y menor riesgo de infecciones en pacientes, que debido a las características propias de la edad se encuentran en mayor riesgo de complicaciones tras infecciones. (40, 41) Como evidencia de esto, se ha demostrado también que la suplementación con probióticos, reduce la incidencia de resfriado común y mejora el estado general de salud. (42)

A nivel metabólico, la suplementación con algunos tipos de *lactobacillus*, por 3 semanas ha demostrado disminuir los niveles de colesterol total y de colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad (c-LDL). (43)

En pacientes con enfermedad de Alzheimer, el consumo de probióticos modifica la MI y mejora la función cognitiva mediante la expresión de receptores que produzcan neurotransmisores y ciertos neuromoduladores; (44) esto también ha sido comprobado por estudios en modelos animales. (45, 46)

En conclusión, la administración de prebióticos ha demostrado tener efectos locales o intestinales como el aumento de las poblaciones microbianas, generando un incremento en la respuesta inmune y en la disminución de la proliferación de enterobacterias patógenas, la preservación de la integridad de la mucosa y la generación de ácidos grasos de cadena corta, además, como efecto local del uso de probióticos, se encuentran la disminución de sintomatología o trastornos del TGI como el estreñimiento y la incontinencia fecal. De forma sistémica, disminuye el riesgo de dislipidemias y por tanto el riesgo cardiovascular, así mismo, acelera el proceso de curación ante lesiones como fracturas, disminuye la duración de las enfermedades respiratorias y la colonización oral de microorganismos oportunistas como la *Candidiasis*, además, mejora la función cognitiva y el riesgo de padecer enfermedades mentales.

Antioxidantes y envejecimiento

El envejecimiento está ligado a la desorganización celular causado por el estrés oxidante generado por radicales libres (RL) y especies reactivas de oxígeno (EROs). La teoría del envejecimiento propuesta por Harman y Gerschman establece que, durante el metabolismo aerobio, se producen especies derivadas del oxígeno que dañan de manera irreversible las macromoléculas. (47, 48) El daño a estas moléculas está estrechamente relacionado con el desarrollo de patologías: a nivel cardiovascular, la formación de aterosclerosis, infarto de miocardio y cardiopatía alcohólica; a nivel neurológico, enfermedades neurodegenerativas como enfermedad de Parkinson, Alzheimer, neuropatía e infarto cerebral; en la parte respiratoria, se asocia con distrés respiratorio, cáncer de pulmón y enfisema. (47)

Por otra parte, para combatir los daños ocasionados por estas EROS y radicales libres, el organismo cuenta con diversos sistemas antioxidantes que funcionan en

conjunto y de manera simultánea. Los principales agentes antioxidantes se pueden clasificar como enzimáticos y no enzimáticos. Entre los antioxidantes de origen enzimático se encuentran la superóxido dismutasa (SOD), la catalasa (CAT), y la Glutathion peroxidasa (Gpx), que es una de las más asociadas con el envejecimiento; algunos de éstos actúan en el interior de las células mientras que otros en el medio extracelular; en los sistemas antioxidantes no enzimáticos se encuentran también los llamados exógenos, ya que necesitan ser consumidos a través de la dieta y los alimentos, éstos son la vitamina C, vitamina E, carotenoides, polifenoles, selenio, etc. Todos estos sistemas forman parte de la regulación del balance redox. (49,50)

Cuando esta capacidad antioxidante del organismo se ve sobrepasada por los RL se conoce como un estado de estrés oxidante, en muchas ocasiones, para combatir el daño de estos RL a los que el ser humano está expuesto, es necesario recurrir a alimentos con propiedades antioxidantes/antioxidantes exógenos como los antes mencionados. (51)

Los antioxidantes dietéticos pueden ser de origen animal, sin embargo, son más abundantes en los alimentos de origen vegetal. Algunos estudios menos recientes han mostrado que existe una relación inversa entre el consumo de estas fuentes de antioxidantes y el riesgo de mortalidad o morbilidad por enfermedad cardiovascular en pacientes de mayor edad. (52)

La capacidad antioxidante de los alimentos siempre va a depender de la cantidad y calidad de sus componentes, es decir, la concentración de estas sustancias antioxidantes y de la acción que puedan desarrollar estas sustancias contra las especies reactivas. (53)

Los fitoquímicos son las sustancias biológicamente activas, pero no nutritivas que provienen fundamentalmente de plantas o de alimentos de origen vegetal como frutas, hortalizas, legumbres, granos, nueces, semillas, hongos y especias. Los fitoquímicos pueden clasificarse como polifenoles, terpenos, licopenos, tocoferoles, o tocotrienoles, entre otros. (54)

Los polifenoles recientemente han despertado interés en la comunidad científica debido a sus propiedades antioxidantes, antimutagénicas y anticarcinogénicas. Se consideran más efectivos que la vitamina E y C, ya que se comportan como agentes reductores que donan electrones y protones para inactivar los RL y estabilizarlos, además, se relacionan con otros antioxidantes y permiten que los metales de transición, como el selenio y cobre, actúen efectivamente como coenzimas de estos sistemas antioxidantes. (55) Dentro de estas sustancias fenólicas, un tercio de la

ingestión habitual por el ser humano corresponde a los ácidos fenólicos, los otros dos tercios corresponden a los flavonoides y según su grado de oxidación se clasifican en: flavonoles, isoflavonas, flavanonas, flavonas, antocianinas y proantocianidinas).

Los flavonoides son compuestos que se encuentran principalmente en hojas y exterior de las plantas. Dentro de los flavonoles, la quercetina es uno de los principales antioxidantes de la dieta pues se encuentra en muchas frutas y vegetales, por ejemplo; es abundante en la cebolla (0.3 mg/g). Otro antioxidante abundante en el grupo de los flavonoles es la catequina presente en el té verde, en el vino tinto, y en el chocolate, su principal actividad es la neutralización de RL. (56)

Dentro del grupo de isoflavonas, la soya es quizá el alimento más común y empleado, su consumo se relaciona con la mejoría de problemas asociados con la menopausia, y la reducción de la incidencia de enfermedades crónicas como: aterosclerosis, osteoporosis y algunos tipos de cáncer en pacientes geriátricos. (57)

En el grupo de las antocianinas, se encuentran los pigmentos de frutas rojas (grosella, cereza, ciruela, pasa, fresa, frambuesa, zarzamoras, uvas, etc.) y se ha demostrado su efecto en la prevención de diversas enfermedades tales como: enfermedades cardiovasculares, cancerígenas y enfermedades neurológicas. (58)

Las proantocianidinas son flavonoides presentes en las semillas de uva y en el vino tinto, frutas como la manzana, pera, el chocolate y el café. Estas sustancias pueden atravesar las membranas celulares y establecer su acción antioxidante. Son liposolubles e hidrosolubles y por tal motivo son capaces de atravesar la barrera hematoencefálica para proteger a las células cerebrales del daño oxidativo, esta capacidad les permite ser excelente estrategia en la prevención de enfermedades neurodegenerativas como Alzheimer y Parkinson, y en enfermedades muy frecuentes durante la vejez. (59)

Por último, la vitamina A es otro antioxidante liposoluble presente en los alimentos en forma de retinol, y como carotenoides que en el organismo serán convertidos a retinol. Sin embargo, la capacidad de conversión suele estar disminuida en los adultos mayores, por lo tanto, su aportación se basa en mayor parte en el consumo de Vitamina A ya preformada. Ambas formas actúan como antioxidantes y como anticancerígenos, protegiendo al ADN de su acción mutagénica y contribuyendo a la prevención de algunas enfermedades crónicas, y más aún, bloqueando la oxidación del colesterol. Abunda en los vegetales de coloración amarillo y naranja como la zanahoria, calabaza, manzana, entre otros. (60)

La vitamina C es un antioxidante hidrosoluble, abundante en muchas frutas, que contribuye a la defensa del plasma, reacciona de manera rápida contra los RL y regenera también a la vitamina E. Dentro de los alimentos más frecuentes que la contienen están las frutas cítricas, el pepino, guayaba, melón, papaya, fresas y tomate. Por otra parte, la vitamina E está presente en diversas fuentes vegetales y/o oleaginosas como: el maíz, maní, soya, chícharo, garbanzo, lenteja, trigo, avena y arroz; además, existe en fuentes de origen animal como lácteos y huevo entero. Esta vitamina depende de la presencia de lípidos en la dieta para su correcta absorción y por consiguiente de una secreción adecuada de bilis. Previene también la oxidación de los ácidos grasos poliinsaturados, y es sensible al calor. (60)

Por lo tanto, la ingesta, el metabolismo y los efectos fisiológicos de todos los antioxidantes dietéticos, deben tenerse en cuenta al evaluar el estado nutricional y la calidad de la dieta, de tal forma que a pesar de los cambios propios de la edad, las adaptaciones y modificaciones a la dieta, la aportación de fuentes de antioxidantes sea asegurada. Esto con el objetivo de preservar la salud, retrasar el envejecimiento y daño celular, y como resultado la prevención del deterioro cognitivo y desarrollo de enfermedades crónicas.

CONCLUSIONES

El envejecimiento puede entenderse como un proceso fisiológico donde no solo se busca evitar o reducir la presencia de patologías, sino mantener un estado óptimo de todos los sistemas que conforman el cuerpo humano. Tomando en cuenta que el tracto gastrointestinal se define como el sistema comprendido desde boca hasta el ano y que ejerce funciones de alimentación, digestión, absorción, metabolismo y excreción; resulta entendible que su relación con el sistema inmune y sistema nervioso central sea estrecha.

Esta relación ocurre principalmente por la complejidad histológica y celular del TGI y de la variabilidad de la microbiota intestinal. Los cambios en la MI con el envejecimiento se ven reflejados principalmente en la reducción de la diversidad donde las bacterias anaeróbicas facultativas o proteobacterias ganan terreno mientras que los grupos benéficos disminuyen; como consecuencia, la producción de ácidos grasos de cadena corta disminuye, el estado inflamatorio incrementa y los problemas

de salud se hacen presentes. Las causas principales de este desequilibrio en la MI con el envejecimiento son diversas, dentro de las más importante es la farmacoterapia crónica, los cambios en la dieta, la institucionalización.

Por tal motivo, resulta primordial considerar el cuidado y mantenimiento de una MI sana como uno de los objetivos principales en el tratamiento nutricional de los pacientes de la tercera edad y no solamente el mantenimiento del peso o la atención al riesgo de sarcopenia como ocurre con mucha frecuencia. Las pautas para el cumplimiento de esta meta son el empleo de OPND, administración de probióticos en casos específicos y la inclusión de prebióticos en la dieta de manera regular; de esta manera se lograría incrementar las poblaciones benéficas intestinales y de manera indirecta mejorar la respuesta inmunológica y la reducción del estrés oxidante.

REFERENCIAS

1. Sam AH, Troke RC, Tan TM, Bewick GA. The role of the gut/brain axis in modulating food intake. *Neuropharmacology*. [Internet]. 2012;63(1):46–56. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0028390811004631>.
2. Saffrey MJ. Aging of the mammalian gastrointestinal tract: A complex organ system. *Age (Omaha)* [Internet]. 2014;20;36(3):1019–32. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s11357-013-9603-2>
3. Real Academia Nacional de Medicina. *Diccionario de terminos médicos*. [Internet]. 2017;16–7. Disponible en: <https://dtme.ranm.es/index.aspx>
4. Ortiz Escoriza M del Mar, Aguilera Gázquez A, Hernández Guerrero C. Vulnerabilidad del anciano ante la nutrición. *Investig en salud y Envejec* [Internet]. 2014;1(2):141–7. Disponible en: http://www.codem.es/Adjuntos/CODEM/Documentos/Informaciones Publico/9e8140e2-cec7-4df7-8af9-8843320f05ea/e4d8a1d1-a530-4756-8b6e-5a01dfb3d812/762169d0-fbdd-4cbe-a368-cb1d28c8c65c/Experiencia_afrentamiento_pacientes_tq.pdf%5Cnhttp://formacionasunivep.com/d
5. Ribera Casado JM. Microbiota intestinal y envejecimiento: ¿un nuevo camino de intervención? *Rev Esp Geriatr Gerontol* [Internet]. 2016;51(5):290–5. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0211139X16000147>
6. Gaboriau-Routhiau V, Lécuyer E, Cerf-Bensussan N. Role of microbiota in postnatal maturation of intestinal T-cell responses. *Curr Opin Gastroenterol* [Internet].

- 2011;27(6):502–8. Disponible en: <http://journals.lww.com/00001574-201111000-00004>
7. Matsumoto M, Kibe R, Ooga T, Aiba Y, Kurihara S, Sawaki E, *et al.* Impact of intestinal microbiota on intestinal luminal metabolome. *Sci Rep.* [Internet]. 2012;2. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/srep00233>
 8. Mcvey Neufeld KA, Mao YK, Bienenstock J, Foster JA, Kunze WA. The microbiome is essential for normal gut intrinsic primary afferent neuron excitability in the mouse. *Neurogastroenterol Motil.* [Internet]. 2013;25(2). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/nmo.12049>
 9. Garrett WS, Gordon JI, Glimcher LH. Homeostasis and Inflammation in the Intestine. *Cell.* [Internet]. 2010;140(6):859–70. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0092867410000243>
 10. Requena T, Fuente MD la. Microbiota, probióticos y prebióticos al envejecer. Inmunonutrición. Estilo de vida. [Internet]. 2020. 431–45. Disponible en: <https://digital.csic.es/handle/10261/228923>
 11. Hollister EB, Gao C, Versalovic J. Compositional and functional features of the gastrointestinal microbiome and their effects on human health. *Gastroenterology.* [Internet]. 2014;146(6):1449–58. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016508514001437>
 12. Mitsuoka T. Intestinal Flora and Aging. *Nutr Rev* [Internet]. 2009 Apr 27;50(12):438–46. Disponible en: <https://academic.oup.com/nutritionreviews/article-lookup/doi/10.1111/j.1753-4887.1992.tb02499.x>
 13. Salazar N, Valdés-Varela L, González S, Gueimonde M, de los Reyes-Gavilán CG. Nutrition and the gut microbiome in the elderly. *Gut Microbes.* [Internet]. 2017;8(2):82–97. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/19490976.2016.1256525>
 14. Lynch DB, Jeffery IB, Cusack S, O'Connor EM, O'Toole PW. Diet-microbiota-health interactions in older subjects: Implications for healthy aging. *Interdiscip Top Gerontol.* [Internet]. 2014;40:141–54. Disponible en: <https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/24382/1005732.pdf?sequence=1#page=154>
 15. Mäkivuokko H, Tiihonen K, Tynkkynen S, Paulin L, Rautonen N. The effect of age and non-steroidal anti-inflammatory drugs on human intestinal microbiota composition. *Br J Nutr.* [Internet]. 2010;103(2):227–34. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/effect-of-age-and-nonsteroidal->

- antiinflammatory-drugs-on-human-intestinal-microbiota-composition/BA0DB7F8E8AE065E6412D8941C6CD0C1
16. Mariat D, Firmesse O, Levenez F, Guimaraes VD, Sokol H, Doré J, *et al.* The firmicutes/bacteroidetes ratio of the human microbiota changes with age. *BMC Microbiol.* [Internet]. 2009;9:123. Disponible en: <https://bmcmicrobiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2180-9-123>
 17. Claesson MJ, Cusack S, O'Sullivan O, Greene-Diniz R, De Weerd H, Flannery E, *et al.* Composition, variability, and temporal stability of the intestinal microbiota of the elderly. *Proc Natl Acad Sci U S A.* [Internet]. 2011;108(SUPPL. 1):4586–91. Disponible en: <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.1000097107>
 18. Pédrón T, Sansonetti P. Commensals, Bacterial Pathogens and Intestinal Inflammation: An Intriguing Ménage à Trois. *Cell Host Microbe.* [Internet]. 2008;3(6):344–7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1931312808001583>
 19. Tilg H, Kaser A. Gut microbiome, obesity, and metabolic dysfunction. *J Clin Invest* [Internet]. 2011;121(6):2126–32. Disponible en: <http://www.jci.org/articles/view/58109>.
 20. Icaza-Chávez ME. Gut microbiota in health and disease. *Rev Gastroenterol Mex.* [Internet]. 2013;78(4):240–8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2255534X14000103>
 21. Mussatto SI, Mancilha IM. Non-digestible oligosaccharides: A review. *Carbohydr Polym.* [Internet]. 2007;68(3):587–97. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0144861706006151>
 22. Donini LM, Savina C, Cannella C. Nutrition in the elderly: role of fiber. *Arch Gerontol Geriatr.* [Internet]. 2009;49 (SUPPL. 1):61–9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167494309002131>
 23. Manigandan T, Mangaiyarkarasi SP, Hemalatha R, Hemalatha VT, Murali NP. Probiotics, prebiotics and synbiotics - A review. *Biomed Pharmacol J.* [Internet]. 2012;5(2):295–304. Disponible en: <https://search.proquest.com/openview/1ae2cdf9a7beaa3e41831c067bb8309/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2049887>
 24. Dhingra D, Michael M, Rajput H, Patil RT. Dietary fibre in foods: A review. *J Food Sci Technol.* [Internet]. 2012. 49(3):255–66. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13197-011-0365-5>
 25. Yazawa K, Imai K, Tamura Z. Oligosaccharides and Polysaccharides specifically Utilizable by Bifidobacteria. *Chem Pharm Bull.* [Internet]. 1978;26(11):3306–11. Disponible

- en:https://www.jstage.jst.go.jp/article/cpb1958/26/11/26_11_3306/_article-char/ja/
26. Durán C R, Valenzuela B A. La experiencia japonesa con los alimentos Foshu: ¿Los verdaderos alimentos funcionales? *Rev Chil Nutr* [Internet]. 2010;37(2):224–33 Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182010000200012&lng=en&nrm=iso&tlng=en
 27. Vulevic J, Drakoularakou A, Yaqoob P, Tzortzis G, Gibson GR. Modulation of the fecal microflora profile and immune function by a novel trans-galactooligosaccharide mixture (B-GOS) in healthy elderly volunteers. *Am J Clin Nutr*. [Internet]. 2008;88(5):1438–46. Disponible en: <https://academic.oup.com/ajcn/article-abstract/88/5/1438/4648926>
 28. Schiffrin EJ, Thomas DR, Kumar VB, Brown C, Hager C, Vant Hof MA, et al. Systemic inflammatory markers in older persons: The effect of oral nutritional supplementation with prebiotics. *J Nutr Heal Aging*. [Internet]. 2007;11(6):475–9. Disponible en: <https://search.proquest.com/openview/98f179d1f6fdd61ae85db2a8ae2b1ab8/1?pq-origsite=gscholar&cbl=28850>
 29. Kleessen B, Sykura B, Zunft HJ, Blaut M. Effects of inulin and lactose on fecal microflora, microbial activity, and bowel habit in elderly constipated persons. *Am J Clin Nutr*. [Internet]. 1997;65(5):1397–402. Disponible en: <https://academic.oup.com/ajcn/article-abstract/65/5/1397/4655460>
 30. Tahiri M, Tressol JC, Arnaud J, Borner F, Bouteloup-Demange C, Feillet-Coudray C, et al. Five-week intake of short-chain fructo-oligosaccharides increases intestinal absorption and status of magnesium in postmenopausal women. *J Bone Miner Res*. [Internet]. 2001;16(11):2152–60. Disponible en: <https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1359/jbmr.2001.16.11.2152>
 31. Heuvel eghm van den, Muijs T, Schoterman MHC. Transgalactooligosaccharides stimulate calcium absorption in postmenopausal women. *J Nutr* [Internet]. 2000. 130(12):2938–42. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=agr&AN=IND23214909&site=ehost-live>
 32. Saffouri GB, Shields-Cutler RR, Chen J, Yang Y, Lekatz HR, Hale VL, et al. Small intestinal microbial dysbiosis underlies symptoms associated with functional gastrointestinal disorders. *Nat Commun*. [Internet]. 2019. 10(1). Disponible en: https://www.nature.com/articles/s41467-019-09964-7?crsi=662496656&cicada_org_src=healthwebmagazine.com&cicada_org_mdm=direct

33. Ganda Mall J-P, Löfvendahl L, Brummer RJ, Keita ÅV, Schoultz I. Differential effects of dietary fibres on colonic barrier function in elderly individuals with gastrointestinal symptoms. *Clin Nutr*. [Internet]. 2018. 37:S8. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-31492-5>
34. Guigoz Y, Rochat F, Perruisseau-Carrier G, Rochat I, Schiffrin EJ. Effects of oligosaccharide on the faecal flora and non-specific immune system in elderly people. *Nutr Res*. [Internet]. 2002. 22(1–2):13–25. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0271531701003542>
35. Biagi E, Candela M, Fairweather-Tait S, Franceschi C, Brigidi P. Ageing of the human metaorganism: The microbial counterpart. *Age (Omaha)* [Internet]. 2012 Feb 24. 34(1):247–67. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s11357-011-9217-5>
36. Reid G, Stanton C. Probióticos en los alimentos Propiedades saludables y nutricionales y directrices para la evaluación. *Estud FAO Aliment y Nutr* [Internet]. 2006. 85:52. Disponible en: https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/13462/TD_pedrojavierguerrero.pdf?sequence=2
37. Sánchez MT, Ruiz MA, Morales ME. Microorganismos probióticos y salud. *Ars Pharm*. [Internet]. 2015. 56(1):45–59. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2340-98942015000100007
38. Sebastián Domingo JJ. Revisión del papel de los probióticos en la patología gastrointestinal del adulto. *Gastroenterol Hepatol*. [Internet]. 2017. 40(6):417–29. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0210570517300031>
39. Ale EC, Binetti AG. Role of Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics in the Elderly: Insights Into Their Applications. *Front Microbiol* [Internet]. 2021. 28;12:631254. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2021.631254/full>
40. Arunachalam K, Gill HS, Chandra RK. Enhancement of natural immune function by dietary consumption of Bifidobacterium lactis (HN019). *Eur J Clin Nutr*. [Internet]. 2000. 54(3):263–7. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/1600938>
41. Finamore A, Roselli M, Donini LM, Brasili DE, Rami R, Carnevali P, *et al*. Supplementation with Bifidobacterium longum Bar33 and Lactobacillus helveticus Bar13 mixture improves immunity in elderly humans (over 75 years) and aged mice. *Nutrition*. [Internet]. 2019. 63–64:184–92. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0899900718313078>
42. Shinkai S, Toba M, Saito T, Sato I, Tsubouchi M, Taira K, *et al*. Immunoprotective effects of oral intake of heat-killed Lactobacillus pentosus strain b240 in elderly adults:

- A randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Br J Nutr.* [Internet]. 2013. 109(10):1856–65. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/immunoprotective-effects-of-oral-intake-of-heatkilled-lactobacillus-pentosus-strain-b240-in-elderly-adults-a-randomised-doubleblind-placebocontrolled-trial/A18C53A7B83BD9652EB15C1BCE831B8C>
43. Costabile A, Buttarazzi I, Kolida S, Quercia S, Baldini J, Swann JR, *et al.* An in vivo assessment of the cholesterol-lowering efficacy of *Lactobacillus plantarum* ECGC 13110402 in normal to mildly hypercholesterolaemic adults. *PLoS One.* [Internet]. 2017. 12(12). Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0187964>
 44. Tamtaji OR, Heidari-soureshjani R, Mirhosseini N, Kouchaki E, Bahmani F, Aghadavod E, *et al.* Probiotic and selenium co-supplementation, and the effects on clinical, metabolic and genetic status in Alzheimer’s disease: A randomized, double-blind, controlled trial. *Clin Nutr.* [Internet]. 2019. 38(6):2569–75. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026156141832572X>
 45. Azm SAN, Djazayeri A, Safa M, Azami K, Ahmadvand B, Sabbaghziarani F, *et al.* Lactobacilli and bifidobacteria ameliorate memory and learning deficits and oxidative stress in β -amyloid (1–42) injected rats. *Appl Physiol Nutr Metab.* [Internet]. 2018. 43(7):718–26. Disponible en: <https://cdnsiencepub.com/doi/abs/10.1139/apnm-2017-0648>
 46. Chen Z, Zhong C. Oxidative stress in Alzheimer’s disease. *Neurosci Bull.* [Internet]. 2014;30(2):271–81. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12264-013-1423-y>
 47. Gioscia-Ryan RA, LaRocca TJ, Sindler AL, Zigler MC, Murphy MP, Seals DR. Mitochondria-targeted antioxidant (MitoQ) ameliorates age-related arterial endothelial dysfunction in mice. *J Physiol.* [Internet]. 2014. 592(12):2549–61. Disponible en: <https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1113/jphysiol.2013.268680>
 48. Lisset M, Regal L, Morales RC, Rivero Morey RJ, Rivero Morey J, García Pérez DL, *et al.* La teoría del estrés oxidativo como causa directa del envejecimiento celular. *Medisur* [Internet]. 2018;16(5):699–710. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=84453>
 49. Calbet JA, Mooren FC, Burke LM, Stear SJ, Castell LM. A-Z of nutritional supplements: Dietary supplements, sports nutrition foods and ergogenic aids for health and performance: Part 24. *Br J Sports Med.* [Internet]. 2011. 45(12):1005–7.

50. Viada Pupo E, Gomez Robles L, Campana Marrero IR. Estrés oxidativo. *Correo Científico Médico*. [Internet]. 2017. 21(1):171–86. Disponible en: <https://bjsm.bmj.com/content/45/12/1005.short>
51. Miquel J, Ramírez-Boscá A. Estrés oxidativo y suplementación antioxidante de la dieta en el envejecimiento, la aterosclerosis y la disfunción inmunitaria. *Ars Pharm*. [Internet]. 2004. 45(2):91–109. Disponible en: <https://digibug.ugr.es/handle/10481/28169>
52. Meydani M. Dietary antioxidants modulation of aging and immune-endothelial cell interaction. *Mech Ageing Dev*. [Internet]. 1999. 111(2–3):123–32. Disponible en: Dietary antioxidants modulation of aging and immune-endothelial cell interaction.
53. Aruoma OI. Nutrition and health aspects of free radicals and antioxidants. *Food Chem Toxicol* [Internet]. 1994;32(7):671–83. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0278691594900116>
54. Vasconcellos A. Alimentos Funcionales. Conceptos y beneficios para la salud. *Aliment Funcionales Conceptos y Benef para la salud* [Internet]. 2001. 1–16. Disponible en: http://www.madrimasd.org/cienciaysociedad/ateneo/dossier/alimentos_funcionales/worldfoodscience/alimentosfuncionales.htm
55. Gee J, Johnson I. Polyphenolic Compounds: Interactions with the Gut and Implications for Human Health. *Curr Med Chem*. [Internet]. 2012. 8(11):1245–55. Disponible en: <https://www.ingentaconnect.com/content/ben/cmc/2001/00000008/00000011/art00001>
56. Rodríguez Cáceres M. Revisión de las propiedades beneficiosas de los flavonoles presentes en el vino. In: *XLIII jornadas de viticultura y enología de la Tierra de Barros: III Congreso agroalimentario de Extremadura*. [Internet]. 2021. 293–318. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8498299>
57. Mayor OR. Estrés Oxidativo y Sistema de Defensa Antioxidante. *Rev del Inst Med Trop* [Internet]. 2014. 5(2):23–7. Disponible en: <http://www.ins.gov.py/revistas/index.php/revistaimt/article/view/181>
58. Kuskoski EM, Asuero AG, García-Parilla MC, Troncoso AM, Fett R. Actividad antioxidante de pigmentos antocianicos. *Ciência e Tecnol Aliment* [Internet]. 2004. 24(4):691–3. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612004000400036&lng=es&nrm=iso&tlng=es
59. García Bacallao L, García Gómez LV, Rojo Domínguez DM, Sánchez García E. Plantas con propiedades antioxidantes. *Rev Cuba Investig Biomed*. [Internet]. 2001. 20(3):231–5. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002001000300011

60. Forbes-Hernández TY, Betancourt G, Rodríguez D, García MA. Capacidad antioxidante total de la dieta vs. balance redox. *QhaliKay Rev Ciencias la Salud* ISSN 2588-0608. [Internet]. 2020. 4(1):35. Disponible en: <https://190.15.136.223/index.php/QhaliKay/article/view/2711>

CAPÍTULO 5

EVALUACIÓN DEL ESTADO DE NUTRICIÓN EN GERIATRÍA

Xunaxi Nahomi García Rodríguez

Afiliación: NIN Institute

Una adecuada valoración del estado de nutrición podría evitar diversos problemas a los que están expuestos los adultos mayores, principalmente la malnutrición (MN) a la que se enfrenta la mayoría de esta población. La MN se cree que está infradiagnosticada en esta población puesto que existen estados de desnutrición que pueden pasar inadvertidos además de que no se dispone de un *gold standard* para la valoración y diagnóstico que integre todos los componentes bio-psico-sociales que forman parte de la etiología multifactorial de la MN. (1, 3)

En este capítulo del libro, se integrarán los componentes claves que se deben considerar en una correcta evaluación nutricional del adulto mayor: las mediciones antropométricas que pueden ser tomadas con base en recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y las Guías de práctica clínica para el adulto mayor, sobre cómo realizar algunas otras que se puedan dificultar por alguna patología u hospitalización del paciente; los indicadores bioquímicos que nos reflejan una malnutrición y funcionamiento del organismo; la evaluación clínica que incluye los signos de deficiencias, la presión arterial y las pruebas de prevención de la sarcopenia; los indicadores dietéticos que nos proporcionan la información necesaria para determinar deficiencias o excesos, disminución en la ingesta, hábitos alimenticios, si depende de alguna persona que le ayude a comprar, preparar o ingerir alimentos, entre otros; y el estilo de vida que brindará la información necesaria para dar un diagnóstico del estado nutricional y ayudar a que el paciente tenga un envejecimiento exitoso. (2,5)

EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA

La evaluación antropométrica permite realizar una valoración actual y dar seguimiento al paciente sobre los efectos de una intervención nutricional y médica, siendo un método

de elección para evaluar la composición corporal y analizar los cambios producidos a lo largo del tiempo. Las mediciones antropométricas y la técnica correcta indican los datos que se utilizan para la interpretación de los índices más utilizados en el paciente geriátrico, además, representan un indicador objetivo y son los métodos de elección por su bajo costo y facilidad de utilización en todos los grupos de edad, independientemente de que sean individuos sanos o enfermos. Esto garantiza una intervención adecuada y más objetiva con el fin de establecer juicios clínicos que permitan definir terapias nutricionales, prevenir factores de riesgo de enfermedades y elaborar un diagnóstico nutricional adecuado. (2)

En la práctica clínica existen diversas mediciones antropométricas del cuerpo humano entre los que se incluyen: peso, talla o estatura, plicómulos adiposos o pliegues cutáneos, perímetros o circunferencias, longitudes y anchuras de diversos segmentos corporales, y con base en ellos se obtienen índices que serán descritos con mayor detenimiento en la sección del diagnóstico nutricional. (2)

Con el paciente geriátrico, la toma de mediciones puede verse afectada por distintas situaciones propias del envejecimiento como la cifosis, la falta de equilibrio, y/o la incapacidad de mantenerse erguido, entre otras. Por tanto, se debe tener conocimiento de las mediciones que son apropiadas para este grupo de edad y conocer cómo estimarlas en caso de que la condición del paciente impida tomarlas como a otro grupo de edad, como lo son enfermedades crónicas degenerativas, hospitalización o problemas neurológicos en los que el paciente no coopere con la toma.

Masa corporal

El adulto mayor se encuentra en una degradación o decadencia desde un punto de vista orgánico y biológico, puesto que desde la adultez se suspende el crecimiento del cuerpo humano buscando el mantenimiento de la composición corporal para mantenerse saludable, en relación con la masa corporal es indispensable que el paciente geriátrico no pierda masa muscular puesto que puede llevarlo a sarcopenia y que mantenga un adecuado porcentaje de grasa corporal. Por lo anterior es indispensable que el adulto y adulto mayor se mantenga activo al menos 30 min por 5 días a la semana de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS). Sin embargo, el estimar la composición corporal del adulto mayor puede ser complicado desde la

estimación del peso corporal, para ello se emplean las técnicas que han establecido las distintas instituciones de salud y la OMS en donde el peso se debe tomar sin zapatos ni prendas pesadas, con la menor cantidad de ropa posible, preferentemente con la vejiga vacía y al menos dos horas después de haber ingerido alimentos. (1,6)

Para el paciente al que no se le pueda obtener el peso de manera correcta, existen fórmulas de estimación propuestas por Chumlea y colaboradores (1998), tanto para hombre como para mujer, calculando el peso a partir de mediciones antropométricas que pueden obtenerse incluso aunque el paciente no pueda ponerse de pie. (2, 7, 8)

Estimación del peso, Chumlea y colaboradores 1988:

Varones:

$$\text{Peso real (kg)} = (1.73 * \text{CMB}) + (0.37 * \text{PCSE}) + (1.16 * \text{AR}) + (0.98 * \text{CP}) - 81.69$$

Mujeres:

$$\text{Peso real (kg)} = (0.98 * \text{CMB}) + (0.40 * \text{PCSE}) + (0.87 * \text{AR}) + (1.27 * \text{CP}) - 62.35$$

Donde:

- CMB = Circunferencia Media del Brazo (cm)
- PCSE = Pliegue Cutáneo Subescapular (cm)
- AR = Altura de Rodilla (cm)
- CP = Circunferencia de Pantorrilla (cm)(7)

Estimación del peso, Rabito y colaboradores:

$$\text{Peso (kg)} = (0.5759 * \text{CMB}) + (0.5263 * \text{CA}) + (1.2452 * \text{CP}) - (4.8689 * \text{S}) - 32.9241$$

Donde:

- CMB = Circunferencia Media del Brazo (cm)
- CA = Circunferencia Abdominal (cm)
- CP = Circunferencia de Pantorrilla (cm)
- S = Sexo, donde 1 = masculino y 2 = femenino (2)

Pérdida de peso o cambio de peso

Este porcentaje determina la gravedad de la pérdida de peso de un paciente sobre todo si no está buscando perderlo y considera el tiempo para la evaluación de la gravedad. (2, 4, 7, 8)

$$\% \text{ PP} = \frac{(\text{peso habitual} - \text{peso actual})}{(\text{peso habitual})} * 100$$

<i>% PP</i>	<i>Pérdida significativa</i>
5%	En 1 mes
.5%	En 3 meses
10%	En 6 meses

Fuente (2, 4, 8)

<i>Tiempo</i>	<i>Desnutrición leve</i>	<i>Desnutrición grave</i>
1 semana	1-2%	>2%
1 mes	5%	>5%
3 meses	7.5%	>7.5%
6 meses	10%	<10%

Fuente: (2, 3, 8)

Estatura

La estatura en el ser humano va en constante aumento conforme incrementa la edad, llegando a su pico máximo de crecimiento en la adolescencia, se mantiene durante la edad adulta y al llegar la tercera edad comienza a decrecer debido a los cambios que se experimentan en el envejecimiento. Una de las causas de esta pérdida de estatura se debe a la osteoporosis, puesto que se estima que la pérdida ósea ocurre de 0.3 a 0.5 % por año después de los 30 años de edad; otro factor atenuante es la menopausia, ya que la pérdida ósea se acelera al llegar esta etapa en un 3-5 % cada año durante al menos 5-7 años. (3, 6)

Una de las estrategias utilizadas para la evaluación del Índice de Masa Corporal (IMC) en los adultos mayores es utilizar la estatura del paciente cuando tenía 50 años de edad. (3, 9)

La técnica correcta para la toma de estatura, de acuerdo con la OMS, es cuando el paciente se coloca descalzo y con talones unidos a la superficie plana o plancha del estadiómetro, con las piernas rectas y hombros relajados. Los talones, caderas,

escápulas y la parte trasera de la cabeza deberán estar pegados a la superficie vertical donde se encuentre el estadímetro. Colocar la cabeza en plano de Frankfort y realizar la medición justo cuando el individuo inhale profundamente, contener el aire y realizar la medición mientras la base móvil del estadiometro se lleva al punto máximo de la cabeza, haciendo un poco de presión para comprimir el cabello. (2, 4, 7)

Cuando el paciente no puede ponerse de pie o las condiciones del mismo no permiten la toma de la estatura correctamente, se utilizan fórmulas de estimación a partir de mediciones antropométricas complementarias. (2, 3, 6, 8)

Estimación de la talla, Chumlea y colaboradores: (2, 7)

Varones:

$$Talla (cm) = 78.31 + (1.94 * AR) - (0.14 * edad)$$

Mujeres:

$$Talla (cm) = 82.21 + (1.85 * AR) - (0.21 * edad)$$

Donde:

- AR = Altura de Rodilla (cm)

Estimación de la talla, población mexicano-estadounidense (2, 7):

Varones:

$$Talla (cm) = 82.77 + (1.83 * AR) - (0.16 * edad)$$

Mujeres:

$$Talla (cm) = 84.25 + (1.82 * AR) - (0.26 * edad)$$

Donde:

- AR = Altura de Rodilla (cm)

Circunferencias

Las circunferencias o perímetros son mediciones que brindan información de diversos segmentos corporales, permiten estimar distribución de grasa y depleción muscular, apoyando al diagnóstico de la composición corporal. (2, 3, 10, 11)

En el adulto mayor se utilizan principalmente la circunferencia media braquial y la circunferencia máxima de pantorrilla que son de utilidad para la evaluación del estado de nutrición. (2, 4, 10, 11)

Circunferencia Media Braquial (CMB)

La medición de la Circunferencia Media Braquial (CMB) se toma en el punto medio entre el acromio y el olecranon, con el brazo relajado y sin ropa que pueda modificar la medición. (2, 4, 7, 10)



Imágenes propias del autor: García Rodríguez X. Nahomi

Interpretación del perímetro del brazo de acuerdo con Frisancho, 1990

<i>Edad</i>	Mujeres					
	<i>Percentil perímetro de brazo (cm)</i>					
	5	15	50	75	85	95
60-64 años	25	27.1	30.8	35	35.7	39.6
65-69 años	24.3	26.7	30.5	33.4	35.2	38.5
70-75 años	23.8	26.3	30.3	33.1	34.7	37.5

Hombres

<i>Edad</i>	<i>Percentil perímetro del brazo (cm)</i>					
	5	15	50	75	85	95
60-64 años	26.6	28.6	32	34	35.1	37.5
65-69 años	25.4	27.7	31.1	33.2	34.5	36.6
70-75 años	25.1	27.1	30.7	32.6	33.7	36

<i>Percentil</i>	<i>Interpretación</i>
<5	Disminución o baja muscularidad
5-15	Masa muscular debajo del promedio
15-85	Masa muscular promedio
85-95	Masa muscular arriba del promedio
>95	Masa muscular alta- hipertrofia muscular

Circunferencia Máxima de Pantorrilla (CMP)

La circunferencia o perímetro de pantorrilla debe ser tomada con la pierna en 90 grados ya sea con el sujeto de pie o con el sujeto en posición supina por si no puede ponerse de pie, una vez con la posición correcta se coloca la cinta métrica moviendo de arriba abajo hasta encontrar la circunferencia máxima. (2, 4, 7, 11)



Imágenes propias del autor: García Rodríguez X. Nahomi

Circunferencia abdominal

La circunferencia abdominal es una medida que nos permite estimar la distribución de la grasa, sin embargo, para el adulto mayor la podemos emplear para estimar el peso cuando no lo conoce o no se puede estimar. La técnica correcta es con el individuo de pie y abdomen descubierto, se localiza el borde superior de las crestas ilíacas de ambos lados y se coloca la cinta métrica de manera vertical. (2, 10, 11)

Pliegues

Los pliegues o panículos adiposos son mediciones antropométricas que brindan información acerca de la grasa corporal del individuo, pudiendo evaluarse un solo pliegue en las tablas de percentiles que existen o utilizando la medición para estimarla a partir de ecuaciones de predicción. (2, 7, 11)

Pliegue cutáneo tricúspital

El pliegue debe ser tomado en la línea media de la parte posterior del brazo (en el tríceps), a 1 cm de la altura del punto medio del brazo (el punto intermedio entre el acromion y la cabeza del radio en la parte más lateral y externa). El brazo del paciente deberá estar relajado. (2, 4, 7, 11)



Imágenes propias del autor: García Rodríguez X. Nahomi

Pliegue cutáneo bicipital

El pliegue debe ser tomado en la línea media de la parte anterior del brazo (en el bíceps), a la misma altura que el pliegue cutáneo tricipital, a 1 cm de la altura del punto medio del brazo (el punto intermedio entre el acromion y la cabeza del radio en la parte más lateral y externo). El brazo del paciente deberá estar relajado. (2, 4, 7, 11)



Imágenes propias del autor: García Rodríguez X. Nahomi

Pliegue cutáneo subescapular

El pliegue se mide justo debajo y lateralmente en el ángulo oblicuo hacia el lado externo del hombro que se mide con el paciente de pie y con brazo y hombro relajado. (2, 4, 7, 11)



Imágenes propias del autor: García Rodríguez X. Nahomi

Altura de rodilla

La altura de la rodilla es un indicador antropométrico que puede ser utilizado en adultos mayores que no pueden ponerse de pie, lo cual impide la toma adecuada de la estatura y, a partir de esta medición se emplean ecuaciones para estimar la estatura. La técnica correcta de medición es la distancia entre el piso y la tibia lateral con un antropómetro o una cinta métrica, lo ideal es que el sujeto tenga la pierna en 90° o en un ángulo que permita al profesional la medición. (2, 3, 7, 8, 10)



Imágenes propias del autor: García Rodríguez X. Nahomi

Índice de Masa Corporal (IMC)

Se han establecido puntos de corte que evalúan al paciente geriátrico y lo acercan a un estado nutricional más acertado a los cambios en la composición corporal que acompañan la vejez. (2, 3, 7)

<i>IMC (kg/m²)</i>	<i>Interpretación</i>	<i>IMC (kg/m²)</i>	<i>Interpretación</i>
≤23.0	Delgadez	18.5-21.9	Peso insuficiente
23.1-27.9	Peso saludable	22-26.9	Peso saludable
28-31.9	Sobrepeso	27-29.9	Sobrepeso
≥32	Obesidad	30-34.9	Obesidad
Organización Panamericana de la Salud, 2004		Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral y Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología, 2007	

Grasa corporal

La estimación de la grasa corporal del adulto mayor se puede estimar a partir de las ecuaciones más conocidas como Siri y Brozek, sin embargo, es necesario realizar la toma de cuatro pliegues que pueden resultar inconveniente obtenerlas en el adulto mayor, por eso, existen ecuaciones para estimar la grasa a partir de otras medidas antropométricas que pueden ser más fácil de tomar en el paciente. (2, 3, 5, 6)

Estimación de masa grasa (mg en kg), población mexicana, Huerta-Huerta y colaboradores, 2007:

$$MG (kg) = (0.165*PCP) + (0.355*PCB) + (0.521* peso kg) - (6.054 * género) - 13.171$$

Donde:

- PCP = Pliegue Cutáneo Pantorrilla (mm)
- PCB = Pliegue Cutáneo Bicipital (mm)
- Género = Mujer: 0 – Varón: 1

Estimación de porcentaje de grasa corporal total (%GCT), de acuerdo con el IMC, hasta 83 años. Deurenberg y colaboradores, 1991:

$$\%GCT = (1.20 * imc) + (0.23 * edad) - (10.8 + género) - 5.4$$

Donde:

- Género = Mujer: 0 - Varón: 1

Interpretación del % de grasa de acuerdo con Frisancho, 1990

Mujeres

Edad	Percentil de grasa corporal %					
	5	15	50	75	85	95
60-64 años	28	32	40	43	45	48
65-69 años	27	32	38	42	44	47
70-75 años	26	31	38	42	44	47

Hombres

<i>Edad</i>	<i>Percentil de grasa corporal %</i>					
	5	15	50	75	85	95
60-64 años	16	20	27	31	33	37
65-69 años	13	18	26	30	33	37
70-75 años	13	18	26	30	33	36

<i>Percentil</i>	<i>Interpretación</i>
0-5	Magro o depleción
5-15	Grasa debajo del promedio
15-75	Grasa promedio
75-85	Grasa arriba del promedio
85-100	Exceso de grasa

EVALUACIÓN BIOQUÍMICA

Los estudios bioquímicos en un adulto mayor no difieren de los que se toman en la población adulta, ya que siguen teniendo los mismos puntos de corte para el control y diagnóstico de las patologías. Sin embargo, es importante reconocer que los estudios de laboratorio pueden brindar información cuanti y cualitativa del estado de nutrición, y llevar un control y monitoreo del paciente. El personal de salud debe recordar que la evaluación bioquímica es la más sensible ante los cambios del estado de nutrición, pues a través de ésta es posible detectar estados de malnutrición subclínicos previos a que se presenten las alteraciones antropométricas o clínicas. (2,3,5)

Dentro de los parámetros de laboratorio que se pueden tomar en cuenta para una evaluación nutricional integral del adulto mayor son las proteínas plasmáticas como la albúmina, transferrina, prealbúmina y proteína fijadora de retinol; así como los linfocitos y colesterol total que son valores que también se emplean para determinar el desgaste energético proteico de un paciente con alguna enfermedad hipercatabólica, sin embargo, en el adulto sano puede servir para monitoreo y evitar así una desnutrición. (12)

<i>Parámetro</i>	<i>Valor normal</i>	<i>Desnutrición leve</i>	<i>Desnutrición moderada</i>	<i>Desnutrición severa</i>
Albúmina (g/dl)	3.5-4.5	2.8-3.5	2.1-2.7	<2.1
Transferrina (mg/dl)	250-350	150-200	100-150	<100
Prealbúmina (gr/dl)	18-28	15-18	10-15	<10
Proteína fijadora de retinol (mg/dl)	2.6-7	2-2.6	1.5-2	<1.5
Linfocitos (cel/mm ³)	>2000	1200-2000	800-1200	<800
Colesterol (mg/dl)	>180	40-179	100-139	<100

EVALUACIÓN CLÍNICA

Existen distintos indicadores clínicos para evaluar a los pacientes e identificar las deficiencias nutricionales, sin embargo, las deficiencias en el paciente geriátrico se deben principalmente a la ingestión insuficiente o inadecuada, a la polifarmacia que llegan a tener por las diversas patologías, y a las alteraciones propias de la vejez, como: malabsorción intestinal, cambios en el gusto y olfato, falta de piezas dentales, entre otras. A continuación, se enlistan los sistemas, signos y las deficiencias nutricionales correspondientes. (2, 3, 5, 7)

<i>Sistemas</i>	<i>Signos</i>	<i>Deficiencias nutricionales</i>
Piel	Piel seca y escamosa, hiperqueratosis, dermatitis fotosensible, mala cicatrización de heridas	Zinc, ácidos grasos esenciales, vitamina C y K, niacina
Cabello	Seco, delgado, quebradizo y fácil desprendimiento	Proteína y zinc
Uñas	Despigmentación y forma de cuchara	Hierro y proteínas
Ojos	Ceguera nocturna, inflamación y queratomalacia	Vitamina A, zinc y riboflavina
Boca	Sangrado de encías, glositis, papilas atróficas, hipogeusia	Vitamina C, riboflavina, piridoxina, niacina, hierro, zinc

Extremidades	Sensibilidad de huesos, sensibilidad y dolor muscular, dolor articular, edema	Tiamina, vitamina C
Neurológico	Ataxia, tetania, parestesias, demencia, hiporreflexia	Cianocobalamina, calcio, magnesio, tiamina, niacina
Gastrointestinal	Diarrea, estreñimiento	Niacina, folatos, cianocobalamina, fibra

Fuente: (2,3)

Tamizaje nutricional

Existe una herramienta de tamizaje nutricional para el paciente geriátrico estandarizado y validado para la evaluación y detección del riesgo nutricional del adulto mayor, es conocida como Evaluación Mínima del Estado de Nutrición o *Mini Nutritional Assessment* (MNA), es un tamizaje de fácil aplicación para el personal capacitado compuesto de 4 pasos para lograr la evaluación del riesgo nutricional:

- Evaluación antropométrica: peso, talla, % pérdida de peso
- Evaluación general: estilo de vida, medicamentos y movilidad
- Evaluación dietética: ingestión de alimentos, líquidos, autonomía en la elaboración de comidas, comidas al día
- Autoevaluación: autopercepción de salud y su estado nutricional (2, 3, 8,13)

La interpretación del MNA se lleva a cabo por medio de una puntuación que está clasificada en tres rubros: alta = estado de nutrición adecuado (puntuación mayor de 23.5), intermedia = riesgo nutricional (puntuación de 17-23) y baja = desnutrición (puntuación <17). (2, 3, 13)

EVALUACIÓN DIETÉTICA

La evaluación dietética de un paciente geriátrico puede ser un reto para el profesional de la nutrición debido a que existe mayor sesgo de información

derivado de la memoria del paciente o debido a que no lo acompañe a consulta la persona que está a cargo del adulto mayor. Sin embargo, es importante evaluar de forma cuantitativa y cualitativa la dieta del paciente para identificar la ingesta de nutrientes y las influencias externas e internas que condicionan el consumo de alimentos. (2–6)

A manera de resumen, se enlistan los métodos de evaluación dietética:

<i>Método</i>	<i>Descripción</i>	<i>Tipo de método</i>
Dieta habitual	Consiste en describir los platillos y bebidas más comunes en cada tiempo de comida	Cualitativo
Recordatorio de 24 h	Consiste en describir los alimentos y bebidas consumidos un día anterior	Cuantitativo
Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos	Consiste en describir, con base en un listado de alimentos, la frecuencia con la que consume cierto alimento o grupo de alimentos	Cualitativo Cuantitativo
Diario de registro de alimentos y bebidas	Consiste en registrar los alimentos y bebidas consumidos en un lapso de tiempo	Cualitativo Cuantitativo
Diario de registro de pesos y medidas	Consiste en registrar los pesos y medidas de los alimentos y bebidas que un sujeto consume en un tiempo determinado	Cualitativo Cuantitativo

Fuente: (2,3,6,14)

CONCLUSIONES

Es necesaria una adecuada valoración del estado de nutrición en el adulto mayor a fin de detectar oportunamente estados de malnutrición. Una valoración completa y detallada puede evitar el subdiagnóstico de malnutrición, así mismo, debe evaluar los componentes bio-psico-sociales de la población. Respecto a la evaluación nutricional: las mediciones antropométricas a realizar en el adulto mayor, incluyendo el proceso a realizar ante determinadas patologías; la interpretación de indicadores bioquímicos relevantes; la evaluación clínica a considerar; los indicadores dietéticos a evaluar; y los estilos de vida que deben recomendarse durante esta etapa de la vida, fueron detalladas en este capítulo a fin de tener una vejez exitosa.

REFERENCIAS

1. López Trigo JA, Martínez Álvarez JR, Ramos Cordero P *et al.* Guía de buena práctica clínica en geriatría. *Alimentación, nutrición e hidratación en adultos mayores* [Internet]. 2017. 15–37 p. Disponible en: https://www.segg.es/media/descargas/Guia_ALIMENTACION_NUTRICION_E_HIDRATACION.pdf
2. Suverza A, Haua K. *El ABCD de la evaluación del estado de nutrición*. 1st ed. Hill M, editor. México: Mac Graw Hill; 2010. 1-15,29-67 p.
3. Kaufer Horwitz M, Pérez Lizaur AB. *NUTRIOLOGÍA MÉDICA*. 4º Edición. Panamericana EM, editor. México: Editorial Médica Panamericana; 2017. 211–235 p.
4. Mahan L Kathleen, Escott Stump Sylvia, Raymond Janice *et al.* *DIETOTERAPIA DE KRAUSE*. 13º edición. Elsevier editor. España; 2013. 442–452 p.
5. Brown JE. *Nutrición en las diferentes etapas de la vida*. 5º Edición. Hill MG editor. México: Mac Graw Hill; 2014. 454–469 p.
6. Azcona ÁC. *Manual de Nutrición y Dietética*. 2013;1–367. Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-cap-4-energia.pdf>
7. Palafox M, Ledesma J. Manual de fórmulas y tablas para la intervención nutricional. Vol. 53, Mc Graw Hill. 2013. 1689–1699 p.
8. Navarro Gallo L. Manual Práctico de Nutrición Clínica Nutbook 2.0. Encuadernamiento; 2014. p. 135–62.
9. Lutz CA, Rutherford Przytulski K. Dieta en enfermedades gastrointestinales. *Nutrición y Dietoterapia*. 2011. 411–442 p.
10. A PI, Torres Granillo AR *et al.* Medición de panículos adiposos del muslo y la pantorrilla y circunferencias de cintura, cadera y abdominal [Internet]. [cited 2022 Jul 30]. Disponible en: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icsa/n2/p2.html#:~:text=La medici3n de pan3culos adiposos,estado de nutrici3n del paciente.>
11. Esparza-Ros, F.; Vaquero-Crist3bal, R.; Marfell-Jones M. Protocolo internacional para la valoraci3n antropom3trica. Perfil Completo. International Society for the Advancement of Kinanthropometry-ISAK. 2019.
12. Garc3a Almeida JM, Garc3a Garc3a C, Bellido Casta3eda V, Bellido Guerrero D. Nuevo enfoque de la nutrici3n. Valoraci3n del estado nutricional del paciente: composici3n y funci3n. [Nutr Hosp 2018;35(N.º Extra. 3):1-14] DOI: 10.20960/nh.2027
13. Cereda E. Mini nutritional assessment. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2012;15(1): 29–41.

14. Bolet M, Socarrás M. en Nutrición en Salud Pública. Auxiliar. *Rev Habanera Ciencias Médicas* [Internet]. 2014;1(1):1–9. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rhcm/v8n1/rhcm20109.pdf>

CAPÍTULO 6

DIETOTERAPIA EN EL ADULTO MAYOR

Giovanna Paola Baca Molina
Universidad Univer Milenium

INTRODUCCIÓN

La alimentación, además de ser una necesidad básica, es un medio terapéutico en muchos casos y en otros sirve como medio de acompañamiento al tratamiento médico específico de cierta patología, motivo por el cual, se debe realizar una prescripción dietética adecuada contemplando siempre la situación fisiopatológica (enfermedades actuales, tratamientos médicos, historial quirúrgico, transfusionales, etc.). (1, 2)

ALIMENTACIÓN CORRECTA

La NOM-043-SSA2-2012 define la palabra *dieta* como “el conjunto de alimentos y platillos que se consumen cada día, y constituye la unidad de la limentación”, (1) así mismo, la importancia de llevar una dieta correcta cumple con las siguientes características:

Completa. Que contenga todos los nutrimentos. Se recomienda incluir en cada comida alimentos de los 3 grupos.

Equilibrada. Que los nutrimentos guarden las proporciones apropiadas entre sí.

Inocua. Que su consumo habitual no implique riesgos para la salud porque está exenta de microorganismos patógenos, toxinas y contaminantes, y se consuma con moderación.

Suficiente. Que cubra las necesidades de todos los nutrimentos, de tal manera que el sujeto adulto tenga una buena nutrición y un peso saludable.

Variada. Incluir diferentes alimentos de cada grupo en las comidas.

Adecuada. Acorde con los gustos y la cultura de quien la consume y ajustada a sus recursos económicos, sin que ello signifique que se deban sacrificar sus otras características”. (1)

Para poder hablar de dietoterapia es necesario comprender las diferencias entre régimen de alimentación y régimen normal, donde el primero corresponde al uso razonado y metódico de los alimentos, la selección y su consumo según una directiva mediante una prescripción, mientras que el régimen normal es aquel que permite permanecer a través de distintas generaciones con características biológicas del individuo siendo el primero el más recomendado para la etapa de adulto mayor. (2)

El envejecimiento está acompañado por diversos cambios fisiológicos, económicos y socioculturales, los cuales pueden afectar el estado nutricional. Aunque no se encuentra plenamente descrito el inicio de esta etapa, la Organización Mundial de la Salud (OMS) lo define a partir de los 60 años y desde este punto, se habla de vejez cuando se ha generado un 60 % de los cambios fisiológicos atribuibles a dicha etapa. (1, 2)

Los cambios fisiopatológicos que aparecen durante este periodo no son iguales para todos los individuos es por ello que los aspectos nutricionales y alimentarios deben ser individualizados; al igual que las recomendaciones nutricionales para grupos en conjunto comparativamente a otros grupos de edad. Los hábitos higiénico-dietéticos, así como las condiciones de vida espiritual, familiar, social, económica y la presencia de enfermedades crónicas son determinantes esenciales para el comportamiento alimentario y la calidad de vida. (1, 2)

Estimación de las necesidades energéticas

La energía total será la suma de la energía química contenida en cada uno de los átomos de hidrógeno de los principios nutritivos que es expresado en calorías. Las calorías son la unidad de medida que se requiere para elevar un grado centígrado de temperatura en 1 litro de agua pasando de 15 a 16 °C, para simplificar su lectura ésta se expresa en múltiplos de mil que son denominados kilocalorías (Kcal) entonces es indispensable conocer que, si leemos 10 kcal en realidad la media de energía es de 10 000 calorías de ahí la importancia del cuidado en la lectura para su correcta interpretación considerando que ambos términos se utilizan como sinónimos pero no lo son. (3)

Existe otra unidad de medida que es considerada como la unidad verdadera conocida como joule (J), se define como la cantidad de energía gastada para desplazar

1kg a la distancia de 1m con la fuerza de un newton; debido a que la cifra es muy grande, se creó la unidad de medida llamada mega joule (MJ= 1000J) la cual podemos interpretar de la siguiente manera: (3)

$$1000 \text{ kcal} = 4184 \text{ KJ} = 4184 \text{ MJ}$$

$$1000 \text{ KJ} = 239 \text{ kcal} = 1 \text{ MJ}$$

Para poder estimar el requerimiento calórico de un individuo en este caso, adulto mayor, se utilizan diferentes métodos, los cuales toman en cuenta distintos factores. (3)

FACTORES QUE DETERMINAN LAS NECESIDADES ENERGÉTICAS (2)

1. Complejión y composición corporal: modifican el gasto energético, intervienen en el metabolismo basal como en el trabajo físico que se desarrolla para mover el organismo o parte de él.
2. Actividad física: existen variaciones en el gasto energético dependiendo de la tarea que se realice.
3. Clima: el ser humano tiene un sistema que le permite mantener la temperatura corporal aproximada de 37 °C aunque esta temperatura puede fluctuar por distintos factores como una respuesta biológica o en respuesta de un ambiente frío; la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en conjunto con la OMS recomienda aumentar un 3 % de las necesidades energéticas por cada 10 °C que disminuya la temperatura promedio anual de las cifras de referencias.
4. Edad y género: existen recomendaciones específicas para cada grupo de edad, así como las condiciones fisiopatológicas que se presenten.

MÉTODOS DE CÁLCULO

Para poder estimar el gasto energético total existen métodos directos o indirectos, así como fórmulas y ecuaciones que nos permiten establecer la cantidad calórica. (4)

La calorimetría directa se considera el estándar de oro para la medición del gasto energético, la cual provee la capacidad única de cuantificar el calor producido por el metabolismo aeróbico y anaeróbico mediante la comparación del intercambio de calor entre el cuerpo y el medio ambiente, que es proporcional al gasto energético, en cambio la calorimetría indirecta emplea los principios del intercambio de O_2 y CO_2 para definir el gasto energético. (4)

Los nutrimentos energéticos contienen, en su estructura química, carbono, hidrógeno y oxígeno, moléculas que pueden ser oxidadas en su totalidad en las células hasta convertirse en CO_2 y H_2O . Mediante el empleo de cámaras de respiración de circuito cerrado (calorímetros indirectos), en donde se controla la cantidad de CO_2 eliminado por un organismo y la cantidad de oxígeno captado, se puede establecer una relación entre el volumen de CO_2 (V_{CO_2}) producido en la respiración celular y que se elimina a través de los pulmones con el volumen de O_2 (V_{O_2}) empleado en la oxidación de los nutrimentos y captado a través de las vías respiratorias. (4)

Debido al costo de estos métodos, en la práctica clínica, se utilizan ecuaciones para su estimación en la cual, el primer paso que se debe realizar es la obtención del gasto energético total (GET) que representa la suma de 3 o 4 factores dependiendo el caso: (2, 5)

1. *Gasto energético basal*: se define como la cantidad mínima de energía para sobrevivir, refleja la energía consumida o gastada en un periodo de 24 h sin la presencia de gasto físico o mental en un ambiente neutro sin la presencia de temperaturas que generen o disipen el calor, representando aproximadamente del 60 al 70 % del GET. (5)
2. *Efecto termogénico de los alimentos*: corresponde a la energía utilizada para la absorción, transporte, almacenamiento y metabolismo de los nutrimentos, éste representa aproximadamente 10 % del GET. (5)
3. *Actividad física*: representa la energía gastada o consumida en actividades relacionadas con ejercicio, deporte o trabajo; éste normalmente representa del 20 al 30 % del GET; en el adulto mayor se pueden utilizar herramientas como cuestionarios, los cuales valoran la actividad física ej. Physical Activity Scale for the Elderly (PASE), cuestionario de Actividad Física de Yale (YPAS), Physical Activity Questionnaire for Older Adults (CHAMPS), entre otros. (5, 19)

4. *Estrés fisiológico*: corresponde a la energía extra consumida por el organismo ante un estímulo de estrés; en la siguiente tabla se resumen los principales factores. (6)

Tabla 1. Factores de estrés fisiológicos utilizados para el cálculo de gasto energético total en adulto mayor. (5)

Inanición	0.85
Peritonitis	1.05-1.25
Cirugía electiva	1.0-1.1
Cáncer	1.1-1.45
Fiebre	1.1 por $1^{\circ}\text{C}>37$
Sepsis	1.2-1.4
Infección severa	1.2-1.6
VIH	1.3
Trauma e infección	1.3- 1.55
Trauma múltiple	1.4
Quemaduras	1.2-2.0

VIH: Virus de la Inmunodeficiencia Humana

La siguiente tabla muestra las principales fórmulas para la estimación del Gasto Energético Basal (GEB) se debe de recordar que cada uno de ellos tiene indicaciones o recomendaciones específicas para su uso y que el personal de salud responsable es el indicado para la toma de decisión de cuál de ellas se puede emplear según sea el caso siendo Harris-Benedict la ecuación más utilizada para la estimación en el adulto mayor. (3)

Tabla 2. Fórmulas para estimación del gasto energético basal. (3)

<i>Nombre de Fórmula</i>	<i>Recomendación de uso</i>										
Mifflin – St. Jeor											
Hombre: $[9.99 \times \text{peso (kg)}] + [6.25 \times \text{talla (cm)}] - [4.92 \times \text{edad (años)}] + 5$ Mujer: $[9.99 \times \text{peso (kg)}] + [6.25 \times \text{talla (cm)}] - [4.92 \times \text{edad (años)}] - 161$	Adulto Peso normal (IMC: 18.5-24.99 kg/m ²) Sobrepeso (IMC: 25-29.99 kg/m ²) Obesidad (IMC: >30 kg/m ²)										
Harris- Benedict											
Hombre: $66.5 + [13.75 \times \text{peso (kg)}] + [5 \times \text{talla (cm)}] - [6.78 \times \text{edad (años)}]$ Mujer: $655 + [9.56 \times \text{peso (kg)}] + [1.850 \times \text{talla (cm)}] - [4.68 \times \text{edad (años)}]$	Adulto Peso normal (IMC: 18.5-24.99 kg/m ²)										
OWEN											
Hombre: $879 + [10.2 \times \text{peso (kg)}]$ Mujer: $795 + [7.18 \times \text{peso (kg)}]$	Adulto Peso normal (IMC: 18.5-24.99 kg/m ²) Sobrepeso (IMC: 25-29.99 kg/m ²) Obesidad (IMC: >30 kg/m ²)										
FAO/OMS											
	0-18 años de edad										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>GEB hombre</th> <th>Kcal/d</th> <th>GEB mujer</th> <th>Kcal/d</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>>60 años</td> <td>(13.5 x kg) + 487</td> <td>> 60 años</td> <td>(10.5 x kg) + 596</td> </tr> </tbody> </table>	GEB hombre	Kcal/d	GEB mujer	Kcal/d	>60 años	(13.5 x kg) + 487	> 60 años	(10.5 x kg) + 596			
GEB hombre	Kcal/d	GEB mujer	Kcal/d								
>60 años	(13.5 x kg) + 487	> 60 años	(10.5 x kg) + 596								
Valencia											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Edad</th> <th>GEB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hombres</td> <td></td> </tr> <tr> <td>>60</td> <td>(14.21 x kg) + 429</td> </tr> <tr> <td>Mujeres</td> <td></td> </tr> <tr> <td>>60</td> <td>(10.98 x kg) + 520</td> </tr> </tbody> </table>	Edad	GEB	Hombres		>60	(14.21 x kg) + 429	Mujeres		>60	(10.98 x kg) + 520	Adulto mexicano
Edad	GEB										
Hombres											
>60	(14.21 x kg) + 429										
Mujeres											
>60	(10.98 x kg) + 520										

Fredrix		
Hombre = $[1.641 + (10.7 \times \text{kg}) - (9.0 \times \text{edad}) - 203] \times 4.186$	Adulto >60 años	
Mujer = $[1.641 + (10.7 \times \text{kg}) - (9.0 \times \text{edad}) - 406] \times 4.186$		
Lührmann		
Hombre = $3.169 + [(50 \times \text{kg}) - (15.3 \times \text{E})] + 746$	Adulto >60 años	
Mujer = $3.169 + [(50 \times \text{kg}) - (15.3 \times \text{E})]$		
Müller		
Hombre = $[(0.047 \times \text{kg}) - (0.01452 \times \text{E}) + 3.21] + 1.009 * 238.8$		
Mujer = $[(0.047 \times \text{kg}) - (0.01452 \times \text{E})] + 3.21 * 238.8$		

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación OMS: Organización Mundial de la Salud. D: día

Existen diversos cambios fisiológicos asociados al envejecimiento que difieren de sujeto en sujeto e incluso de un órgano a otro es por ello que es indispensable diferenciarse con los cambios propios de las alteraciones patológicas; estos factores pueden alterar o generar cambios en la composición corporal que se debe tomar en cuenta para su valoración nutricional y desde ese punto, la toma de decisiones para la dietoterapia. (3)

Los principales cambios fisiológicos producidos en los diferentes órganos y sistemas afectan los tres principales puntos o tiempos de la nutrición (alimentación, metabolismo y excreción) en los cuales se presenta un descenso en la funcionalidad del sistema nervioso, músculo y corazón generado por una falta en la regeneración celular; a continuación, se mencionan los principales cambios fisiológicos con mayor repercusión nutricional: (5, 7)

1. *Órganos de los sentidos*: existe una pérdida del gusto y olfato debido a una disminución del número y función de papilas gustativas y células olfatorias produciendo una disminución en el placer por la comida y el apetito.
2. *Boca*: se sufre, en algunos casos, pérdida de piezas dentarias, atrofia del tejido óseo maxilar y mandibular, disminución de fuerza masticatoria, atrofia de

mucosa oral con pérdida de elasticidad, reducción de producción salival estimándose hasta un 40 % siendo más espesa y viscosa por presencia de mayor mucina, menor producción de enzimas como amilasa salival.

3. *Esófago*: debido a que existe una menor presión del esfínter esofágico inferior se genera un aumento en el riesgo de reflujo gastroesofágico, menor motilidad.
4. *Estómago*: disminución de la motilidad y enlentecimiento del vaciado gástrico principalmente de líquidos, atrofia de mucosa gástrica, menor producción de Ácido clorhídrico (HCL), pepsina y factor intrínseco.
5. *Intestino delgado*: disminución de la actividad de la lactasa, menor secreción de enzimas pancreáticas, disminución de la capacidad absorptiva general por presencia de hipoflujo con una reducción del tamaño de las microvellosidades, las cuales se hallan cortas y engrosadas generando cierto grado de malabsorción de calcio, hierro, B12, ácido fólico y zinc; menor capacidad de transporte.
6. *Intestino grueso*: alteración en su estructura, disminución de motilidad en colon y recto pudiendo presentarse estreñimiento y diverticulosis (éstos pueden ser alterados por la inmovilidad, uso de fármacos, disminución del consumo de líquidos y ciertas comorbilidades ej. Neuropatía diabética).

Se deben contemplar aspectos endócrino-metabólicos ya que, con el paso de los años, existen adaptaciones de las mismas para producir homeostasis; dentro de los aspectos a considerar son: (8)

1. Aumento de la glucosa, se estima que es de 1mg/dl/década.
2. Intolerancia a la glucosa por falla de la insulina para estimulación en la captación de éste en tejidos periféricos.
3. Enfermedades crónico-degenerativas como diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) la cual acelera el envejecimiento.
4. Menor capacidad en la movilización de ciertos metabolitos como lípidos pudiendo presentar cifras séricas elevadas.
5. Disminución de la función tiroidea.
6. Menor función del sistema renina-angiotensina- aldosterona.

En cuanto a los aspectos energéticos se debe tener presente que existe una disminución del gasto energético basal, el gasto energético en reposo y el gasto de actividad física;

se estima que el gasto energético disminuye aproximadamente el 6 % entre los 50-75 años y existe otra decaída similar después de esta edad. La alimentación en esta etapa como se ha mencionado es muy compleja debido a diversos factores fisiológicos y aspectos psicológicos como cambios en la percepción de la satisfacción personal, imposición de cambio de hábitos, depresión, entre otros. (8)

Los principales objetivos o metas son:

- Mejorar la calidad de vida.
- Promover la salud.
- Mantener un estado nutricional óptimo.
- Asegurar un aporte adecuado de energía y nutrientes.
- Mejorar la evolución de la enfermedad y la convalecencia.

Como se mencionó previamente, con los cambios fisiológicos que se encuentran presentes en esta etapa de la vida, para realizar el cálculo energético siempre debemos contemplar la anorexia fisiológica, el gasto energético basal, actividad física y el enlentecimiento del recambio proteico. (9)

A partir de los cuarenta años de edad, existe una disminución aproximada de 3-4 % del GEB lo mismo sucede con el GET entre un 2-5 %, se ha recomendado que el cálculo se realice de la siguiente manera:

1. Las calorías se estiman 30 kcal/kg/día.
2. Se recomienda un aporte de 1800 kcal para hombres y 1300 para mujeres por National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES II).
3. Si se encuentra con un buen estado de nutrición se recomiendan 30 kcal/kg/d; si se encuentra debilitado o frágil se recomiendan 35 kcal/d.

La disminución de la masa muscular supone una disminución de requerimiento de proteína, sin embargo, en diversos estudios se ha demostrado que existe un aumento ligero debido al enlentecimiento del recambio proteico y al riesgo de presentar déficit de aminoácidos esenciales recomendándole de la siguiente manera:

- Sin estrés metabólico: 0.8-2 g/kg al día.
- Con estrés metabólico: 1.2-1.5 g/kg/día (considerando >60% AVB).

Un aumento de proteína no reduce el riesgo de la presencia de sarcopenia siendo así, para poder dar la recomendación proteica se debe tener en cuenta la función renal ya que en esta etapa se haya un menor flujo plasmático renal, menor tasa de filtración glomerular (60 ml/min), menor capacidad para concentrar solutos, menor síntesis de 1,25 dihidroxicolecalciferol y el peso del riñón disminuye un 10 % debido a una disminución de número y tamaño de nefronas. (8)

En cuanto a los lípidos, la recomendación es similar a etapas previas, sin embargo, se debe tomar en cuenta la calidad de los alimentos siendo un predominio de ácido oleico por las capacidades benéficas que conlleva su consumo y su función antioxidante, así como el aporte de ácidos grasos poliinsaturados n-3 teniendo así las siguientes recomendaciones: (8, 10)

- 30-35 % del valor calórico total (vct).
- Ácidos grasos saturados <7 %.
- Ácidos grasos monoinsaturados 15 %.
- Ácidos grasos poliinsaturados 8 % con relación n6/n3: 5/1.
- Colesterol <300 mg/día.

Los hidratos de carbono se recomienda un consumo del 55-60 % del vct con predominio de complejos y el consumo de fibra oscila en 20-35 g/día, de preferencia sin lactosa. (8)

En cuanto al consumo hídrico, es indispensable tomarlo en cuenta ya que en esta etapa de la vida, es frecuente que se presente deshidratación y esto es multifactorial:

1. Disminución de la percepción de sed.
2. Aumento de temperatura ambiental, polifarmacia (ej. laxantes, diuréticos).
3. Alimentación enteral hipertónica.
4. Presencia de diarrea, vómito, náuseas, malabsorción, hemorragia, fiebre, incontinencia.

La recomendación hídrica es de 1 ml/kcal o 30 ml/kg/día siendo así un mínimo de 1 500 ml al día, se debe contemplar que si existe un aumento de la temperatura corporal por encima de los 36 °C se debe aumentar 300-500 ml por cada grado

extra así mismo se deberá indicar la cantidad de agua que debe ser consumida por el paciente como parte de la prescripción médica considerando que 50 % de los alimentos aportan 50 % de agua. (8)

El aporte de micronutrientos es indispensable en esta etapa, sin embargo se pueden encontrar datos de deficiencias de los mismos se debe tener en cuenta que muchos datos pueden aparecer de forma subclínica principalmente de vitaminas hidrosolubles recordando que las vitaminas liposolubles presentan un almacén en hígado y tejido adiposo, por lo cual es menos frecuente su deficiencia. (8)

Tabla 3. Recomendaciones de micronutrientos en el adulto mayor. (8)

<i>Vitamina</i>	<i>Dosis recomendada</i>	<i>Recomendación</i>
Vitamina C	Hombres: 51-70 años: 90 mg >70 años: 90 mg Mujeres: 51-70 años: 75 mg >70 años: 75 mg	Se recomienda como prevención de enfermedades crónicas como arteriosclerosis, cataratas, cáncer, deterioro cognitivo o inmunodeficiencias debido a su acción antioxidante
Ácido fólico	Hombres: 51-70 años: 400 µg >70 años: 400 µg Mujeres: 51-70 años: 400 µg >70 años: 400 µg	Debido a su función cognitiva se recomienda un incremento de 400 µg con ello evitar su déficit ya que éste puede estar relacionado con trastornos psiquiátricos
Tiamina (vitamina B1)	Hombres: 51-70 años: 1.2 mg >70 años: 1.2 mg Mujeres: 51-70 años: 1.1 mg >70 años: 1.1 mg	Su déficit se encuentra en mayor prevalencia en aquellos adultos mayores con riesgo de desnutrición o insuficiencia cardíaca; su ingesta inadecuada se encuentra relacionado con pacientes con historia de consumo de alcohol y un consumo elevado de HCO.
Piridoxina (vitamina B6)	Hombres: 51-70 años: 1.7 mg >70 años: 1.7 mg Mujeres: 51-70 años: 1.5 mg >70 años: 1.5 mg	Se encuentra relacionado con la síntesis de homocisteína junto con ácido fólico y B12; su déficit está relacionado con problemas coronarios y problemas cognitivos.

Cianocobalamina (B12)	<p>Hombres: 51-70 años: 2.4 µg >70 años: 2.4 µg</p> <p>Mujeres: 51-70 años: 2.4 µg >70 años: 2.4 µg</p>	<p>Debido a que existe una disminución de la producción de factor intrínseco, su déficit es frecuente en aquellos pacientes que presentan gastritis atrófica ya que ésta genera hipoclorhidria y malabsorción de la misma; su déficit se encuentra relacionado con anemia megaloblástica, daños neurológicos y un incremento de homocisteína sérico.</p>
Vitamina D	<p>Hombres: 51-70 años: 600 UI >70 años: 800 UI</p> <p>Mujeres: 51-70 años: 600 UI >70 años: 800 UI</p>	<p>Su déficit se encuentra relacionado con mayor riesgo de fracturas e hiperparatiroidismo secundario.</p>
Retinol (Vitamina A)	<p>Hombres: 51-70 años: 900 µg >70 años: 900 µg</p> <p>Mujeres: 51-70 años: 700 µg >70 años: 700 µg</p>	<p>No se encuentra recomendación de suplementación por riesgo de toxicidad, asimismo se encuentra relacionado con mayor riesgo de desarrollo de cáncer y enfermedades cardiovasculares, sin embargo no es la misma recomendación con ^β-caroteno ya que éstos presentan función antioxidante.</p>
Vitamina E	<p>Hombres: 51-70 años: 15 mg >70 años: 15 mg</p> <p>Mujeres: 51-70 años: 15 mg >70 años: 15 mg</p>	<p>Su función antioxidante se encuentra relacionado con la prevención de cataratas y de enfermedad de Alzheimer y Parkinson.</p>
Vitamina K	<p>Hombres: 51-70 años: 120 µg >70 años: 120 µg</p> <p>Mujeres: 51-70 años: 90 µg >70 años: 90 µg</p>	<p>Su déficit se encuentra relacionado con el uso de ciertos fármacos como las sulfamidas, antibióticos y anticoagulantes.</p>

La recomendación de los minerales es la misma que en la etapa adulta joven a excepción del hierro por su incremento en los depósitos que se encuentran a lo largo de los años. Se deben considerar ciertos aspectos de los minerales en esta etapa: (8)

- El zinc es un mineral que se relaciona con la cicatrización de heridas y en la regulación del sistema inmunológico.
- El cromo tiene una función en la captación y utilización de la glucosa.
- La desnutrición severa o malabsorción puede ocasionar un déficit de cobre, manganeso y selenio.
- Se debe considerar según sea el caso, el uso de suplemento de calcio con valoración de la dieta.

RECOMENDACIONES EN GENERAL PARA LA ETAPA DE ADULTO MAYOR EN RELACIÓN CON LA DIETA

1. Verduras: se sugiere un consumo mínimo de dos raciones al día considerando adaptaciones para mejor tolerancia del paciente (ej. picadas, trozos pequeños, etc.) en casos de dificultad de masticación, deglución o alteraciones en el tracto gastrointestinal.
2. Frutas: se recomiendan de dos a tres porciones al día de preferencia crudas para conservación de su valor vitamínico.
3. Leche y derivados lácteos: se recomienda su consumo al menos una ración al día de tipo descremado por su alto contenido en calcio, potasio, fósforo, sodio, azufre, magnesio, vitamina A y vitamina D.
4. Carne y derivados: la recomendación son cortes magros, se estima que con 100g/día se cubre la mayor cantidad de requerimiento de proteína y hierro hem, se desaconseja el consumo de vísceras por su alto contenido en grasa saturada, colesterol a excepción del consumo de hígado por su alto contenido en hierro, vitamina A, D, B₁₂ y ácido fólico.
5. Cereales y tubérculos: se recomienda su consumo de forma integral por ser buena fuente de fibra, minerales y vitaminas; se debe valorar el funcionamiento del tracto gastrointestinal ya que se indica el consumo de pan blanco desecado por su fácil digestibilidad y disgregación.

6. Huevo: se recomienda su consumo de dos a tres veces por semana por su aporte de proteína de alto valor biológico.
7. Leguminosas: debido a que son una buena fuente de fibra soluble y proteína, se recomienda su consumo combinado con cereales para aumentar el valor biológico.
8. Aceites y grasas: el consumo se prefiere de ácidos grasos poliinsaturados y ácidos grasos monoinsaturados siendo así la recomendación de dos cucharadas de aceite crudo diario con predominancia de oliva, soya, chía, canola, maíz y girasol.
9. Azúcares: se recomienda limitar su consumo debido al aumento en el riesgo de desarrollo de enfermedades cardiovasculares y/o agravamiento de las preexistentes.
10. Frutos secos: su consumo se recomienda de dos a tres raciones por su aporte de potasio, vitamina C, A y carotenos.

RECOMENDACIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA

Durante todas las etapas de la vida, la actividad física es un factor muy importante ya que es importante tener un grado de movilidad durante el envejecimiento por sus diversos beneficios: (12)

- Mejora el anabolismo proteico y mantenimiento de la masa muscular.
- Mejora en la función osteo-muscular.
- Distracción.
- Atenúa los cambios en la composición corporal.
- Mejora en la capacidad cardiocirculatoria.
- Mayor satisfacción personal y bienestar psicofísico.

La recomendación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) es de 150 minutos de actividad moderada a la semana (por ejemplo, 30 minutos al día por 5 días a la semana) sin embargo se debe de tomar en cuenta la condición fisiopatológica del paciente, asimismo, si el adulto mayor no puede por condiciones de enfermedad deberá recomendarse mantenerse lo más activo posible. (12)

La Asociación Internacional para el Estudio de la Obesidad (IASO), junto con otras organizaciones, recomiendan que realizar actividad física por al menos 45-60 minutos evitan la recuperación del peso perdido luego de un tratamiento, asimismo, recomiendan abarcar 3 esferas:

- Ejercicios aeróbicos
- Ejercicios de fuerza
- Ejercicios de elongación

CONDICIONES ESPECIALES

Desnutrición

Se define como un conjunto de alteraciones clínicas que presentan un balance negativo energético y/o proteico donde se halla agotamiento de las reservas y, en consecuencia, la disponibilidad de los elementos. (12)

Tabla 4. Clasificación de la desnutrición según etiología y gravedad. (12)

	<i>Etiología</i>		<i>Intensidad o gravedad</i>
Desnutrición primaria	Es la consecuencia de la disminución prolongada del aporte energético-proteico o una alimentación no adecuada generando catabolismo.	Marasmo	Es un proceso crónico que se genera principalmente por inanición; los valores bioquímicos se mantienen estables.
Desnutrición secundaria	Se manifiesta posterior a una patología existente, se puede generar en: <ul style="list-style-type: none"> • Falla en la ingestio-digesto-absorción • Alteración de la utilización metabólica de nutrimentos (ej. Pancreatitis aguda necrohemorrágica, politraumatismo, sepsis) • Pérdida exagerada de nutrimentos (ej. Falla renal, quemaduras). 	Kwashiorkor	Generada por factores dietéticos como dietas inadecuadas, hipoproteicas y déficit de aminoácidos; factores infecciosos.

Desnutrición mixta	Es la combinación de una alimentación no adecuada de forma crónica y una lesión que agrave el cuadro clínico generando proteólisis; es caracterizado por hipercatabolismo generando falta de fuerza, hipoalbuminemia, edemas, pérdida de masa muscular.	Mixta	Se puede dar en una desnutrición edematosa donde se modifica el patrón de alimentación a un aporte energético insuficiente.
Desnutrición hospitalaria	<p>Se produce durante el periodo de internamiento, existen diversas causas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inevitables: inherentes a la patología, gravedad. • Evitables: situaciones que se dan durante el periodo de internamiento que producen o agravan el estado de nutrición. • Prácticas hospitalarias inadecuadas: falta de registro de peso y talla al ingreso, falta de seguimiento en la evolución de peso e ingesta, supresión de ingesta por pruebas diagnósticas, abuso de solución salinas y de glucosa como aporte nutricional, administración de tratamientos con interacción fármaco-nutrimiento. 		

El aporte nutricional varía al estado nutricional del adulto mayor utilizando la vía oral como primera opción, se debe tener en cuenta que también se puede emplear la vía enteral mediante sondas u ostomías y por último la vía parenteral o endovenosa siendo posible realizar una alimentación mixta entre estas vías de acceso. (12, 13)

El tratamiento nutricional varía conforme al tipo de desnutrición que se halla en el adulto mayor; en cuanto a desnutrición grave por inanición se recomienda que en primera instancia se resuelvan las alteraciones que agravan el cuadro: (12, 13)

- Desequilibrio hidroelectrolítico
- Alteraciones hemodinámicas
- Hipotermia e hipoglucemia
- Infecciones

En la desnutrición primaria generalmente se utiliza la vía oral y enteral, muy rara vez se llega a utilizar la vía endovenosa; se recomienda el aporte de 30 kcal/kg/día con el objetivo de evitar el síndrome de realimentación; el aporte proteico se recomienda de 1g/kg de peso ideal asegurando el aporte vitamínico en especial complejo B y vitamina A; en ciertos casos, se deberá indicar el aporte extra de fosfato, magnesio y potasio. (12, 13)

En el tratamiento para desnutrición por lesión se recomienda el aporte de 25 kcal/kg de peso o la estimación de la energía mediante la fórmula de Harris-Benedict multiplicado por el factor de 1.2; en cuanto a macronutrientes, el aporte de hidratos de carbono deberá ser de 40-55 % de las calorías totales con predominancia en complejos 80:20, lípidos deberán aportar el 30 % de las calorías totales o 45 % de las calorías no proteicas, no se recomienda exceder 1.3 g/kg por riesgo de desarrollo de dislipidemia y riesgos cardiovasculares; en cuanto a las proteínas, se recomienda un aporte del 25 % de las calorías totales o calcularlo a 1.2-2 g/kg de peso. (12, 13)

Obesidad

Se define como un incremento en el porcentaje de grasa corporal acompañado de aumento de peso cuya magnitud y distribución condicionan la salud del individuo. Es una enfermedad multifactorial y crónica con un riesgo muy alto de morbimortalidad. (12)

Tabla 5. Etiología de la obesidad (12)

<i>Etiologías de la obesidad</i>		
Síndrome genético	Síndrome de Prader Willi, síndrome de Down, síndrome de Laurence-moon-bieldt, Síndrome de Alstrom.	Está acompañado de diversas alteraciones somáticas presentes al nacimiento en general se presenta un retraso mental.
Alteraciones hipotalámicas	Traumatismo, neoplasias, enfermedades inflamatorias.	Alteraciones neurológicas, trastornos de la visión, cefaleas.
Alteraciones hormonales	Hipotiroidismo	Aumento de peso moderado, cansancio, estreñimiento.
	Síndrome de Cushing	Obesidad central, estrías rojas, hipertensión arterial, facies de luna llena.
	Ovario poliquístico	Trastornos menstruales, hirsutismo, acné, infertilidad.
Fármacos	Antipsicóticos, antiepilépticos, esteroides, antirretrovirales, progestágenos y antiestrógenos, antihistamínicos, betabloqueadores, antidiabéticos.	Provocan aumento de peso moderado, suelen remitir con la suspensión.
Suspensión de tabaquismo		Aumento de peso entre 2-10 kg
Desbalance energético	Malos hábitos alimenticios, sedentarismo.	Multifactorial, síndrome metabólico.

La obesidad en el adulto mayor se caracteriza por la presencia de hipertrofia de los adipocitos; se considera una reducción razonable cuando se alcanza al menos el 6 % del peso corporal mostrando datos de progreso clínico en las comorbilidades y mejorando hasta un 60 % la insulinosensibilidad teniendo en cuenta que no se recomienda una pérdida de peso significativa por riesgo de desnutrición. (12)

El tratamiento se basa principalmente en una alimentación saludable y actividad física regular, el plan de alimentación deberá contener ciertos aspectos: (12)

1. Cálculo del vct con una restricción de 500-1000 kcal del consumo habitual (no se recomiendan dietas menores de 1 200 kcal)
2. Hidratos de carbono con un aporte del 50-60 %
3. Proteínas del 15 al 18 % del vct
4. Lípidos máximos 30 % con predominio de monoinsaturadas y poliinsaturadas

Se recomienda que los hidratos de carbono sean con predominio de complejos y emplear alimentos con bajo índice glucémico, el aporte de fibra se deberá indicar de 20 a 40 g tomando en cuenta que el aporte de hierro, zinc, calcio, magnesio sea el adecuado para evitar deficiencias; en cuanto a la calidad de lípidos se recomienda que no se exceda el 7 % de grasa saturada y <1 % de grasas trans. (12)

Osteoporosis

Se define como hueso poroso, es un síndrome de afectación esquelética caracterizado por la baja masa ósea con alteración en la microarquitectura comprometiendo la fuerza del hueso. (14, 15)

La clasificación se puede realizar de diferentes formas donde el 75 % de los casos con osteoporosis son de etiología primaria. (14, 15)

Tabla 6. Clasificación de la osteoporosis según etiología (14, 15)

<i>Osteoporosis primaria</i>	
Postmenopáusica (tipo I)	Senil (tipo II)
<i>Osteoporosis secundarias o Tipo III</i>	
Causas genéticas	Síndrome de Turner
Hipofosfatasia	Homocistunuria
Osteogénesis imperfecta	Síndrome Ehlers-Danlos
Síndrome de Riley- Day	
<i>Causas adquiridas</i>	
Fármacos	Enfermedades endocrinológicas
<ul style="list-style-type: none"> • Diuréticos • Anticoagulantes • Quimioterapéuticos • Anticonvulsivantes • Tiroxina • Hipervitaminosis A 	<ul style="list-style-type: none"> • Hipogonadismo • Anorexia nerviosa • Hiperprolactinemia • Panhipopituitarismo • Amenorrea de atleta • Osteodistrofia renal • Enfermedad de Cushing • Hipertiroidismo • Hipercalciuria • Diabetes Mellitus • Acromegalia

<p>Enfermedades onco-hematológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enfermedad difusa metastásica • Mieloma múltiple • Mastocitosis sistémica • Enfermedades linfo y mieloproliferativas • Hemoglobinopatías 	<p>Otras causas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Embarazo/lactancia • Enfermedad inflamatoria intestinal • Enfermedad celiaca • Malabsorción • Enfermedad fibroquística • Tabaco • Alcoholismo • Enfermedades reumáticas • Desnutrición
<hr/>	
<i>Osteoporosis tipo IV o idiopática juvenil</i>	
<hr/>	
<i>Osteoporosis tipo V o localizada</i>	
<hr/>	

La osteoporosis senil se observa en pacientes con edad avanzada (mayor a 70 años) tanto en hombres como en mujeres presentando una relación de 2:1; las causas principales son el hiperparatiroidismo secundario, deterioro de la formación ósea a nivel celular, déficit nutricional de vitamina D. (14, 15)

Durante el envejecimiento, la absorción intestinal del calcio disminuye de forma significativa por la presencia de resistencia intestinal a la vitamina D₃, asimismo la disminución del receptor intestinal y deficiencia de la expresión de la enzima renal 1- α -hidroxilasa. (14, 15)

Los objetivos terapéuticos están orientados a distintos enfoques:

1. Llevar al pico de masa ósea del adulto lo más posible
2. Mantener la masa ósea en el adulto
3. Minimizar la pérdida en la ancianidad

La ingesta de calcio adecuada es crucial para el desarrollo de masa ósea, por lo tanto, es necesario el consumo de lácteos; se debe recordar que cada individuo requiere un aporte personalizado de la misma y depende de la edad y otros factores que debemos tomar en cuenta cuando realicemos el plan nutricional. (14, 15)

En la adultez, la absorción y la retención de calcio se ve alterado por un déficit de lactasa y cuando no se tiene una exposición a los rayos ultravioleta (UV) esto genera una menor producción de 1-hidroxilasa renal aunado con el incremento en la ingesta de fármacos, los cuales interfieren en la absorción del mismo. (14, 15)

Existen diversos factores de la dieta que alteran la absorción intestinal de calcio, los cuales debemos tomar en cuenta: (14, 15)

- Fibra dietética: la ingestión de grandes cantidades puede producir un efecto quelante.
- Fitatos: un mol es capaz de unirse a 3 o 6 moles de calcio, los cuales pueden formar un fitato de calcio que es insoluble e inabsorbible.
- Oxalatos: se hallan en los vegetales de hoja verde y en las leguminosas; se debe evitar en personas que producen litos renales de oxalatos de calcio.
- Cafeína: existe un deterioro en la absorción intestinal de calcio.
- Fósforo: las ingestas de calcio pueden interferir en la absorción de fósforo, pero no al revés, un aporte disminuido de fósforo puede producir en el hueso un patrón histopatológico de raquitismo y osteomalacia.
- Grasas: únicamente se relaciona cuando existe un síndrome malabsortivo.
- Hidratos de carbono: se ve favorecida su absorción por la lactosa y glucosa.
- Lactosa: aumenta su absorción por difusión.
- Sodio: una dieta alta en sodio produce hipercalciuria estimulando la secreción de hormona paratiroidea (PTH) y un aumento de calcitriol.
- Proteínas: no producen alteraciones intestinales, pero pueden provocar una hipercalciuria aumentando su requerimiento.

La recomendación diaria de calcio en el adulto mayor es:

Hombres:

- 51-70 años: 1,000 mg/d.
- >70 años: 1,200 mg/d.

Mujeres:

- 51-70 años: 1,200 mg/d.
- >70 años: 1,200 mg/d.

Dislipidemia

Son alteraciones de colesterol y triglicéridos en sangre siendo considerados como los principales factores de riesgo cardiovascular. (14, 16)

La clasificación se puede realizar por distintos criterios:

- Según perfil lipídico:
 - Hipercolesterolemia aislado: aumento del colesterol total y colesterol Low-Density Lipoprotein (LDL).
 - Hipertrigliceridemia aislada: aumento de triglicéridos.
 - Dislipidemia mixta: aumento de colesterol y triglicéridos.
 - Colesterol High Density Lipoprotein (HDL) bajo.

- Según origen:
 - Primarias: son de causa genética o familiar debido a mutaciones de genes que intervienen en la síntesis y metabolismo.
 - Secundarias: como consecuencia de otra patología como diabetes mellitus, hipoparatiroidismo, obesidad, alcoholismo, insuficiencia renal, síndrome nefrótico o uso de fármacos.

- Según el lipodograma electroforético (Frederickson- OMS).

Tabla 7. Clasificación de dislipidemia según Frederickson- OMS. (14)

	<i>Lipoproteínas elevadas</i>	<i>Lípidos elevados</i>
Tipo I	Quilomicrón	TG
Tipo IIa	LDL	Colesterol
Tipo IIb	LDL + VLDL	TG + colesterol
Tipo III	IDL	TG + colesterol tabla
Tipo IV	VLDL	TG + colesterol
Tipo V	Quilomicrón + VLDL	TG + colesterol

La dietoterapia de pacientes con hipercolesterolemia se basa en una dieta con cambios de hábitos descrita por el National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (ATP III) el cual consta de 2 pasos: (14, 16)

Tabla 8. Distribución nutricional para dislipidemia según ATP III. (14,16)

	<i>Dieta paso 1</i>	<i>Dieta paso 2</i>
Valor calórico total	Para alcanzar y mantener peso deseable	
Lípidos	<30 % del vct	
Ácidos grasos saturados	<10 % del vct	<7 % vct
Ácidos grasos monoinsaturados	10 % del vct	13 % del vct
Ácidos grasos poliinsaturados	Hasta el 10% del vct	
Colesterol	<300 mg/día	<200 mg/día
Glúcidos	50-60 % del vct	
Proteínas	10-20 % del vct	

La recomendación de fibra para el adulto mayor oscila entre 20 y 30 g de fibra al día con un mínimo de 15 g con predominancia en soluble; en cuanto a vitaminas, se recomienda el consumo de alimentos con alto contenido de vitamina C y E por su acción antioxidante, también se recomienda el consumo de ácido fólico y vitaminas del complejo B principalmente piridoxina y cianocobalamina por su acción en el metabolismo de la homocisteína. (14, 16)

El consumo de alcohol se aconseja moderado, siendo aceptado para hombres hasta 30 ml/día y para mujeres 15 ml/día; el consumo de sodio se deberá reducir al menos a 2.4 g/día con el fin de prevención de hipertensión arterial. (14, 16)

En cuanto al plan de alimentación para pacientes con hipertrigliceridemia se recomienda:

1. Aumentar el consumo de ácidos grasos omega 3.
2. Controlar el peso corporal.
3. Seleccionar hidratos de carbono (HCO) complejos disminuyendo el consumo de mono y disacáridos.

Si se presenta un aumento de triglicéridos con quilomacrón entonces las recomendaciones son:

1. Dieta con un contenido de 0 a 30 g de grasa por día o hasta el 15 % del vct.

2. Uso de ácidos grasos de cadena mediana que no requieren formación de quilomicrón.
3. Evitar el consumo de alcohol.

Diabetes Mellitus

Es un síndrome caracterizado por hiperglicemia y alteraciones en el metabolismo de los hidratos de carbono, proteínas y lípidos; es el resultado de una secreción anómala de la insulina o una falla en la acción de ésta, o bien la mezcla de ambos. (14, 17)

Su clasificación se basa en la etiología de la patología:

1. Diabetes Mellitus Tipo 1 (DMT1).
 - a. Inmunomediada.
 - b. Idiopática.
2. Diabetes mellitus tipo 2 (DMT2).
3. Otros tipos específicos.
 - a. Defectos genéticos de la función de las células B.
 - b. Defectos genéticos de acción de la insulina.
 - c. Enfermedades del páncreas exocrino.
 - d. Endocrinopatías.
 - e. Inducida por tóxicos o agentes químicos.
 - f. Formas no comunes inmunomediada.
 - g. Otros síndromes genéticos asociados.

La mayoría de los pacientes adultos mayores presentan DMT2, sin embargo podemos hallar pacientes con DMT1; para la terapéutica nutricional es indispensable conocer qué tipo de diabetes presenta para fines prácticos de este capítulo se estudiará la terapéutica nutricional para DMT2 ya que es el más prevalente. (14, 17)

Los objetivos principales serán mejorar el estilo de vida, optimizar el control metabólico, lograr un peso aceptable (en caso de que se presente sobrepeso u obesidad), control de la presión arterial, eliminar el tabaco, control de los factores de riesgo ateroscleróticos, adquirir ayuda psicofísica y evitar las complicaciones crónicas (ej. neuropatías, retinopatía, pie diabético, etc.). (14, 17)

Debido a que es una patología muy compleja, se recomienda que en la terapéutica del paciente que vive con diabetes se tenga identificado qué tipo de diabetes presenta, tiempo de evolución y tratamiento farmacológico con el fin de brindar la mejor atención posible. (14, 17)

El vct deberá adecuarse al paciente con la finalidad de obtener el peso ideal, por ende, si el paciente presenta sobrepeso u obesidad es recomendable indicar una dieta hipocalórica ya que esta reducción influirá positivamente en el progreso de la patología, como si presentara dislipidemia.

Tabla 9. Distribución macro y micro nutrimental en el adulto mayor con diabetes mellitus (8)

	<i>Peso normal</i>	<i>Sobrepeso / obesidad</i>
Energía	Isocalórico	Hipocalórico, se recomienda la reducción de 300 – 500 kcal
HCO	50-60 % vct con predominio de complejos 80:20	50-60 % vct con predominio de complejos 80:20
Proteína	10-20 % vct (valorar función renal) con predominio de alto valor biológico *En presencia de microalbuminuria se debe de mantener el aporte de 0.8g/kg/día	10-20% vct (valorar función renal) con predominio de alto valor biológico *En presencia de microalbuminuria se debe de mantener el aporte de 0.8g/kg/día
Lípidos	Hasta el 30 % del vct: <10 % grasa saturada	Hasta el 30 % del vct: <7% grasa saturada
Colesterol	300 mg/ día (sin la presencia de dislipidemia) <200 mg/día en presencia de dislipidemia	300 mg/ día (sin la presencia de dislipidemia) <200 mg/día en presencia de dislipidemia
Fibra	20-35g/día	20-40g/día; se debe de verificar el consumo de micronutrientes para evitar déficit.
Sodio	<3000 mg/día *En presencia de HTA se recomienda <2400 mg/día o 1000 mg/1000 kcal **Pacientes con nefropatía diabética se recomienda <2000 mg/día	<3000 mg/día *En presencia de HTA se recomienda <2400 mg/día o 1000 mg/1000 kcal **Pacientes con nefropatía diabética se recomienda <2000 mg/día

HTA: hipertensión arterial, vct: valor calórico total

Los suplementos multivitamínicos no se consideran necesarios cuando presentan una dieta correcta sin embargo, si el aporte calórico oscila en 1200 kcal o menos, se recomienda suplementar hierro y folato.

El consumo de alcohol no se encuentra recomendado en el adulto mayor que vive con Diabetes Mellitus ya que la evidencia ha demostrado que puede potencializar el efecto de los hipoglucemiantes orales, asimismo, tampoco se encuentra recomendado en aquellos pacientes que presenten dislipidemias (hipertrigliceridemia). (14, 17)

La actividad física, conjunto al plan de alimentación, se recomienda ya que ayuda en el control de la glucemia, disminuye el riesgo cardiovascular, controla el peso y mejora la calidad de vida, aumenta la captación de la glucosa y mejora la sensibilidad a la insulina, así como puede reducir los niveles de Hemoglobina Glucosilada (HbA1c), disminuye la presión arterial y mejora el perfil lipídico con disminución de Triglicéridos (TAG) e incremento en la actividad fibrinolítica. (14, 16, 17)

Para aquellos pacientes con terapia de insulina se recomienda la distribución de los hidratos de carbono en función del tipo de insulino terapia que esté recibiendo:

1. Insulinoterapia convencional: se deberán distribuir en forma proporcional pero no igual; se deberá reservar una cantidad de HCO para los momentos de mayor pico de acción con el fin de evitar hipoglucemia.
2. Insulinoterapia intensificada: se tendrá mayor flexibilidad en cuanto a comida, horario y tipo de alimentación, en este tipo de terapia se recomienda llevar a cabo el conteo de hidratos de carbono, se requiere el monitoreo de glucosa pre y postprandial.

El uso de edulcorantes está recomendado y avalado por la Food and Drug Administration (FDA), el objetivo principal para su uso es proporcionar un sabor dulce a los alimentos y bebidas sin aportar energía extra ni incrementar la glicemia. (14, 16, 17)

Tabla 10. Edulcorantes recomendados para el adulto mayor con diabetes mellitus. (16)

	<i>JECFA</i>	<i>SCF</i>	<i>FDA</i>
Sacarina	5 mg/kg	5 mg/kg	5 mg/kg
Ciclamato	11 mg/kg	7 mg/kg	No aprobado

Acesulfame de K	15 mg/kg	9 mg/kg	15 mg/kg
Aspartamo	40 mg/kg	40 mg/kg	50 mg/kg
Sucralosa	15 mg/kg	15 mg/kg	15 mg/kg
Estevióside	2 mg/kg	No aprobado	*Se aprobó el uso de Stevia pero como aditivo alimentario no como edulcorante

JECFA: Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios. FDA: (Food and Drug Administration, por sus siglas en inglés). SCF: Comité Científico de alimentos de la Comisión Europea

El monitoreo nutricional es indispensable ya que no solo es planificar e implementar el tratamiento, sino que se debe realizar una evaluación de los resultados y el seguimiento del paciente para realizar los ajustes pertinentes; se deberá realizar en forma dinámica y deberá quedar registrado por escrito para que se encuentre al alcance de cualquier personal de salud. (14, 15)

ENFERMEDADES NEUROPSIQUIÁTRICAS

Las enfermedades neurológicas no poseen un tratamiento dietético específico, se deberá contemplar un plan de alimentación adecuado e individualizado con el fin de mejorar la calidad de vida. (14)

La nutrición puede contribuir al desarrollo y tratamiento de las distintas enfermedades del Sistema Nervioso Central (SNC), esto debido a que la alimentación está regulada por mecanismos dependientes del mismo: (14)

- Percepción organoléptica y placer de consumo de alimentos.
- Regulación del apetito.
- Proceso de masticación y deglución.
- Regulación del bolo alimenticio.
- Coordinación motora para llevarse alimentos a la boca.
- Digesto absorción de nutrimentos.
- Postura, coordinación y equilibrio.

Los neurotransmisores como serotonina, dopamina, noradrenalina y acetilcolina son sustratos indispensables en la comunicación neuronal que se encuentran sujetos a la manipulación dietética, el aumento o disminución altera sus funciones. (14)

Existen algunos factores que influyen en el desarrollo de la desnutrición en pacientes con enfermedades neurológicas:

1. Disfagia
2. Polifarmacia
3. Anorexia
4. Dieta inadecuada
5. Trastornos de deglución
6. Astenia
7. Alteración propia de la vejez
8. Dentición afectada
9. Gastroparesia
10. Rechazo de alimentos por miedo a atragantarse

Enfermedad de Alzheimer

Se caracteriza por un deterioro progresivo del intelecto, memoria y personalidad además de ser una de las principales causas de demencia; aunque no se conoce la causa única, se ha sugerido en algunos estudios que el estrés oxidativo y la acumulación de radicales libres, así como una baja concentración de ácido fólico, piridoxina y cianocobalamina estarían involucrados en el desarrollo. (14)

No existe un tratamiento específico para esta patología, sin embargo, los objetivos nutricionales son:

- Mantener el peso corporal.
- Proporcionar dieta correcta.
- Evitar estreñimiento.
- Evaluar el mejor método de alimentación.
- Prevenir o corregir la deshidratación.
- Evaluar periódicamente el estado nutricional.

Las recomendaciones dietéticas y nutricionales se basan en:

1. Asegurar una dieta correcta en cantidad y calidad.
2. Incremento de energía según sexo, edad y actividad principalmente en aquellos que presenten agitación recomendando 35 kcal/kg/día o un incremento extra de 600 kcal/día.
3. Consumo de líquidos y evitarlos durante la noche con el fin de evitar nocturia.
4. Las proteínas se deben adaptar al estado nutricional del paciente debido a que es frecuente la desnutrición proteica en estos casos deberá aumentar.
5. HCO se estima en 50-60 % con predominio de complejos.
6. Aumentar el consumo de ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados con predominancia en omega 3.
7. El consumo de huevo proporciona colina, la cual aumenta la producción de acetilcolina.

Enfermedad de Parkinson

Se caracteriza por un trastorno neuromuscular provocado por la disminución de niveles de dopamina en los ganglios basales del cerebro que causan síntomas como temblor, rigidez, dificultad para masticar y deglutir; se encuentra relacionado, en su desarrollo, al consumo de ácidos grasos saturados, colesterol, hierro y luteína. (14)

El tratamiento nutricional se basa en los siguientes objetivos: (14)

- Conseguir y mantener un buen estado nutricional.
- Intentar controlar los efectos secundarios de la levodopa.
- En casos donde exista alteración en los reflejos de succión, se recomiendan alimentos semilíquidos.
- La ingesta de energía se debe adecuar a cada paciente según su peso.
- Aumentar el consumo de HCO complejos ricos en fibra para mejorar el estreñimiento.
- Aumentar el consumo de Ácidos Grasos Poliinsaturados (AGPI) con predominancia en omega 3 y Ácidos Grasos Monoinsaturados (AGMI).

- En cuanto a la distribución de proteínas se recomienda el consumo de 0.5-0.8g/kg/día con una restricción severa de 10g a partir de la cena por interacción con la levodopa.

Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)

Es un estado de enfermedad caracterizado por una limitación de las vías aéreas que no es reversible, engloba dos procesos: bronquitis crónica y enfisema. La bronquitis es la inflamación de los bronquios con producción excesiva de moco, tos crónica, falta de aire, pero no presentan pérdida de peso mientras que enfisema es la destrucción de las paredes alveolares sin fibrosis generando un anormal y permanente agrandamiento de los espacios alveolares distales al bronquio terminal; presentan pérdida de peso por anorexia secundaria a la disnea y molestias gastrointestinales; su clínica es característica de un paciente soplador rosado (muy disneico, adelgazado, pero sin evidencias clínicas de cianosis hasta etapas avanzadas). (14)

Se consideran candidatos a intervención nutricional aquellos pacientes que presentan las siguientes características. (14)

- Índice de Masa Corporal <21 o >25 kg/m².
- Pérdida involuntaria de peso >10 % en 6 meses o >5 % en los últimos 3 meses.
- Índice de masa libre de grasa <15 kg/m² en mujeres y en hombres <16 kg/m².

Los objetivos nutricionales se basan en prevenir y/o corregir la desnutrición, contribuir a la preservación de masa magra, disminución de síntomas asociados a disnea y mejorar la calidad de vida. (14)

Se recomienda estimar su GET con la fórmula de Harris Benedict e Ireton Jones; el índice de estrés recomendado es de 1.25 a 1.50 en pacientes con EPOC estable sin adicionar factor de actividad física. (14) Al paciente con asistencia respiratoria mecánica se recomienda un aporte calórico de $1-1.2 \times$ GEB, o bien de 25-30 kcal/día de peso actual. (14)

Los hidratos de carbono deben aportarse en cantidad suficiente para maximizar el efecto de ahorro proteico y minimizar las complicaciones de sobrealimentación, en pacientes con EPOC estable se recomienda del 50-55 % del VCT; en cuanto a las

proteínas se recomienda el aporte de 1 a 1.5 g/kg /día para favorecer la síntesis de masa muscular. (14)

La recomendación de los lípidos es cubrir el 30 % del vct, en cuanto a la proporción de ácido linolénico y ácido linoleico se recomienda una proporción de 5:1; los lípidos parenterales no deberán superar el índice de 1 a 2 g/kg/día y deberán ser infundidos en un mínimo de 10-12h durante 24 h. (14)

Los pacientes con EPOC en su mayoría presentan hipofosfatemia, la cual se encuentra relacionada con la alteración en el transporte de oxígeno mediado por los eritrocitos, los cuales se hallan incrementados en un caso grave de hipofosfatemia que puede llegar a ocasionar insuficiencia respiratoria aguda.

Recomendaciones en general para un plan de alimentación con EPOC: (14)

1. Dieta correcta.
2. Limitar el consumo de sodio ya que éste puede generar retención de líquidos y agravar la situación respiratoria.
3. Limitar el consumo de caféina ya que se ha relacionado con interacción de medicamentos.
4. Evitar el consumo de alimentos con bajo valor nutricional.
5. Fraccionar los tiempos de comida.

Enfermedad renal crónica

Se considera Enfermedad Renal Crónica (ERC) cuando se presenta un daño renal y un filtrado glomerular (FG) <60 ml/min por tres meses o más. (14)

Sus principales complicaciones se encuentran relacionadas con la pérdida de la función como son:

- Enfermedad cardiovascular e hipertensión arterial.
- Desnutrición.
- Anemia.
- Anormalidades en el metabolismo óseo mineral.
- Alteraciones en el manejo de solutos y volumen.
- Deterioro de la calidad de vida.

La dietoterapia debe considerar el estado fisiopatológico del paciente, para ello se deberá realizar una evaluación nutricional exhaustiva para así poder individualizar el plan de alimentación. (14)

El aporte energético se estima dependiendo del estadio en que se encuentre el paciente: (14)

- Estadio 1-3: basada en sus necesidades calóricas normales
- Estadio 4-5:
 - <60 años: 35 kcal/día.
 - >60 años: 30-35 kcal/día.

El aporte proteico deberá considerarse según la función del riñón ya que, el metabolismo proteico origina urea, amonio, anión sulfato, iones de H, ácido úrico, creatinina y otras sustancias, por ello el aporte hiperproteico en la dieta puede originar un aumento en la tasa de filtrado glomerular, un mayor flujo plasmático renal y una disminución de la resistencia vasculo-renal. (14)

En etapas tempranas, el objetivo proteico oscila en 0.8–1 g/kg/día, sin embargo en etapas tardías, se recomienda una dieta baja en proteína con un aporte aproximado de 0.6–0.75 g/kg/día teniendo en consideración que únicamente el personal de salud será el responsable de la prescripción de este tipo de planes de alimentación hipoproteicos, así como se deberá llevar a cabo un estrecho seguimiento al aporte calórico y una continua valoración nutricional. (14, 15)

En pacientes con filtrado glomerular <20 ml/min las normas Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI) recomiendan evaluar el estado nutricional con marcadores que incluyan: (14)

- Albúmina sérica cada 1 a 3 meses.
- Peso libre de edema o porcentaje del peso respecto de un estándar cada 1 a 3 meses.
- nPCR (tasa de metabolismo proteico) o diario alimentario cada 3-4 meses.

Para aquellos individuos con FG <15 ml/min o con enfermedad concomitante o deterioro del estado nutricional se recomienda mantener niveles de lípidos con objetivos específicos: (14)

- Colesterol total: 200 mg/dl.
- LDL: 100 mg/dl.
- Triglicéridos: 150 mg/dl.
- HDL: >40 mg/dl.

Recomendaciones generales para pacientes con ERC: (14)

- Sodio: <2400 mg/día.
- Potasio: sin restricción, únicamente cuando se presente hiperkalemia o se usen medicaciones ahorradoras de K.
- Calcio: hasta 2000 mg/día.
- Fósforo: 800-1000 mg/día si los niveles de fosfatemia es >4.6 mg/dl.
- Líquidos: dependiendo del estado clínico.
- Vitaminas/minerales: individualizado.

En pacientes con nefropatía diabética es importante considerar el control de la glucemia, niveles de presión arterial y lípidos con el fin de evitar complicaciones cardiovasculares.

Tabla 11. Recomendaciones generales para el adulto mayor con ERC. (14)

Hidratos de carbono	40-60 % del vct con predominancia en complejos
HBA1c	<7 %
Lípidos	Hasta 30 % del vct con incremento en el aporte de omega 3
LDL	<100mg/dl
Sodio	<2300mg/dl, se recomienda el uso de la dieta DASH
Presión arterial	<130/80mmHg

La Asociación Americana de Diabetes (ADA) recomienda que el aporte proteico sea normal 15-20 % del vct; en individuos que se encuentren en etapas tempranas se recomienda un aporte de 0.8 a 1 g/kg/día en caso de presentar proteinuria las indicaciones son mantener el mismo aporte nunca disminuirlo a menos de 0.8 g/kg/día haciendo énfasis en que el 50 % de las proteínas sean de alto valor biológico. (14)

Hipertensión arterial

Se define como hipertensión arterial sistémica “al padecimiento multifactorial caracterizado por aumento sostenido de la presión arterial sistólica, diastólica o ambas, en ausencia de enfermedad cardiovascular renal o diabetes > 140/90 mmHg, en caso de presentar enfermedad cardiovascular o diabetes > 130/80 mmHg y en caso de tener proteinuria mayor de 1.0 gr. e insuficiencia renal > 125/75 mmHg”. (14, 18)

Tabla 12. Clasificación de Hipertensión Arterial. (14, 18)

<i>Categoría</i>	<i>Sistólica mmHg.</i>	<i>Diastólica mmHg.</i>
Óptima	< 120	< 80
Presión arterial normal	120 a 129	80 a 84
Presión arterial fronteriza*	130 a 139	85 a 89
Hipertensión 1	140 a 159	90 a 99
Hipertensión 2	160 a 179	100 a 109
Hipertensión 3	> 180	> 110
Hipertensión sistólica aislada	> 140	< 90

“Las personas con presión arterial (PA) normal (con factores de riesgo asociados) o fronteriza aún no tiene hipertensión, pero tienen alto riesgo de presentar la enfermedad por lo que ellos y los médicos deben estar prevenidos de dicho riesgo e intervenir para retrasar o evitar el desarrollo de la hipertensión arterial sistémica (HAS). La importancia de considerar los diferentes valores de la PA aun la normal o normal alta, reside en la coexistencia con otros factores de riesgo y/o daño orgánico (subclínico o establecido) que incrementan la morbilidad y la mortalidad”. (14, 18)

Tabla 13. Recomendaciones generales para el adulto mayor con HTA. (14, 18)

Energía	El cálculo se deberá realizar mediante la fórmula de Harris- Benedict siempre y cuando el paciente presente un IMC normal; en pacientes con sobrepeso se recomienda una pérdida del 5-10 % de peso equivalente a 0.5-1 kg/ semana con una restricción de 300 a 500 kcal/día.
Sal	Se recomienda que el consumo de sal no deberá exceder los 6g/día equivalente a 2.4 g de sodio.

Alcohol	Se recomienda evitarlo o no exceder los 30 ml.
Tabaco	Eliminar su consumo.
Hidratos de carbono	El aporte será del 55-60 %, no más del 5 % en azúcares refinados.
Lípidos	Se recomienda que el aporte sea del 20-25 % del vcr: <ul style="list-style-type: none"> • 6 % Grasa saturada • <1 % Grasa Trans • Colesterol < 200 mg/día
Proteína	10-15 % del vcr
Potasio	4700 mg/día
Calcio	1250 mg/día
Magnesio	500 mg/día
Fibra	14g/1000 kcal

CONCLUSIONES

Este capítulo detalla el uso de la alimentación como medio terapéutico, ya sea como tratamiento o como terapia coadyuvante al tratamiento médico, en la prevención y control de las patologías más frecuentes durante la última etapa de la vida. La prescripción dietética planteada, no sólo contempla una alimentación correcta, sino que considera la fisiopatología de cada enfermedad, incluyendo el cálculo de requerimientos energéticos, factores que determinan las necesidades energéticas, diferentes métodos de cálculo, y recomendaciones de macro y micronutrientes en el adulto mayor.

Caso clínico

Paciente masculino de 73 años de edad, residente de Toluca, Estado de México, habita en casa propia, cuenta con todos los servicios, niega hacinamiento, zoonosis negativa, transfusionales negativos, alergias a la penicilina, niega consumo de alcohol, tabaquismo positivo desde hace 40 años con un consumo aproximado de 5 cigarrillos al día, APP Diabetes Mellitus tipo 2 con evolución de 5 años, tratamiento

de Metformina 850 mg cada 12 h y dieta, sin embargo, afirma consumir cualquier alimento que le apetezca por falta de ganas de apego a la dieta, presenta estudios de laboratorio realizadas con 72 h previas a la consulta presentando una HbA1c de 11 %, no cuenta con más estudios. Acude a consulta de nutrición referido por médico tratante con motivo de pérdida de peso no intencionada, aproximadamente de 6 kg en 2 meses, polidipsia, polifagia con predominancia nocturna, poliuria (refiere micción aproximadamente cada 15 minutos sin haber realizado un consumo de líquidos); a la exploración física se halla con una T/A de 130/85 mmHg, FC 92 LPM, %SO₂ 92 %, temperatura de 36 °C, antropometría:

- Talla: 1.75 m
- Peso habitual: 74 kg
- Peso actual: 68 kg
- Circunferencia media de pantorrilla: 28 cm
- Circunferencia braquial: 21 cm
- Circunferencia abdominal: 87cm

Recordatorio de 24 h

Desayuno (8:00 am)

1 taza de café con 2 cdas de azúcar

1 pieza de pan dulce

Comida (3:00 pm)

1.5 taza de arroz hervido

80 g de puntas de res

3 cdas de aceite de canola

½ taza de verduras al vapor

1 pieza de aguacate

1 taza de refresco de cola

Cena (7:00 pm)

3 piezas de galletas María con cajeta (3 cucharadas)

1 taza de leche entera

1 pieza de pan dulce

Resolución del caso:

- Evaluación antropométrica:
 - IMC: 22.22 kg/m² – Normal
 - % Pérdida de peso: 8.1 % Moderada
 - % Peso habitual: 91.8 % -- normal

- Evaluación bioquímica:
 - Hb1Ac: 11 % → Sin control glicémico promedio aproximado de glucosa 269 mg/dL

- Evaluación clínica:
 - Pérdida de peso sin intención
 - Polidipsia
 - Polifagia predominante nocturna
 - Poliuria

- Evaluación dietética:

<i>Evaluación cuantitativa</i>		
		% adecuación
Kcal	2,016.4	
Proteínas	59.62g 238.48 kcal	11.8%
Lípidos	55.66g 500.4kcal	24.8%
Hidratos de carbono	311g 1244 kcal	61.7%

El gasto energético se calcula obteniendo la media de la fórmula de la OMS y de Harris Benedict con el fin de no sub o sobre estimar el gasto, se considera que la actividad física del paciente es ligera por lo cual se tomará en cuenta el 10 % y en cuanto al estrés fisiológico se tomará en cuenta 1.2 como factor determinante por la pérdida de peso y el no control glicémico.

Fórmula de la OMS:

- $(13.5 \times 68) + 487 = 1,405 \text{ kcal}$

Fórmula de Harris-Benedict

$$66 + (13,7 \times 68) + (5 \times 175) - (6,8 \times 73) = 66 + 931.6 + 875 - 496.4 = 1,376.2 \text{ kcal}$$

Se agrega el 10 % del ETA debido a su actividad física.

	OMS	Harris - Benedict
ETA (10 %)	140.5 kcal	137.6 kcal
Total	1,545.5 kcal	1,513.8 kcal
Total Final (promedio de GEB + ETA)	1,529.65 kcal	
GEB + ETA + Estrés fisiológico	$(1,529.65 \times 1.2) = 1,835.58 \text{ kcal}$	
Gasto energético total:	1835 kcal	

Distribución macronutricional:

Kcal: 1835 kcal

Proteínas: 15 %

Lípidos: 30 %

Hidratos de carbono: 55 %

Menú ejemplo:

Desayuno	Bowl de papaya con manzana, queso cottage y granola	0.5 equivalente fruta
		1 equivalente fruta
	– ½ taza de papaya	
	– ½ pza de manzana verde	1 equivalente cereal sin grasa
	– 3 cda de granola baja en grasa	1 equivalente AOA muy bajo aporte de grasa
	– 3 cda queso cottage	

Colación	1 pieza de pera ¼ taza de jícama picada 10 almendras	2 equivalente fruta 0.5 equivalente verdura 1 equivalente aceite y grasa con proteína
Comida	Enfrijoladas de pollo <ul style="list-style-type: none"> – 2 pieza de tortilla de maíz – 150 g de frijol casero – 60 g de pechuga de pollo cocida – 4 cdas de aceite de canola – 1 cda de crema natural Guarnición: <ul style="list-style-type: none"> – ½ taza de nopal cocido – 2 pzas de jitomate cereza Postre: 1 taza de gelatina	2 equivalente cereal sin grasa 2 equivalente leguminosa 2 equivalente AOA muy bajo aporte de grasa 4 equivalente grasa sin proteína 1 equivalente grasa sin proteína 0.5 equivalente verdura 0.5 equivalente verdura 3 equivalente azúcar sin grasa
Colación	½ taza de pepino rebanado con cáscara 6 mitades de nuez 1 taza de manzana cocida	0.5 equivalente verdura 1 equivalente grasa con proteína 2 equivalente fruta
Cena	Yogurt Oikos estilo griego sabor natural sin azúcar y sin edulcorante ¼ pza de mango ataulfo picado Toast de aguacate con queso panela <ul style="list-style-type: none"> – 1 rebanada de pan de avena tostado – ½ pza de aguacate – 30g de queso panela 	1 equivalente leche semidescremada 0.5 equivalente fruta 1 equivalente cereal sin grasa 2 equivalente grasa sin proteína 1 equivalente AOA bajo aporte de grasa

ANEXO I

Ingestas Dietéticas de Referencia (DRIs): Ingestas Dietéticas Recomendadas e Ingestas Adecuadas, Vitaminas
Junta de Alimentos y Nutrición, Instituto de Medicina, Academias Nacionales

Grupo de etapa de vida	Vitamina A (µg/día) ^g	Vitamina C (mg/día) ^h	Vitamina D (µg/día) ^{i,j,k}	Vitamina E (mg/d) ^l	Vitamina K (µg/día) ^m	Tiamina (mg/d) ⁿ	Riboflavina (mg/d) ^o	Niacina (mg/d) ^p	Vitamina B ₆ (µg/d) ^q	Folato (µg/d) ^r	Vitamina B ₁₂ (µg/día) ^s	Ácido pantoténico (µg/d) ^t	Biotina (µg/d) ^u	Colina (mg/d) ^v
Infantes														
0-6 meses	400*	40*	10*	4*	2.0*	0.2*	0.3*	2*	0.1*	sesenta y cinco*	0.4*	1.7*	5*	125*
6-12 meses	500*	50*	10*	5*	2.5*	0.3*	0.4*	4*	0.3*	80*	0.5*	1.8*	6*	150*
Niños														
1-3 años	300	15	15	6	30*	0.5	0.5	6	0.5	150	0.9	2*	8*	200*
4-8 años	400	25	15	7	55*	0.6	0.6	8	0.6	200	1.2	3*	12*	250*
machos														
9-13 años	600	45	15	11	60*	0.9	0.9	12	1.0	300	1.8	4*	20*	375*
14-18 años	900	75	15	15	75*	1.2	1.3	dieciséis	1.3	400	2.4	5*	25*	550*
19-30 años	900	90	15	15	120*	1.2	1.3	dieciséis	1.3	400	2.4	5*	30*	550*
31-50 años	900	90	15	15	120*	1.2	1.3	dieciséis	1.3	400	2.4	5*	30*	550*
51-70 años	900	90	15	15	120*	1.2	1.3	dieciséis	1.7	400	2.4 ^{bursa}	5*	30*	550*
> 70 años	900	90	20	15	120*	1.2	1.3	dieciséis	1.7	400	2.4 ^{bursa}	5*	30*	550*
Hembras														
9-13 años	600	45	15	11	60*	0.9	0.9	12	1.0	300	1.8	4*	20*	375*
14-18 años	700	sesenta y cinco	15	15	75*	1.0	1.0	14	1.2	400 ^{2d}	2.4	5*	25*	400*
19-30 años	700	75	15	15	90*	1.1	1.1	14	1.3	400 ^{2d}	2.4	5*	30*	425*
31-50 años	700	75	15	15	90*	1.1	1.1	14	1.3	400 ^{2d}	2.4	5*	30*	425*
51-70 años	700	75	15	15	90*	1.1	1.1	14	1.5	400	2.4 ^{bursa}	5*	30*	425*
> 70 años	700	75	20	15	90*	1.1	1.1	14	1.5	400	2.4 ^{bursa}	5*	30*	425*
El embarazo														
14-18 años	750	80	15	15	75*	1.4	1.4	18	1.9	600j -	2.6	6*	30*	450*
19-30 años	770	85	15	15	90*	1.4	1.4	18	1.9	600j -	2.6	6*	30*	450*
31-50 años	770	85	15	15	90*	1.4	1.4	18	1.9	600j -	2.6	6*	30*	450*
Lactancia														
14-18 años	1200	115	15	19	75*	1.4	1.6	17	2.0	500	2.8	7*	35*	550*
19-30 años	1,300	120	15	19	90*	1.4	1.6	17	2.0	500	2.8	7*	35*	550*
31-50 años	1,300	120	15	19	90*	1.4	1.6	17	2.0	500	2.8	7*	35*	550*

NOTA: esta imagen (tomada de los informes DRI, consulte www.nap.edu) presenta las Ingestas Dietéticas Recomendadas (RDA) en negrita y las Ingestas Adecuadas (IA) en letra ordinaria seguidas de un asterisco (*). Una RDA es el nivel de ingesta dietética diaria promedio suficiente para satisfacer los requisitos de nutrientes de casi todas las personas sanas de un grupo (97-98 por ciento). Se calcula a partir de un Requerimiento Promedio Estimado (EAR). Si no se dispone de suficiente evidencia científica para establecer una EAR y, por lo tanto, calcular una RDA, un AI se suele desarrollar. Para los lactantes sanos alimentados con leche materna, un AI es la ingesta media. Se cree que la IA para otras etapas de la vida y grupos de género cubre las necesidades de todas las personas sanas en los grupos, pero la falta de datos o la incertidumbre en los datos impiden poder especificar con confianza el porcentaje de personas cubiertas por esta ingesta.

Como equivalentes de actividad de retinol (RAEs). 1 RAE = 1 µg de retinol, 12 µg de β-caroteno, 24 µg de α-caroteno o 24 µg de β-criptoxantina. La RAE para los carotenoides provitamina A dietéticos es dos veces mayor que los equivalentes de retinol (RE), mientras que la RAE para la vitamina A preformada es la misma que la RE.

B. Como colecalfiferol. 1 µg de colecalfiferol = 40 UI de vitamina D.

C. Bajo el supuesto de mínima luz solar.

D. Como α-tocoferol. El α-tocoferol incluye RRR-α-tocoferol, la única forma de α-tocoferol que se encuentra naturalmente en los alimentos, y las formas estereoisoméricas 2R de α-tocoferol (RRR-, RSR-, RRS- y RSS -α-tocoferol) que ocurren en alimentos fortificados y suplementos. No incluye las formas estereoisoméricas 2S de α-tocoferol (SRR-, SSR-, SRS- y SSS -α-tocoferol), que también se encuentran en alimentos fortificados y suplementos.

Mi Como equivalentes de niacina (NE). 1 mg de niacina = 60 mg de triptófano; 0–6 meses = niacina preformada (no NE).

F. Como equivalentes de folato dietético (DFE). 1 DFE = 1 µg de folato alimentario = 0,6 µg de ácido fólico de alimentos fortificados o como suplemento consumido con alimentos = 0,5 µg de un suplemento tomado con el estómago vacío.

G. Aunque se han establecido IA para la colina, hay pocos datos para evaluar si se necesita un suministro dietético de colina en todas las etapas del ciclo de vida, y es posible que el requerimiento de colina se pueda cumplir mediante síntesis endógena en algunas de estas etapas.

H. Debido a que entre el 10 y el 30 por ciento de las personas mayores pueden absorber mal la B 12 unida a los alimentos, se recomienda que las personas mayores de 50 años cumplan con su RDA principalmente consumiendo alimentos enriquecidos con B 12 o un suplemento que contenga B 12.

I. En vista de la evidencia que relaciona la ingesta de folato con los defectos del tubo neural en el feto, se recomienda que todas las mujeres que puedan quedar embarazadas consuman 400 µg de suplementos o alimentos enriquecidos además de la ingesta de folato de una dieta variada.

J. Se supone que las mujeres continuarán consumiendo 400 µg de suplementos o alimentos fortificados hasta que se confirme su embarazo y entren en atención prenatal, lo que normalmente ocurre después del final del periodo periconcepcional, el momento crítico para la formación del tubo neural.

FUENTES: ingestas dietéticas de referencia de calcio, fósforo, magnesio, vitamina D y fluoruro (1997); ingestas dietéticas de referencia de tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B6, folato, vitamina B12, ácido pantoténico, biotina y colina (1998); ingestas dietéticas de referencia de vitamina C, vitamina E, selenio y carotenoides (2000); ingestas dietéticas de referencia de vitamina A, vitamina K, arsénico, boro, cromo, cobre, yodo, hierro, manganeso, molibdeno, níquel, silicio, vanadio y zinc (2001); ingestas dietéticas de referencia de agua, potasio, sodio, cloruro y sulfato (2005); ingestas dietéticas de referencia de calcio y vitamina D (2011). Se puede acceder a estos informes a través de www.nap.edu.

Ingestas Dietéticas de Referencia (DRI): Ingestas Dietéticas Recomendadas e Ingestas Adecuadas, Junta de Alimentos y Nutrición de elementos, Academias Nacionales

Grupo de etapas de la vida	Calcio (mg/d)	Cromo (µg/d)	Cobre (µg/d)	Fluoruro (mg/d)	Yodo (µg/d)	Hierro (mg/día)	Magnesio (mg/día)	Manganeso (mg/d)	Molibdeno (µg/d)	Fósforo (mg/d)	Selenio (µg/d)	Zinc (mg/día)	Potasio (mg/d)	Sodio (mg/d)	Cloruro (g/d)
Infantes															
0-6 meses	200 ^{±SE}	0.2*	200*	0.01*	110*	0.27*	30*	0.003*	2*	100*	1.5*	2*	400*	110*	0.18*
7-12 meses	260 ^{±SE}	5.5*	220*	0.5*	130*	11	75*	0.6*	3*	275*	20*	3	860*	370*	0.57*
Niños															
1-3 años	700	11*	340	0.7*	90	7	80	1.2*	17	460	20	3	2,000*	800*	1.5*
4-8 años	1,000	15*	440	1*	90	10	130	1.5*	22	500	30	5	2,300*	1,000*	1.9*
muchos															
9-13 años	1,300	25*	700	2*	120	8	240	1.9*	34	1,250	40	8	2,500*	1,200*	2.3*
14-18 años	1,300	35*	890	3*	150	11	410	2.2*	43	1,250	55	11	3,000*	1,500*	2.3*
19-30 años	1,000	35*	900	4*	150	8	400	2.3*	45	700	55	11	3,400*	1,500*	2.3*
31-50 años	1,000	35*	900	4*	150	8	420	2.3*	45	700	55	11	3,400*	1,500*	2.3*
51-70 años	1,000	30*	900	4*	150	8	420	2.3*	45	700	55	11	3,400*	1,500*	2.0*
> 70 años	1200	30*	900	4*	150	8	420	2.3*	45	700	55	11	3,400*	1,500*	1.8*
Hembras															
9-13 años	1,300	21*	700	2*	120	8	240	1.6*	34	1,250	40	8	2,300*	1,200*	2.3*
14-18 años	1,300	24*	890	3*	150	15	360	1.6*	43	1,250	55	9	2,300*	1,500*	2.3*
19-30 años	1,000	25*	900	3*	150	18	310	1.8*	45	700	55	8	2,600*	1,500*	2.3*
31-50 años	1,000	25*	900	3*	150	18	320	1.8*	45	700	55	8	2,600*	1,500*	2.3*
51-70 años	1200	20*	900	3*	150	8	320	1.8*	45	700	55	8	2,600*	1,500*	2.0*
> 70 años	1200	20*	900	3*	150	8	320	1.8*	45	700	55	8	2,600*	1,500*	1.8*
El embarazo															
14-18 años	1,300	29*	1,000	3*	220	27	400	2.0*	50	1,250	60	12	2,600*	1,500*	2.3*
19-30 años	1,000	30*	1,000	3*	220	27	350	2.0*	50	700	60	11	2,900*	1,500*	2.3*
31-50 años	1,000	30*	1,000	3*	220	27	360	2.0*	50	700	60	11	2,900*	1,500*	2.3*
Lactancia															
14-18 años	1,300	44*	1,300	3*	290	10	360	2.6*	50	1,250	70	13	2,500*	1,500*	2.3*
19-30 años	1,000	45*	1,300	3*	290	9	310	2.6*	50	700	70	12	2,800*	1,500*	2.3*
31-50 años	1,000	45*	1,300	3*	290	9	320	2.6*	50	700	70	12	2,800*	1,500*	2.3*

REFERENCIAS

- Norma Oficial Mexicana Nom-043-Ssa2-2012, Servicios Básicos de Salud. Promoción y Educación para la Salud en Materia Alimentaria. Criterios para Brindar Orientación. [Internet] Disponible En: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013#gsc.tab=0 Revisado 1 de Septiembre 2022.
- Girolami D, González C. *Clínica y Terapéutica en la Nutrición*. Ed. El Ateneo Buenos Aires, 2014: 39-57 p.
- Suverza A, Haua K. *El Abcd de la Evaluación del Estado de Nutrición*. Mc Graw Hill. México. 2010.
- Arroyo A. Calorimetría indirecta en Cuidado Crítico: una Revisión Narrativa. *Nutr. Clin. Metab.* 2020. 3(2):45-56. Disponible en: <https://revistanutricionclinicametabolismo.org/index.php/nutricionclinicametabolismo/article/view/88> Revisado 1 de septiembre 2022.
- Anaya R, Arenas H, Arenas D. *Nutrición Enteral y Parenteral*. 2da Ed. Mc Graw Hill. México. 2012.
- Saleh F, Jara L, Michea A. Cambios Fisiológicos Asociados Al Envejecimiento. *Rev. Med. Clin. Condes*, 2012; 23(1) 19-29. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-cambios-fisiologicos-asociados-al-envejecimiento-s0716864012702699#:text=El%20cerebro%20disminuye%20su%20volumen,Disminuci%C3%B3n%20progresiva%20de%20la%20fuerza>.
- Girolami D, González C. *Clínica y Terapéutica en la Nutrición*. Ed. El Ateneo Buenos Aires, 2014. 87-123. p
- López T. Nutrición En la Tercer Edad. *Fitofarmacia*, 2014;28 (6). Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-nutricion-tercera-edad-x0213932414617366#:text=Per%C3%B3%20de%20forma%20general%20se,Disminuyen%20un%205%25%20cada%20decenio>.
- Torres J. *Estimación del Gasto Energético para el Adulto Mayor*. UANL. Disponible En: <http://eprints.uanl.mx/9374/1/Documento3.Pdf>
- Actividad Física. Cdc. Disponible en: <https://www.cdc.gov/physicalactivity/basics/spanish/cuanta-actividad-fisica-necesitan-los-adultos-mayores.htm#:text=Los%20adultos%20mayores%20de%2065,Como%20caminar%20trotar%20o%20correr>.
- Girolami D, González C. *Clínica y Terapéutica en la Nutrición*. Ed. El Ateneo Buenos Aires, 2014. 139-190 p.

- Velázquez M. *Desnutrición en los adultos mayores: la importancia de su evaluación y apoyo nutricional*. UAM. Disponible en: <https://Respyn.Uanl.Mx/Index.Php/Respyn/Article/Download/287/268/534>
- Girolami D, González C. *Clínica y Terapéutica en la Nutrición*. Ed. El Ateneo Buenos Aires, 2014. 251-409 p.
- Moro Álvarez M, Díaz Curiel M. Diagnóstico y Tratamiento de la Osteoporosis en Mayores de 75 años. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2010. 45. (3): 141-149. Disponible en: [https://www.Elsevier.Es/Es-Revista-Revista-Espanola-Geriatria-Gerontologia-124-Articulo-Diagnostico-Tratamiento-Osteoporosis-Mayores-75-S0211139x09003229#:~:Text=La%20osteoporosis%20\(Osp\)%20de%20las,%C3%B3sea%20m%C3%A1s%20frecuente%20en%20ancianos](https://www.Elsevier.Es/Es-Revista-Revista-Espanola-Geriatria-Gerontologia-124-Articulo-Diagnostico-Tratamiento-Osteoporosis-Mayores-75-S0211139x09003229#:~:Text=La%20osteoporosis%20(Osp)%20de%20las,%C3%B3sea%20m%C3%A1s%20frecuente%20en%20ancianos)
- Norma Oficial Mexicana Nom-037-Ssa2-2012, Para la Prevención, Tratamiento y Control de las Dislipidemias. Disponible en: <https://www.Cndh.Org.Mx/Doctr/2016/Jur/A70/01/Jur-20170331-Nor36.Pdf>
- Norma Oficial Mexicana Nom-015-Ssa2-2010, Para La Prevención, Tratamiento Y Control De La Diabetes Mellitus. Disponible en: https://Dof.Gob.Mx/Nota_Detalle.Php?Codigo=5168074&Fecha=23/11/2010#Gsc.Tab=0
- Norma Oficial Mexicana Nom-030-Ssa2-2009, Para la Prevención, Detección, Diagnóstico, Tratamiento y Control de la Hipertensión Arterial Sistémica. Disponible en: https://Dof.Gob.Mx/Nota_Detalle_Popup.Php?Codigo=5144642#:~:Text=Modificaci%C3%B3n%20a%20la%20norma%20oficial,De%20la%20hipertensi%C3%B3n%20arterial%20sist%C3%A9mica.

CAPÍTULO 7 PARADOJA DESNUTRICIÓN-OBESIDAD EN EL ENVEJECIMIENTO

Adriana Garduño Alanís

Universidad Autónoma del Estado de México

INTRODUCCIÓN

Históricamente, la obesidad ha sido considerada como un factor de riesgo para la salud. (1) Sin embargo, a pesar de ser evidente su rol como precursor para múltiples enfermedades, algunos estudios muestran que la obesidad y el sobrepeso podrían tener ciertos efectos protectores en algunas enfermedades, como, por ejemplo: las renales, cardiovasculares, cáncer u otras. (2-7)

Este hecho de considerar a la obesidad como “potencialmente benéfica”, es lo que se conoce como “la paradoja de la obesidad”, el cual fue inicialmente descrito en el año 2002 por Gruberg *et al.*, mostrando en sus hallazgos que, pacientes con sobrepeso y obesidad con enfermedad coronaria tuvieron mejores resultados comparado con pacientes de peso normal. (8) Por ende, durante las últimas dos décadas se ha observado un incremento relevante en la publicación de artículos científicos relacionados con la paradoja de la obesidad. (2, 4–7) Al mismo tiempo, se ha incrementado la evidencia relacionada con el incremento en la esperanza de vida poblacional, por tanto, el debate sobre el “efecto protector” de la obesidad y el sobrepeso en adultos mayores se ha polemizado. (3, 9, 10)

Además de la “paradoja de la obesidad” durante el envejecimiento, existen otros obstáculos para el diagnóstico y tratamiento de los pacientes, por ejemplo, interactuar con el fenómeno de desnutrición se vuelve más complejo, ya que es probable que estos pacientes con obesidad se encuentren en realidad bajo un estado de desnutrición. (3, 11, 12) Así mismo, como se menciona en el capítulo previo, tener una alimentación exitosa bajo este contexto, requiere de una dietoterapia específica, la cual será exitosa a medida que existan las condiciones necesarias para lograrlo, es decir, no sólo el tratamiento médico-nutricional específico, sino también contar con el apoyo social, psicológico, económico y familiar.

Por ello, este capítulo hace una revisión de la literatura científica actual, relacionada con la “paradoja de la desnutrición-obesidad” en el envejecimiento, así como otras implicaciones que deben ser consideradas en el diagnóstico de la enfermedad.

ENVEJECIMIENTO Y OBESIDAD

La obesidad se ha convertido en un importante problema de salud pública, no sólo por el alza de la esperanza de vida, sino que también debe considerarse el incremento constante de la prevalencia de la obesidad durante el envejecimiento. (13) El incremento en la esperanza de vida, a su vez, implica el acompañamiento de años adicionales en los que el adulto mayor puede ser susceptible a enfermedades crónicas asociadas con la obesidad. Por ello, tanto la obesidad como el envejecimiento son condiciones que conllevan a serios problemas de salud y elevan el riesgo de mortalidad u otras patologías. Más aún, el envejecimiento también se encuentra asociado con un aumento de la obesidad abdominal, considerado como uno de los principales contribuyentes a la resistencia a la insulina y al síndrome metabólico. Así pues, la obesidad en los adultos mayores es considerada como un problema de salud relevante, que requiere de la comprensión no sólo de los mecanismos clave del envejecimiento, sino también de las enfermedades relacionadas con esta etapa de la vida. (13)

Con el envejecimiento, el riesgo de mortalidad se encuentra en incremento, (14) sin embargo, estudios en diversas poblaciones a nivel mundial han mostrado que tanto el sobrepeso como la obesidad se encuentran asociados a un mayor riesgo de mortalidad, independientemente del sexo y edad de la persona. Estos hallazgos, no sólo promueven las estrategias existentes para combatir la pandemia de obesidad en múltiples poblaciones, sino que también parecen cuestionar las recientes hipótesis existentes que plantean que el sobrepeso y la obesidad “moderada” no están asociados con una mayor mortalidad, es decir, contrastan con las hipótesis sobre un “efecto metabólico protector” del incremento de la grasa corporal en individuos aparentemente sanos. (3) Sin embargo, debido al aumento constante de la prevalencia en obesidad, es evidente que no han sido suficientes las estrategias actuales para prevenir y tratar dicha enfermedad, además, las implicaciones físicas, emocionales y económicas de la obesidad, son complejas de evaluar. (15, 16)

Por ello, la prevención y el tratamiento de la obesidad debe plantearse constantemente, con el objetivo de incluir nuevos aspectos indispensables de evaluar como, por ejemplo, el fenómeno de obesidad-desnutrición en el adulto mayor. (17)

La elevada prevalencia de la obesidad entre edades más avanzadas ha creado mayor discusión sobre los efectos potenciales de la obesidad en esta etapa de la vida, pues estudios también muestran que el riesgo de mortalidad asociado con la obesidad disminuye considerablemente conforme incrementa la edad, independientemente del grado de obesidad y sexo. (3) A pesar de que existan otros factores de confusión que probablemente no han sido considerados en esta asociación, tanto la relación existente entre la obesidad en la vejez y la mortalidad por enfermedad, como la definición de obesidad en la vejez, incluyendo su relevancia clínica y la necesidad de su tratamiento, aún continúan en discusión. (3, 18)

Así pues, parte del entendimiento sobre el proceso de obesidad en la vejez, y su morbi-mortalidad, implica el conocimiento de los cambios en la composición corporal y la distribución de la grasa corporal, relacionados con el incremento de la edad. Por ello, estudios sustentan el hecho de que la grasa abdominal y la pérdida relativa de masa libre de grasa, pueden considerarse relativamente más importantes que el propio índice de masa corporal (IMC) en la determinación de los riesgos para la salud, concretamente en edades más avanzadas ante la presencia de obesidad. (3)

La paradoja de la obesidad en los adultos mayores puede resultar de no haberse considerado a la adiposidad central, (3) pues en la vejez, el aumento de peso o la redistribución de la grasa aún puede presentar riesgos para la salud (mortalidad temprana y comorbilidad que dan como resultado riesgos de salud adversos independientes o deterioro funcional). Es por ello que en los adultos mayores la evaluación de la comorbilidad debe ser minuciosa, además, el historial de cambios en el peso corporal debe considerarse a fin de tener un amplio contexto de los efectos adversos eventuales relacionados con la obesidad o el sobrepeso. (3)

La obesidad en los adultos mayores conlleva riesgos en la salud que pueden ser subestimados, sin embargo, es relevante considerar que incluso pequeñas cantidades de pérdida de peso (entre el 5 y el 10 % del peso corporal inicial) pueden ser beneficiosas, pues dicha pérdida de peso moderada y voluntaria puede ayudar a prevenir las consecuencias adversas para la salud. (3) Así pues, una pérdida de peso

intencional, por parte de personas mayores con obesidad, puede considerarse segura y con beneficios para la persona, especialmente ante la presencia de otras comorbilidades relacionadas con la obesidad. Por ello, es recomendable contar con un seguimiento objetivo y riguroso al recomendar la pérdida de peso en adultos mayores con sobrepeso u obesidad, considerando la composición corporal del paciente (porcentaje y distribución de la masa grasa y muscular, índice cintura-cadera (CC), etc.) y no sólo el IMC. (3)

A pesar de la dificultad para definir de manera práctica y válida la obesidad, durante la etapa de la vejez, debe considerarse que el proceso a seguir para una pérdida de peso en estos pacientes, en realidad es el que también se utiliza para otros grupos de menor edad. Sin embargo, la restricción de calorías debe indicarse junto con un programa estructurado de actividad física enfocada a la resistencia, con el objetivo de conservar la masa muscular. Debido a que durante la pérdida de peso implica no sólo la pérdida de grasa, sino también de masa muscular, la disminución de peso no vigilada podría perjudicar al paciente, especialmente a los adultos mayores en quienes ya existe una reducción de la masa muscular. (3, 18) Aunado a una pérdida de peso controlada, la modificación del estilo de vida siempre debe ser considerada la intervención principal, lo cual incluye no sólo una alimentación saludable, sino la implementación de estrategias que involucren activamente al adulto mayor en actividades físicas acorde con su edad. (3)

En la vejez, muchos factores considerados perjudiciales para la salud están relacionados con el incremento de peso o la redistribución de la grasa, afectando tanto a la mortalidad temprana como a la comorbilidad, sin embargo, es frecuente que sean subestimados debido a la presencia de otros padecimientos. Por ello, una evaluación completa de los posibles efectos adversos para la salud, relacionados con el sobrepeso y/o la obesidad en adultos mayores, puede obtenerse evaluando las comorbilidades existentes y el historial de peso a lo largo del tiempo. (3, 18)

De acuerdo con estudios epidemiológicos, los adultos mayores con obesidad pueden tener una elevada mortalidad y una esperanza de vida relativamente baja por enfermedades no relacionadas con la obesidad, es decir, estas personas pueden morir antes de que la obesidad y el incremento constante de peso puedan determinar sus efectos sobre la futura salud del paciente. Sin embargo, la complejidad al medir otros factores de confusión presentados a lo largo del tiempo, como, por ejemplo; el tabaquismo, la variación de peso, etc., pueden dificultar la medición de los propios

efectos de obesidad. Por tanto, la existencia de sesgos metodológicos en estudios científicos, así como la interpretación de los mismos, debe ser considerada al estimar la relación obesidad y mortalidad en la vejez. (3, 18)

PARADOJA DE LA OBESIDAD Y EL ENVEJECIMIENTO

En los últimos años, los análisis de ensayos clínicos realizados principalmente en pacientes con enfermedades crónicas, como insuficiencia cardíaca, enfermedad coronaria, enfermedad renal crónica y evento vascular cerebral, han mostrado una relación inversa entre la obesidad y la mortalidad. (3) Es decir, se ha observado cierto beneficio en la supervivencia de adultos mayores con obesidad, incluso en aquellos con enfermedades crónicas no cardiovasculares, como el cáncer. (2, 4–7, 19) Sin embargo, debe existir cautela al considerar los estudios disponibles sobre la paradoja de la obesidad en pacientes con enfermedades crónicas, como las que se presentan durante la vejez. Pues la gran cantidad de sesgos metodológicos y factores de confusión existentes en los estudios hace que la relación entre el IMC y la mortalidad sea muy compleja, específicamente en el adulto mayor.

Por ello, es indispensable considerar al menos los siguientes aspectos en el tratamiento de la obesidad en la vejez:

a) La pérdida de peso en los adultos mayores y el bajo peso pueden ser signos de enfermedades subyacentes, que frecuentemente son difíciles de detectar; b) los pacientes con un IMC normal y una CC elevada pueden tener una masa magra disminuida, una capacidad cardiorrespiratoria menor, además de un porcentaje elevado de grasa visceral, (20) por ende, la proporción entre masa magra y masa grasa, particularmente en edades más avanzadas, no es precisamente una proporción adecuada; c) un diagnóstico de obesidad genera la presencia de síntomas de enfermedades crónicas en etapas más tempranas de la enfermedad y, por tanto, los pacientes podrían recibir un tratamiento temprano ante comorbilidades existentes, como por ejemplo, la DM2; (21) d) una mayor adiposidad puede confirmar una mayor protección contra el estrés catabólico al suministrar reserva nutricional, sin embargo, el exceso de la misma (obesidad mórbida), también podría ser perjudicial. (18, 22) Así pues, es necesario realizar estudios longitudinales en diferentes poblaciones, que permitan evaluar, de manera prospectiva y simultánea, los factores

implicados en la paradoja de la obesidad-desnutrición (cambios en la composición corporal y desarrollo de patologías asociadas) observada durante la vejez.

Algunos estudios sugieren que un ligero exceso de peso puede ser benéfico durante el envejecimiento, sin embargo, existe evidencia opuesta que muestra resultados en donde el exceso de peso es considerado un factor de riesgo para desarrollar diferentes patologías independientemente de la edad. (18, 23–26)

Así pues, al analizar los posibles beneficios de la obesidad o de un exceso de peso en los adultos mayores, también debe considerarse lo siguiente; la prevalencia de obesidad ha incrementado de manera progresiva incluso entre los grupos de edad más avanzados, (3) sin embargo, al momento de tomar decisiones o realizar una intervención es conveniente realizarse las siguientes preguntas: ¿hasta qué grado de obesidad puede considerarse benéfica durante el envejecimiento?, ¿es en realidad benéfico un exceso de peso en los adultos mayores?, ¿se deben recomendar pérdidas de peso paulatinas y controladas durante la vejez?, ¿es factible evaluar, o se han evaluado indicadores de obesidad distintos al IMC, como por ejemplo; la composición corporal?, ¿existe un diagnóstico de obesidad en el adulto mayor, pero a su vez presenta indicadores de desnutrición? Estas preguntas y otras más relacionadas con la capacidad de adherencia a un plan alimenticio recomendado, la capacidad de realizar actividad física, así como la historia clínica y nutricional del paciente, deben ser discutidas con un equipo multidisciplinario a fin de tomar una mejor decisión en beneficio del adulto mayor. Aunque algunos de estos cuestionamientos no tienen una respuesta clara, es un hecho que si la paradoja de la obesidad fuese real y benéfica durante la vejez, la reducción de peso no sería una recomendación y, por ende, la obesidad sería considerada un factor protector. (23) Sin embargo, considerar al exceso de grasa como perjudicial durante la vejez, permite recomendar una pérdida de peso modesta y controlada en el adulto mayor con obesidad. (24)

OBESIDAD Y SARCOPENIA

La sarcopenia es considerada como un proceso fisiológico estrechamente relacionado con el envejecimiento, en el cual existe una disminución importante de la masa muscular esquelética, que a su vez puede relacionarse con el incremento del tejido

adiposo. (3) La sarcopenia puede verse exacerbada por la obesidad, lo que conduce a mayores tasas de discapacidad, fragilidad, morbilidad y mortalidad. La asociación entre sarcopenia y obesidad es lo que se conoce como obesidad sarcopénica, sin embargo, ambas comparten varios mecanismos fisiopatológicos que pueden potencializarse mutuamente y agravar dicha condición. (3, 27) Lo anterior plantea la necesidad de una posible intervención de pérdida de peso, la cual también implica un porcentaje de pérdida de masa magra, incluso bajo un control terapéutico correcto. Por tanto, si esta pérdida muscular se llegara a presentar en pacientes con sobrepeso y de mayor edad, la principal complicación sería su autonomía del adulto mayor. (3)

Uno de los principales problemas relacionados con el proceso del envejecimiento es la sarcopenia, la cual también puede deberse a un deficiente consumo de proteínas y a hábitos de actividad física sedentaria. (28) Sin embargo, a pesar de la elevada prevalencia de sarcopenia a nivel mundial, actualmente no existe una definición adoptada universalmente, pues no sólo la pérdida de la masa muscular debe ser considerada, sino que el rendimiento físico y la fuerza muscular también deben ser evaluados en el proceso. Por ende, debido a la velocidad de crecimiento de la prevalencia de la obesidad sarcopénica, es importante reconocer a ésta como factor de riesgo crítico para la salud pública de la sociedad actual. (27)

Técnicas para evaluar la sarcopenia

En 2009, el “European Working Group on Sarcopenia in Older Adults (EWGSOA)” identificó una definición de consenso que incluía criterios antropométricos (masa muscular apendicular $\leq 7.23 \text{ kg/m}^2$ para hombres y $\leq 5.67 \text{ kg/m}^2$ para mujeres, evaluado por absorciometría de rayos X de energía dual) y funcionales (velocidad de marcha $< 1 \text{ m/s}^{-1}$ o fuerza de prensión manual $\leq 30 \text{ kg}$ para hombres y $\leq 20 \text{ kg}$ para mujeres). Otro instrumento de utilidad para el tamizaje de la población es el cuestionario SARC-F (fuerza, asistencia, ascenso, caídas) el cual consta de cinco preguntas, sin embargo, a pesar de ser una herramienta de tamizaje validada para el diagnóstico de la sarcopenia, no es considerado el estándar de oro para diagnóstico de ésta. Así pues, aunque la etiología y progresión de la sarcopenia son multifactoriales, existen factores que pueden ser modificados a través de programas prolongados de entrenamiento

con ejercicios de resistencia diseñados por fisioterapeutas, acompañado de un plan de alimentación individualizado. (27)

Existen diferentes métodos que pueden utilizarse para la evaluación de la fuerza y de la masa muscular (tabla 1). Las mediciones antropométricas, como la circunferencia del brazo, la circunferencia de la pantorrilla y el grosor del pliegue cutáneo, no se recomiendan para diagnosticar la sarcopenia debido a que son propensas a errores. La tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética pueden distinguir eficazmente la grasa de otros tejidos blandos, lo que las convierte en las técnicas estándar para evaluar la masa muscular en la investigación. Sin embargo, el acceso limitado, el costo elevado y el riesgo de radiación (en el caso de la TC) limitan el uso de estas técnicas en la práctica clínica. (27)

Por lo tanto, la absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA) es el método preferido para evaluar correctamente la composición corporal. Debido a su buena precisión y seguridad con una radiación relativamente baja, es utilizado principalmente en estudios de investigación. Medir la masa magra apendicular a través de la DEXA se ha convertido en un criterio estándar en la mayoría de las definiciones actuales de sarcopenia. Aunado a ello, el análisis de bioimpedancia es un método económico, fácil de usar y reproducible que se considera una alternativa portátil a la DEXA. Sin embargo, ni la DEXA ni la bioimpedancia tiene la capacidad de distinguir entre el agua extracelular e intracelular, por lo que ambas técnicas pueden tener errores dependiendo del estado de hidratación del paciente. (27)

La fuerza muscular es evaluada comúnmente a través de la fuerza de agarre o de prensión manual, este método es fácil, confiable y económico para identificar a los adultos mayores con riesgo de discapacidad. De acuerdo con la definición del EWGSOP, los puntos de corte para la fuerza de prensión son <20 kg para mujeres y <30 kg para hombres. Sin embargo, otros institutos proponen puntos de corte de <16 kg para mujeres y <26 kg para hombres. En relación con las técnicas de flexión de rodilla, éstas se consideran apropiadas para fines de investigación, sin embargo, su uso en la práctica clínica está limitado debido a la necesidad de utilizar equipos específicos. (27)

La existencia de otros instrumentos (ejemplo: cuestionario de rendimiento físico: considera la velocidad de la marcha, el tiempo en levantarse de una silla y el equilibrio) que evalúan el rendimiento físico también pueden ser utilizados tanto en la práctica clínica como en la investigación. (27)

Tabla 1. Métodos para la medición de la masa muscular, la fuerza muscular y el rendimiento físico. (27)

<i>Masa muscular</i>	<i>Fuerza muscular</i>	<i>Rendimiento físico</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Antropometría • Tomografía computarizada • Imagen de resonancia magnética • Absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA) • Análisis de bioimpedancia 	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza de agarre • Extensión/flexión de la rodilla 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario de rendimiento físico • Velocidad habitual de marcha (parámetro para evaluar la discapacidad) • Tiempo de prueba de levantarse e irse: evalúa el tiempo necesario para llevar a cabo tareas esenciales

CONCLUSIONES

En este capítulo se muestra el proceso de la obesidad durante el envejecimiento y se plantea la perspectiva de riesgo y protección que tiene ésta sobre el envejecimiento, es decir, se detalla bajo qué condiciones, la obesidad puede ser considerada como factor de protección o de riesgo. Así mismo, se muestra la relación existente entre obesidad y sarcopenia, incluyendo las técnicas que deben utilizarse para detectar y evaluar dicha pérdida de masa muscular. Evaluar la obesidad y sarcopenia en el adulto mayor, es relevante debido a su elevada prevalencia y a las implicaciones que pueden tener sobre el estado de salud en la vejez.

REFERENCIAS

1. Haslam D. Weight management in obesity - Past and present. *Int J Clin Pract.* 2016. 70(3):206–17. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4832440/pdf/IJCP-70-206.pdf>
2. Carbone S, Canada JM, Billingsley HE, Siddiqui MS, Elagizi A, Lavie CJ. Obesity paradox in cardiovascular disease: Where do we stand? *Vasc Health Risk Manag.* 2019. 15:89–100. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6503652/pdf/vhrm-15-89.pdf>

3. Bosello O, Vanzo A. *Obesity paradox and aging. Eat Weight Disord* [Internet]. 2021;26(1):27–35. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40519-019-00815-4>
4. Fleischmann E, Teal N, Dudley J, May W, Bower JD, Salahudeen AK. Influence of excess weight on mortality and hospital stay in 1346 hemodialysis patients. *Kidney Int*. 1999. 55(4):1560–7. Disponible en: <https://www.kidney-international.org/action/showPdf?pii=S0085-2538%2815%2946112-5>
5. Lennon H, Sperrin M, Badrick E, Renehan AG. The Obesity Paradox in Cancer: a Review. *Curr Oncol Rep* [Internet]. 2016;18(9):1–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11912-016-0539-4>.
6. Kunutsor SK, Whitehouse MR, Blom AW. Obesity paradox in joint replacement for osteoarthritis — truth or paradox? *GeroScience* [Internet]. 2022. 44(2):651–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11357-021-00442-x>.
7. Tsatsoulis A, Paschou SA. Metabolically Healthy Obesity: Criteria, Epidemiology, Controversies, and Consequences. *Curr Obes Rep*. 2020;9(2):109–20. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13679-020-00375-0>
8. Gruberg L, Weissman NJ, Waksman R, Fuchs S, Deible R, Pinnow EE *et al*. The impact of obesity on the short-term and long-term outcomes after percutaneous coronary intervention: The obesity paradox? *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2002. 39(4):578–84. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097\(01\)01802-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097(01)01802-2)
9. Bucholz EM, Beckman AL, Krumholz HA, Krumholz HM. Excess weight and life expectancy after acute myocardial infarction: The obesity paradox reexamined. *Am Heart J* [Internet]. 2016. 172:173–81. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ahj.2015.10.024>
10. Prescott HC, Chang VW. Overweight or obese BMI is associated with earlier, but not later survival after common acute illnesses. *BMC Geriatr*. 2018;18(1):1–9. Disponible en: <https://bmgeriatr.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12877-018-0726-2.pdf>
11. Goisser S, Kemmler W, Porzel S, Volkert D, Sieber CC, Bollheimer LC *et al*. Sarcopenic obesity and complex interventions with nutrition and exercise in community-dwelling older persons – A narrative review. *Clin Interv Aging*. 2015. 10:1267–82. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4531044/pdf/cia-10-1267.pdf>
12. Buch A, Carmeli E, Boker LK, Marcus Y, Shefer G, Kis O *et al*. Muscle function and fat content in relation to sarcopenia, obesity and frailty of old age — An overview. *Exp Gerontol* [Internet]. 2016. 76:25–32. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.exger.2016.01.008>

13. Jura M, Kozak LP. *Obesity and related consequences to ageing*. Age (Omaha). 2016. 38(1). Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5005878/pdf/11357_2016_Article_9884.pdf
14. Sen P, Shah PP, Nativio R, Berger SL. *Epigenetic mechanisms regulating longevity and aging*. Cell. 2016. 166(4):822–39. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5821249/pdf/nihms807817.pdf>
15. Leitner DR, Frühbeck G, Yumuk V, Schindler K, Micic D, Woodward E *et al*. Obesity and type 2 diabetes: Two diseases with a need for combined treatment strategies - EASO can lead the way. *Obes Facts*. 2017. 10(5):483–92. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5741209/pdf/ofa-0010-0483.pdf>
16. Dee A, Kearns K, O’Neill C, Sharp L, Staines A, O’Dwyer V *et al*. The direct and indirect costs of both overweight and obesity: A systematic review. *BMC Res Notes*. 2014;7(1):1–9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4006977/pdf/1756-0500-7-242.pdf>
17. Livingston EH. Reimagining obesity in 2018 AJAMA theme issue on obesity. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2018. 319(3):238–40. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2669708>
18. Dixon JB, Egger GJ, Finkelstein EA, Kral JG, Lambert GW. “Obesity paradox” misunderstands the biology of optimal weight throughout the life cycle. *Int J Obes* [Internet]. 2015. 39(1):82–4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/ijo.2014.59>
19. Gielen S, Sandri M. The obesity paradox - A scientific artifact? *Int J Cardiol*. 2013. 162(3):140–2. Disponible en: [https://www.internationaljournalofcardiology.com/article/S0167-5273\(12\)00122-2/fulltext](https://www.internationaljournalofcardiology.com/article/S0167-5273(12)00122-2/fulltext)
20. Després JP. Excess visceral adipose tissue/ectopic fat: The missing link in the obesity paradox? *J Am Coll Cardiol*. 2011. 57(19):1887–9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735109711007376?via%3Dihub>
21. Rios-Diaz AJ, Lin E, Williams K, Jiang W, Patel V, Shimizu N *et al*. The obesity paradox in patients with severe soft tissue infections. *Am J Surg* [Internet]. 2017. 214(3):385–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2016.05.006>
22. Giordano S, Vvictorzon M. Bariatric surgery in elderly patients: A systematic review. *Clin Interv Aging*. 2015;10:1627–35. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4610711/pdf/cia-10-1627.pdf>
23. Flegal KM, Kit BK, Orpana H. Association of All-Cause Mortality. 2015;309(1):71–82. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/1555137>

24. Willett WC. Overweight, *Obesity, and All-Cause Mortality*. 2013. 309(16):2013–6. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/1681397>
25. Malik VS, Willett WC, Hu FB. Global obesity: Trends, risk factors and policy implications. *Nat Rev Endocrinol* [Internet]. 2013. 9(1):13–27. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/nrendo.2012.199>
26. De Schutter A, Kachur S, Lavie CJ, Boddepalli RS, Patel DA, Milani R V. The impact of inflammation on the obesity paradox in coronary heart disease. *Int J Obes* [Internet]. 2016;40(11):1730–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/ijo.2016.125>
27. Choi KM. Sarcopenia and sarcopenic obesity. *Korean J Intern Med*. 2016. 31(6):1054–60. Disponible en: <https://www.kjim.org/journal/view.php?doi=10.3904/kjim.2016.193>
28. Rogeri PS, Zanella R, Martins GL, Garcia MDA, Leite G, Lugaresi R *et al*. Strategies to prevent sarcopenia in the aging process: Role of protein intake and exercise. *Nutrients*. 2022. 14(1):1–33. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/14/1/52>

CAPÍTULO 8

ACTIVIDAD FÍSICA Y CONSERVACIÓN DE LA FUERZA MUSCULAR COMO PREVENCIÓN DE LA ENFERMEDAD Y DISCAPACIDAD

Luis Ángel Domínguez Peralta

Universidad Autónoma del Estado de México
Cruz Roja Mexicana Delegación Toluca

INTRODUCCIÓN

Actualmente, es bien sabido que del envejecimiento surgen una serie de procesos de deterioro tanto físicos como psicológicos, entre los cuales se destaca una disminución de la masa muscular con una consiguiente pérdida de fuerza, derivado de un proceso denominado sarcopenia. Este proceso de pérdida de sarcómeros en el músculo del adulto mayor se da como consecuencia de diferentes factores tales como el deterioro del sistema nervioso, factores sociales y ambientales que disminuyen la actividad voluntaria de los pacientes, factores humorales como la disminución de testosterona en hombres y estrógenos en mujeres, además del estilo de vida que haya llevado a cabo en su vida activa el paciente.

Como consecuencia de esta sarcopenia, el paciente geriátrico presentará una serie de alteraciones clínicas, las cuales será importante detectar y tratar oportunamente. Existe una relación directa entre la masa muscular y la funcionalidad que puede desplazarse de forma positiva, es decir saludable o negativa, esto es, relacionada con discapacidad. Cuando el paciente geriátrico muestra una representación negativa de la relación masa muscular–funcionalidad, se denomina “Síndrome de fragilidad” el cual está definido como un estado de vulnerabilidad que conlleva a un aumento en el riesgo de eventos adversos y discapacidad en adultos mayores, conllevando un incremento de la morbilidad y mortalidad. (1, 2)

En la actualidad, los programas de entrenamiento físico centrados en el mantenimiento o recuperación de la fuerza muscular constituyen la intervención más relevante para enlentecer la discapacidad. Además, estos programas resultan de

las intervenciones más eficaces en términos de fragilidad, discapacidad, deterioro cognitivo, prevención y disminución de caídas, mejoras en el metabolismo, principalmente el de la glucosa estabilizando los niveles de ésta en sangre, prevención de osteoporosis, artrosis, entre otros. Por esta razón, el ejercicio físico, específicamente el entrenamiento de fuerza muscular debe prescribirse como un plan de prevención y tratamiento tanto de sarcopenia como del síndrome de fragilidad en todos los adultos mayores. A propósito de lo mencionado anteriormente en este capítulo se abordarán temas relacionados con la fuerza muscular, así como criterios y recomendaciones para tener en cuenta al momento de dosificar y prescribir ejercicios de fuerza en el paciente geriátrico.

FUERZA MUSCULAR

Previo a definir la fuerza muscular, se debe entender que ésta se determina como el efecto externo en su mayoría observable, resultado de la acción muscular y su relación tanto con fuerzas externas como internas, tales como la acción de la gravedad, la inercia de un cuerpo, la resistencia ofrecida por músculos opuestos e incluso la resistencia que ofrece el agua al realizar ciertos movimientos dentro de ella. Por ello, la fuerza muscular puede ser definida desde diversos puntos de vista de acuerdo con sus diferentes manifestaciones; desde la mecánica, se entiende como fuerza muscular a la capacidad que posee un músculo mediante su actividad voluntaria de modificar la aceleración o dirección de un cuerpo, y desde la biofísica se puede añadir el hecho de poder contrarrestar o vencer una resistencia ya sea interna o externa. (3)

Tipos de fuerza muscular

En el hecho de clasificar la fuerza muscular, se debe entender que existen dos fuerzas en permanente relación para producir un desplazamiento observable: 1) las fuerzas internas que son las originadas por los músculos esqueléticos y sus respectivas unidades contráctiles y 2) las fuerzas externas, ocasionadas por la resistencia de los cuerpos a alterar su estado de reposo o movimiento, según sea el caso. Como resultado de la interacción de las dos fuerzas antes mencionadas surge el término de fuerza aplicada:

que hace referencia a la interacción de las fuerzas externas sobre las internas, lo que a su vez dará como resultado el efecto observable de la fuerza muscular. Todo esto sí y sólo si las fuerzas internas logran superar a las fuerzas externas se modificará la inercia y aceleración de un determinado cuerpo, si no es así y las fuerzas internas no logran vencer a la o las fuerzas externas se generará únicamente tensión muscular sin un movimiento articular observable. (3)

Desde la perspectiva de la biomecánica, la fuerza muscular tiene diferentes clasificaciones; como por ejemplo, de acuerdo con su especificidad, la fuerza muscular puede ser “general” y “específica”. Se entiende como fuerza general al tipo de fuerza que involucra a todos los grupos musculares y que es necesaria para el desarrollo de la mayoría de las actividades cotidianas y, por fuerza específica se comprende a la representación de ésta a través de un movimiento muscular específico, generalmente un articular. Así mismo la fuerza muscular puede categorizarse de acuerdo con su interacción de factores implicados en el rendimiento de la condición física, pudiendo así deducir tres tipos de fuerza: 1) fuerza máxima, 2) fuerza rápida o de velocidad y 3) la resistencia de fuerza. (3-5)

Fuerza máxima

La fuerza máxima se entiende como el máximo reclutamiento de unidades motoras que el sistema musculoesquelético es capaz de reclutar en un solo movimiento por lo que hace referencia a la máxima fuerza posible que se es capaz de ejercer en contracción máxima voluntaria. Este tipo de fuerza muscular es empleada para vencer las resistencias externas máximas en una sola repetición, llamada 1 repetición máxima (1RM). La fuerza máxima depende de diversos factores, tales como la sección transversal muscular y la coordinación intra e intermuscular. (5)

En este tipo de fuerza, se debe poner especial atención a la fisiología que obedece ya que el método de obtención de energía se da gracias al sistema de los fosfágenos o vía anaeróbica aláctica, puesto que en este tipo de fuerza se tiene que realizar una sola contracción máxima en fracciones de segundos o en determinados casos muy pocos segundos; por lo que el sustrato energético utilizado en esta expresión de fuerza en la fosfocreatina y las reservas de Adenosín Trifosfato o Trifosfato de Adenosina (ATP) intramuscular. (5)

Fuerza reactiva

Este tipo de fuerza muscular también llamada fuerza rápida o fuerza de velocidad o incluso fuerza explosiva, es la capacidad del sistema neuromuscular para generar un movimiento en contra de resistencia a una velocidad máxima. Por tanto, la fuerza reactiva representa un trabajo en sincronía del sistema nervioso central y el sistema musculoesquelético.

Fuerza de resistencia

Este tipo de fuerza muscular se refiere a la capacidad que tiene el músculo esquelético de soportar la fatiga bajo efectos de resistencias (fuerzas) prolongadas. Dicho de otra forma, es la capacidad que posee el músculo de poder realizar un trabajo en particular sin llegar a la fatiga. Para entender de mejor forma esta interpretación de la fuerza, se deben considerar 3 factores: 1) la intensidad del estímulo, generalmente se refiere a la sumatoria de fuerzas externas (resistencia) a ser desplazado, expresado en porcentajes de la fuerza máxima o en kilogramos; esto se refiere a qué tan elevada es la resistencia para vencer por el sistema musculoesquelético. 2) El volumen del estímulo, el cual se refiere a la suma de repeticiones/series que se realizan bajo la misma intensidad. Este parámetro comprende el total de estímulos al cual es sometido el sistema musculoesquelético durante el trabajo a realizar y es considerado como el factor cuantificable de la carga de entrenamiento. 3) El tipo de vía energética utilizada durante la exposición a dicho estímulo el cual determinará el tipo de resistencia al que será sometido el sistema musculoesquelético, partiendo de los dos factores mencionados anteriormente. Se profundizará en estos aspectos relacionados a la carga de entrenamiento de la fuerza de resistencia en el apartado destinado al entrenamiento de la fuerza.

Valoración de la fuerza muscular

Es importante que previo a la dosificación y prescripción de la fuerza muscular se determine una expresión objetiva, cuantificable y comparable de la misma, con

el fin de determinar el punto de partida del entrenamiento de fuerza, por ello es imprescindible una adecuada y oportuna evaluación de la fuerza muscular y aún más en el paciente geriátrico, que como es bien sabido este grupo poblacional presenta una serie de alteraciones musculoesqueléticas, producto del envejecimiento, las cuales disminuyen la capacidad contráctil del músculo esquelético, disminuyendo así el rendimiento físico.

La valoración de la fuerza muscular tiene la finalidad de conseguir los siguientes objetivos:

- Controlar el proceso de entrenamiento o cambios en el rendimiento.
- Definir las necesidades de fuerza en el paciente.
- Definir el perfil actual del paciente.
- Determinar las necesidades actuales del paciente.
- Comprobar los progresos en fuerza.
- Predecir resultados.
- Prescribir el entrenamiento de fuerza adecuado para cada paciente.

Actualmente, existen una serie de técnicas que ayudan a la valoración de la fuerza desde diferentes perspectivas, sin embargo, en este apartado se abordarán las técnicas recomendadas a utilizarse en la población geriátrica. Además, cuando se pretende realizar una medición de la fuerza, se debe tener en cuenta una serie de consideraciones, tales como, qué es lo que se pretende medir: fuerza máxima, velocidad, resistencia o ejecución y control de un determinado movimiento. Por otra parte, se debe determinar el instrumento de medida a utilizar, ya que debe poseer constancia y precisión suficiente, de tal manera que cada valoración de fuerza reciba una idéntica o semejante valoración en todos los casos necesarios. Es decir, que la técnica o instrumento de valoración de la fuerza sea lo más idéntico y reproducible bajo las mismas o similares condiciones cada que sea necesario realizar una valoración de la fuerza muscular, así mismo se debe tener en cuenta también que las condiciones del paciente deberán ser siempre similares, ya que ciertos cambios como hábitos alimenticios, medicamentosos, ambientales, e incluso psicológicos pudieran alterar los resultados obtenidos en la valoración.

Prueba de levantarse y sentarse en la silla (Sit to stand)

Esta prueba se utiliza para evaluar la fuerza de las extremidades inferiores, donde se le pide al paciente que desde la posición de sentado en una silla de 40 o 45 cm de altura, pueda ponerse de pie. (6)

Procedimiento:

1. El paciente comienza sentado en medio de la silla, con la espalda recta, los pies bien apoyados sobre el suelo y los brazos cruzados en el pecho.
2. Desde la posición de inicio y a la señal de “ya” el participante deberá levantarse completamente y volver a la posición inicial el mayor número de veces posible durante 30 segundos.
3. Primero se debe enseñar al paciente el ejercicio, para que vea la correcta ejecución y después él pueda hacerlo correctamente.
4. Antes de comenzar la prueba, el paciente realizará una o dos repeticiones para asegurarse que lo realiza correctamente.

Como normas de seguridad para la ejecución de la prueba el respaldo de la silla debe estar apoyado en la pared o que alguien lo sujete de forma estable, a fin de evitar que la silla se deslice durante la prueba, la cual deberá interrumpirse de forma inmediata si el paciente presenta algún tipo de dolor. (7)

Puntuación:

El siguiente cuadro muestra el promedio de repeticiones esperadas, de acuerdo con la edad y sexo del paciente.

Cuadro 1. Repeticiones esperadas en la prueba *Sit to Stand*. (7)

<i>Edad</i>	<i>Mujeres</i>	<i>Hombres</i>
60-64	12-17	14-19
65-69	11-16	12-18

70-74	10-15	12-17
75-79	10-15	11-17
80-84	9-14	10-15
85-90	8-13	8-14
90-94	4-11	7-12

Fuente: Elaboración propia.

Prueba de flexiones de brazo (Arm Curl Test)

El objetivo de esta prueba es evaluar la fuerza de la musculatura de los miembros superiores.

Procedimiento:

1. El paciente debe estar sentado en una silla sin apoyabrazos, con la espalda recta, pies apoyados sobre el suelo, y la parte dominante del cuerpo pegado al borde de la silla.
2. Se coloca el brazo a evaluar en completa extensión y con la palma de la mano orientada hacia el cuerpo.
3. Desde la posición de inicio se realizará una rotación gradual (supinación) del antebrazo, en conjunto con una flexión de codo hasta quedar la palma de la mano hacia arriba, el brazo regresará a la posición original realizando una rotación (pronación) y extensión del brazo, quedando la palma de la mano nuevamente viendo hacia el cuerpo del paciente.
4. A la señal de “ya” el paciente realizará el movimiento antes descrito, de forma completa el mayor número de veces posibles durante 30 segundos.
5. Primero se debe enseñar al paciente el ejercicio, para que vea su correcta ejecución y después él pueda hacerlo correctamente.
6. Para una correcta ejecución se debe mantener el codo fijo y pegado al cuerpo. Evitando que el paciente compense el movimiento con otros segmentos.

La prueba debe interrumpirse de forma inmediata si el paciente presenta dolor durante su ejecución. (7)

Puntuación:

El siguiente cuadro muestra el promedio de repeticiones esperadas, de acuerdo con la edad y sexo del paciente.

Cuadro 2. Repeticiones esperadas en la prueba de flexiones de brazo (7)

<i>Edad</i>	<i>Mujeres</i>	<i>Hombres</i>
60-64	13-19	16-22
65-69	12-18	15-21
70-74	12-17	14-21
75-79	11-17	13-19
80-84	10-16	13-19
85-90	10-15	11-17
90-94	8-13	10-14

Fuerza de prensión de mano

Esta prueba tiene por objetivo medir la fuerza muscular al realizar una prensión manual. Esta medición es comúnmente utilizada como un marcador del estado nutricional, sarcopenia, fragilidad y/o correlación con eventos adversos a futuro. La disminución de la fuerza en prensión es un predictor independiente de mortalidad, discapacidad y dependencia del adulto mayor.

Procedimiento:

1. El paciente debe estar sentado.
2. Se evalúa el brazo del lado dominante.
3. El brazo por evaluar debe estar flexionado a 90° y sosteniendo el dinamómetro.
4. Realizar prensión máxima de 3 a 5 segundos.
5. Se realizan 3 intentos, registrando el mejor resultado obtenido en ellos.
6. El resultado obtenido se expresa en kilogramos (kg).

Resultado:

Dependiendo de la fuerza de presión que el paciente ejerza sobre el dinamómetro de mano, se puede determinar la presencia de sarcopenia en el paciente geriátrico, tomando como referencia la siguiente tabulación. (8)

Cuadro 3. Kilogramos de presión esperados en la prueba de presión de mano (8)

Mujeres	< 20 kg
Hombres	< 30 kg

Para obtener una mejor determinación de si el paciente presenta o no sarcopenia de acuerdo con los resultados obtenidos en la prueba de presión de mano, se debe realizar una comparación de acuerdo con el Índice de Masa Corporal (IMC) del paciente, para evitar generalizar y obtener falsos positivos, se sugiere la siguiente tabulación según el sexo e IMC del paciente. (8)

Cuadro 4. Relación entre IMC y los kilogramos de presión en mano para la determinación de sarcopenia en mujeres (8)

<i>Mujeres</i>	<i>Criterio para sarcopenia (kg)</i>
IMC < 23.9	< 10
IMC de 23.95 a 27.18	< 11.2
IMC de 27.2 a 30.1	< 13.1
IMC >30.1	<13.1

Cuadro 5. Relación entre IMC y los kilogramos de presión en mano para la determinación de sarcopenia en hombres (8)

<i>Hombres</i>	<i>Criterio para sarcopenia (kg)</i>
IMC < 22.9	< 17
IMC 22.9 a 26	<18.2
IMC 26.1 a 28.8	< 21.3
IMC > 28.8	< 21.6

Prueba de fuerza máxima

Durante este método de evaluación de la fuerza muscular se le pide al paciente realizar un total de 15 repeticiones con un mismo peso, entendiendo que dicho peso corresponderá aproximadamente al 65 % de su 1RM. Durante la prueba se debe tener en cuenta la musculatura implicada, la correcta alineación articular, la velocidad de ejecución, incluso el control de la respiración. (9)

Métodos de entrenamiento de la fuerza muscular

El entrenamiento de la fuerza muscular consiste en la utilización de una fuerza (resistencia externa) para lograr una contracción muscular y así incrementar la resistencia anaeróbica, la fuerza y la hipertrofia muscular. (10) En el adulto mayor, el entrenamiento de la fuerza muscular es imprescindible ya que permite desarrollar habilidades y destrezas físicas que coadyuvan en la reducción del riesgo de accidentes y caídas, las cuales representan una de las causas más frecuentes de fracturas y por consecuencia discapacidad lo que impacta directamente sobre la pérdida degenerativa de masa y fuerza musculares durante el envejecimiento. El entrenamiento de la fuerza correctamente prescrito y supervisado posee la capacidad de generar mejoras en las cualidades físicas y en el rendimiento de habilidades motoras como: saltar, correr y lanzar, traducéndose en autonomía funcional del paciente geriátrico permitiendo retrasar la dependencia funcional y discapacidad. (11)

Prescripción del entrenamiento de fuerza muscular

La prescripción del entrenamiento de fuerza significa organizar correctamente las cargas de trabajo y los descansos, de forma que el organismo tenga la capacidad de reaccionar ante el estrés generado con el ejercicio y pueda sobreponerse, aumentando con ello su nivel de condición física. (9) Al prescribir el entrenamiento de fuerza se deben tener en cuenta un gran número de variables de la carga, tales como la intensidad, el volumen, la densidad, el tipo de ejercicio

y la selección de la velocidad de ejecución, de esta forma se pueden obtener los resultados deseados, estableciendo una estrategia más eficaz y viable para mejorar el rendimiento físico de los adultos mayores. (11) Es por ello, que se deben tener claras ciertas definiciones en relación con la carga de entrenamiento, tales como:

- **Carga de entrenamiento:** de acuerdo con Smith (2003) se entiende por carga de entrenamiento a la combinación de tres elementos: intensidad, duración y frecuencia. (12)
- **Intensidad:** la intensidad se define como el componente cualitativo del entrenamiento, es una función que relaciona las actividades realizadas por unidad de tiempo. La intensidad se relaciona con el diferente grado de aplicación de la fuerza, variada frecuencia de movimiento, variables pesos y variables velocidades. La intensidad para el entrenamiento de fuerza generalmente se mide en porcentajes del 1RM y es proporcional a la densidad. (12)
- **Frecuencia:** la frecuencia se refiere al número de sesiones de entrenamiento en un tiempo determinado. (12)
- **Duración:** la duración de entrenamiento corresponde con el componente cuantitativo del proceso de entrenamiento, haciendo referencia al tiempo que se emplea en llevar a cabo la sesión previamente prescrita, incluye la cantidad de ejercicio medida en minutos que se utilizan en una sesión de entrenamiento. (12)
- **Volumen:** se refiere a los aspectos cuantitativos del entrenamiento, indicando el número de repeticiones y/o series que se realizan en el entrenamiento de fuerza durante una sesión de entrenamiento.
- **Densidad:** la densidad de la carga indica la relación temporal entre el esfuerzo y la fase de recuperación (descanso).
- **Tipo de carga:** el tipo de carga hace referencia a la vía metabólica que utilizará el músculo determinado para la obtención de energía durante el ejercicio.
- **Velocidad de ejecución:** este parámetro, durante el entrenamiento de fuerza, se define como el tiempo durante el cual el músculo a estimular se mantendrá bajo la influencia de las fuerzas externas, es decir, es el intervalo

de tiempo que se emplea durante la fase concéntrica y excéntrica de la contracción muscular, durante su entrenamiento. También denominado factor de tiempo bajo tensión, lo que se traduce en los segundos en los cuales el músculo se contraerá tanto en fase concéntrica como excéntrica, incluye a su vez los segundos determinados para la transición de un movimiento sobre el siguiente.

Prescripción y dosificación del entrenamiento de fuerza en adultos mayores

El entrenamiento de la fuerza en adultos mayores deberá seguir un proceso progresivo, lo que significa que deben incrementarse los parámetros de entrenamiento de forma paulatina, siguiendo de manera estricta a los principios de entrenamiento tales como, progresión, incremento paulatino de la carga, entre otros. También es necesario que dicho entrenamiento se ajuste a las necesidades y sobre todo a las condiciones actuales del paciente, siguiendo a su vez el principio de individualidad. Es por ello que el entrenamiento de la fuerza debe ajustarse a los parámetros relacionados con la carga de trabajo y con los principios del entrenamiento físico (individualidad, progresividad, incremento paulatino de la carga, especificidad, variabilidad, entre otros) dado que en la mayoría de los pacientes mayores el entrenamiento físico se percibe como perjudicial para las condiciones de fragilidad que el adulto mayor presenta, es responsabilidad del especialista en ejercicio físico y responsable de la dosificación, prescripción y supervisión del entrenamiento de fuerza, brindar la información oportuna, confiable y digerible de los beneficios del entrenamiento de la fuerza.

Prescripción y dosificación del entrenamiento de fuerza en adultos mayores

A continuación, se brindan recomendaciones para la dosificación y prescripción del entrenamiento de fuerza en adultos mayores, siguiendo los parámetros más relevantes de la carga de entrenamiento, así como los principios de éste, los cuales pueden modificarse en función de las características de cada paciente.

Cuadro 6. Dosificación de un programa de entrenamiento de fuerza muscular para adultos mayores (9, 10, 13)

INTENSIDAD	<p>Al inicio de los programas de entrenamiento de fuerza es recomendable iniciar con una intensidad no superior al 60 % del 1RM en personas sedentarias no entrenadas y el 80 % del 1RM en personas sanas y entrenadas.</p> <p>De acuerdo con el American College of Sports Medicine, se recomienda una intensidad del 70-80 % del 1RM en personas geriátricas que busquen incrementar la fuerza muscular.</p>
FRECUENCIA	<p>La frecuencia mínima de entrenamiento durante la fase inicial de entrenamiento será de 2 días por semana, incrementando progresivamente hasta 5 días de entrenamiento semanales.</p> <p>De acuerdo con el American College of Sports Medicine, se recomienda una frecuencia de 2 a 3 sesiones por semana.</p>
DURACIÓN	<p>La duración puede variar dependiendo de la condición física actual del paciente y de la edad de éste, pudiendo ser de 2 a 3 meses, cuando mínimo y prolongarse sin una duración determinada. Sin embargo, actualmente no hay una duración fija del entrenamiento de fuerza, lo que supone que entre mayor sea la exposición del participante en el entrenamiento de fuerza, mejores adaptaciones musculoesqueléticas se obtendrán.</p>
VOLUMEN	<p>De acuerdo con el American College of Sports Medicine, se recomienda un volumen de entrenamiento de 1 a 3 series de 8 a 12 repeticiones, que incluyan de 8 a 10 grupos musculares por sesión.</p>
DENSIDAD	<p>La densidad, al inicio de los programas de entrenamiento de fuerza, será mayor pudiendo ser de hasta 48-72 horas de descanso para poder realizar otro entrenamiento de fuerza, esto disminuirá progresivamente hasta tener un periodo de descanso de entre 12 y 24 horas en personas más entrenadas y adaptadas.</p>
VELOCIDAD DE EJECUCIÓN	<p>Se recomienda una velocidad de ejecución de moderada a lenta.</p>
TIPO DE CARGA	<p>Se recomienda que la carga de entrenamiento de fuerza sea a nivel del metabolismo anaeróbico láctico, conllevando así a la utilización de la glucosa como primera fuente de energía.</p>

Recomendaciones: (9, 10, 13)

- Tomar en cuenta la edad y la condición física inicial de los pacientes para determinar las modalidades de entrenamiento a seguir, cumpliendo así con el principio de entrenamiento de la individualidad.
- Se recomienda para incrementar la intensidad de entrenamiento, aumentando primero el número de repeticiones y series de trabajo y por último el peso con el que se trabaja.
- Se recomienda trabajar de forma dinámica al inicio y evitar las contracciones isométricas, sobre todo en pacientes que presenten hipertensión arterial descontrolada o no controlada.
- Realizar movimientos en todo el recorrido articular, siempre y cuando no se produzcan molestias ni dolor.
- Prestar atención en todo momento a la frecuencia respiratoria y cardíaca del paciente.
- Aplicar antes, durante y después del entrenamiento, la escala de esfuerzo percibido o escala de Borg, a fin de determinar el esfuerzo percibido por el paciente al entrenamiento realizado.
- Evaluar en todo momento los signos vitales del paciente.

Efectos benéficos del entrenamiento de fuerza en población geriátrica

Bajos niveles de masa muscular poseen una relación directa con niveles bajos de fuerza, actividad, funcionalidad, depresión de la función inmune y aumento del riesgo de morbilidad y mortalidad. (14) Por ello, la implementación temprana del entrenamiento físico, específicamente el entrenamiento de fuerza es una de las intervenciones más eficaces para retrasar la sarcopenia y los eventos asociados a esta condición. Los beneficios del entrenamiento de fuerza se producen más allá del nivel musculoesquelético, como lo son prevenir el deterioro cognitivo, prevención de caídas y accidentes, también como efectos beneficios se obtiene la mejora en la calidad de vida de los pacientes geriátricos, incrementando a su vez la independencia funcional tanto para actividades de vida diaria básicas e instrumentales. (15)

CONCLUSIONES

Un programa de entrenamiento enfocado al incremento de fuerza muscular en la población geriátrica, tendrá efectos benéficos en el estado de salud de los pacientes geriátricos, teniendo como principal beneficio la mejora en la calidad de vida y maximización de la independencia funcional de los mismos; y en pacientes en vías de envejecimiento un programa de entrenamiento de fuerza muscular como parte del envejecimiento saludable, enfocado al mantenimiento de la fuerza, evitar un rápido y brusco deterioro de la condición física evitando afectaciones en la independencia y calidad de vida de los pacientes.

Cabe resaltar, que para poder ejecutar un adecuado plan de entrenamiento de la fuerza muscular, se deben tomar en cuenta cada uno de los parámetros de dosificación y prescripción del ejercicio antes mencionado, identificando a su vez las condiciones iniciales de la fuerza muscular en cada uno de los pacientes, a través de una exhaustiva y minuciosa pero sobre todo individualizada evaluación de la misma, esto con el fin de poder establecer medidas cuantificables que permitan la comparación de la fuerza a lo largo del programa de entrenamiento, a fin de identificar las ganancias o en su defecto replantear la prescripción de dicho entrenamiento, priorizando así el cumplimiento de los objetivos establecidos al inicio del entrenamiento.

CASO CLÍNICO

Objetivo: aplicar los conocimientos adquiridos durante el presente capítulo dedicado al entrenamiento de la fuerza muscular en adultos mayores, mediante la resolución de un caso clínico donde el alumno pueda prescribir, dosificar y planificar el entrenamiento de fuerza muscular.

Paciente femenina de 73 años, auxiliar de oficina, actualmente retirada, quien refiere dolor en columna lumbar 5/10 en escala visual análoga (EVA) de 5 años de evolución y 6/10 EVA en ambas rodillas, de 6 meses de evolución. El motivo actual de consulta se debe a que la paciente manifiesta haber tenido una disminución considerable en los niveles de actividad física debido a los dolores antes mencionados, así mismo refiere pasar la mayor parte del día sentada o acostada, reservándose a realizar únicamente actividades esenciales de la vida diaria, tales como higiene

personal, alimentación, medicación, compras y traslados fuera de casa únicamente para asistir a sus respectivas consultas médicas periódicas.

Presenta diagnósticos de: osteopenia bajo tratamiento farmacológico, artrosis grado 2 de rodillas bilateral de acuerdo con clasificación de Kellgren-Lawrence y espondilolistesis grado I de la cuarta vértebra lumbar con clasificación de Meyerding. Posee una talla de 1.56 m, peso 45 kg, y un Índice de Masa Corporal (IMC) de 18.5.

Se le realizan pruebas funcionales para la evaluación de la fuerza muscular, obteniendo los siguientes resultados:

- Prueba de levantarse y sentarse en la silla: 7 repeticiones.
- Prueba de flexiones de brazo: 11 repeticiones.
- Prensión de mano en dinamómetro: 9.5 kg.

Actividad:

De acuerdo con los datos mencionados anteriormente, desarrolla un plan de entrenamiento de la fuerza muscular que incluya cada uno de los componentes de la carga de entrenamiento (intensidad, duración, frecuencia, volumen, densidad, tipo de carga y velocidad de ejecución) tomando en consideración las pruebas aplicadas y resultados obtenidos en las mismas, la musculatura a fortalecer y las características de la paciente para poder llevar a cabo una recuperación funcional.

Propuesta de planificación del entrenamiento de fuerza muscular:

A continuación se propone un plan de entrenamiento de la fuerza muscular para la paciente antes mencionada con una duración mínima de 2 meses, dividida en 4 periodos de entrenamiento de 2 semanas cada uno, a fin de intervenir en el entrenamiento de la musculatura principal de miembros inferiores y superiores, consiguiendo así adaptaciones musculoesqueléticas deseadas, tales como: incremento de fuerza muscular, incremento de masa muscular que conlleven a la mejora de la independencia funcional, así como de la calidad de vida.

Semana 1 y 2

Fortalecimiento de miembros inferiores:

1. Elevaciones de pierna acostado: la paciente se posicionará acostada boca arriba y se le pedirá que realice elevaciones de una pierna con rodilla extendida, alternando con la pierna contraria.
2. Lateralizaciones de pierna acostado: la paciente se posicionará acostada lateralmente, y elevará la pierna que se encuentre en superior con rodilla extendida.
3. Extensiones de rodilla sentado: la paciente estará sentada y realizará extensión de rodilla, alternando con la pierna contraria.
4. Flexiones de rodilla acostado: la paciente estará acostada boca abajo y realizará flexiones de rodilla, alternando con la pierna contraria.
5. Elevaciones de cadera acostado: la paciente estará acostada boca arriba con las rodillas flexionadas y pies apoyados sobre la superficie, a continuación, se le pedirá que realice elevaciones de cadera.

- Frecuencia: 3 veces por semana
- Intensidad: peso propio de la paciente.
- Volumen: 4 series de 15 repeticiones en cada ejercicio
- Velocidad de ejecución: lenta.
- Tipo de carga: anaeróbico láctico

Fortalecimiento de miembros superiores:

1. Elevaciones de brazo: la paciente puede estar sentada o de pie y realizará elevaciones frontales de cada brazo con el codo extendido.
2. Lateralizaciones de brazo: la paciente puede estar sentada o de pie y realizará lateralizaciones de cada brazo con el codo extendido.
3. Flexiones de codo: la paciente puede estar sentada o de pie y realizará flexión de un codo alternando con el codo contrario.

4. Extensiones de codo: la paciente puede estar sentada o de pie y a continuación inclinará ligeramente el tronco hacia adelante, manteniendo el codo flexionado, a continuación, realizará extensiones de un codo.
5. Press de pecho: la paciente se encontrará acostada boca arriba y utilizará un palo de escoba, sujetándolo con ambas manos a la altura del pecho, a continuación, extenderá los codos para empujar el palo de escoba.
 - Frecuencia: 2 veces por semana
 - Intensidad: peso propio de la paciente
 - Volumen: 4 series de 15 repeticiones en cada ejercicio
 - Velocidad de ejecución: lenta
 - Tipo de carga: anaeróbico láctico

Semana 3 y 4

Fortalecimiento de miembros inferiores:

Progresión: para progresar se puede agregar ligera resistencia a los ejercicios pudiendo ser un costal con aproximadamente 2 kg de peso a la altura de los tobillos, polainas del mismo peso, o bien ligas de resistencia ligera.

1. Elevaciones de pierna acostado: la paciente se posicionará acostada boca arriba y se le pedirá que realice elevaciones de una pierna con rodilla extendida, alternando con la pierna contraria.
2. Lateralizaciones de pierna acostado: la paciente se posicionará acostada lateralmente, y elevará la pierna que se encuentre en superior con rodilla extendida.
3. Extensiones de rodilla sentado: la paciente estará sentada y realizará extensión de rodilla, alternando con la pierna contraria.
4. Flexiones de rodilla acostado: la paciente estará acostada boca abajo y realizará flexiones de rodilla, alternando con la pierna contraria.

5. Elevaciones de cadera acostado: la paciente estará acostada boca arriba con las rodillas flexionadas y pies apoyados sobre la superficie, a continuación, se le pedirá que realice elevaciones de cadera.
 - Frecuencia: 2 veces por semana
 - Intensidad: 2 kg de resistencia o liga de resistencia ligera
 - Volumen: 4 series de 15 repeticiones en cada ejercicio
 - Velocidad de ejecución: lenta
 - Tipo de carga: anaeróbico láctico

Fortalecimiento de miembros superiores:

Progresión: se puede progresar agregando a los ejercicios una mancuerna de 1-1.5 kg, aproximadamente, o bien ejecutar los ejercicios con ligas de resistencia ligera.

1. Elevaciones de brazo: la paciente puede estar sentada o de pie y realizará elevaciones frontales de cada brazo con el codo extendido.
2. Lateralizaciones de brazo: la paciente puede estar sentada o de pie y realizará lateralizaciones de cada brazo con el codo extendido.
3. Flexiones de codo: la paciente puede estar sentada o de pie y realizará flexión de un codo alternando con el codo contrario.
4. Extensiones de codo: la paciente puede estar sentada o de pie y a continuación inclinará ligeramente el tronco hacia adelante, manteniendo el codo flexionado, a continuación, realizará extensiones de un codo.
5. Press de pecho: la paciente se encontrará acostada boca arriba y utilizará un palo de escoba, sujetándolo con ambas manos a la altura del pecho, a continuación, extenderá los codos para empujar el palo de escoba.
 - Frecuencia: 3 veces por semana
 - Intensidad: mancuernas de 1-1,5 kg o liga de resistencia ligera
 - Volumen: 4 series de 15 repeticiones en cada ejercicio
 - Velocidad de ejecución: lenta
 - Tipo de carga: anaeróbico láctico

Semana 5 y 6

Fortalecimiento de miembros inferiores.

Progresión: en este periodo se progresará incrementando la resistencia de los ejercicios, así como en agregar paulatinamente ejercicios en bipedestación a fin de incrementar la cantidad de musculatura implicada, así como la dificultad de ejecución de éstos.

1. Lateralizaciones de pierna en bipedestación: se colocará una liga de resistencia ligera a la altura de los tobillos y la paciente se encontrará de pie y elevará la pierna a trabajar de forma lateral con rodilla extendida. Al finalizar se trabajará la pierna contraria.
2. Extensiones de rodilla sentado: la paciente estará sentada y realizará extensión de rodilla, colocando una liga a la altura del tobillo de la pierna a trabajar, alternando con la pierna contraria.
3. Flexiones de rodilla acostado: la paciente estará acostada boca abajo y realizará flexiones de rodilla, colocando una liga a la altura del tobillo de la pierna a trabajar, alternando con la pierna contraria.
4. Levantarse de una silla: la paciente se encontrará sentada en el extremo de la silla, los brazos extendidos al frente o cruzados en el pecho. Se pondrá de pie y se volverá a sentar. Siempre manteniendo una postura alineada.
5. Flexiones de tobillo: la paciente se encontrará de pie y se le pedirá se coloque en puntas, elevando los talones lo mayor posible para posteriormente descender a la posición inicial.
 - Frecuencia: 3 veces por semana
 - Intensidad: 3-4 kg de resistencia o liga de resistencia ligera o moderada
 - Volumen: 4-5 series de 10-12 repeticiones en cada ejercicio
 - Velocidad de ejecución: lenta
 - Tipo de carga: anaeróbico láctico

Fortalecimiento de miembros superiores:

Progresión: se puede progresar agregando a los ejercicios una mancuerna de 2-2.5 kg aproximadamente, o bien ejecutar los ejercicios con ligas de resistencia moderada, así mismo se recomienda agregar una serie de cada uno de los ejercicios propuestos.

1. Elevaciones de brazo: la paciente puede estar sentada o de pie y realizará elevaciones frontales de cada brazo con el codo extendido.
2. Lateralizaciones de brazo: la paciente puede estar sentada o de pie y realizará lateralizaciones de cada brazo con el codo extendido.
3. Flexiones de codo: la paciente puede estar sentada o de pie y realizará flexión de un codo alternando con el codo contrario.
4. Extensiones de codo: la paciente puede estar sentada o de pie y a continuación inclinará ligeramente el tronco hacia adelante, manteniendo el codo flexionado, a continuación, realizará extensiones de un codo.
5. Press de pecho: la paciente se encontrará acostada boca arriba sujetando una mancuerna de 2-2.5 kg en cada mano a la altura del pecho, a continuación, extenderán los brazos para empujar las mancuernas simultáneamente.
 - Frecuencia: 3 veces por semana
 - Intensidad: mancuernas de 2-2.5 kg o liga de resistencia moderada
 - Volumen: 4-5 series de 10-12 repeticiones en cada ejercicio
 - Velocidad de ejecución: lenta.
 - Tipo de carga: anaeróbico láctico

Semana 7 y 8

Fortalecimiento de miembros inferiores

Progresión: en este periodo se progresará incrementando la resistencia de los ejercicios, así como incrementando una sesión de entrenamiento por semana, o bien aumentando la velocidad de ejecución de éstos.

1. Lateralizaciones de pierna en bipedestación: se colocará una liga de resistencia moderada a dura a la altura de los tobillos y la paciente se encontrará de pie y elevará la pierna a trabajar de forma lateral con rodilla extendida. Al finalizar se trabajará la pierna contraria.
2. Extensiones de rodilla sentado: la paciente estará sentada y realizará extensión de rodilla, colocando una liga a la altura del tobillo de la pierna a trabajar, alternando con la pierna contraria.
3. Flexiones de rodilla acostado: la paciente estará acostada boca abajo y realizará flexiones de rodilla, colocando una liga a la altura del tobillo de la pierna a trabajar, alternando con la pierna contraria.
4. Levantarse de una silla: la paciente se encontrará sentada en el extremo de la silla, los brazos extendidos al frente o cruzados en el pecho. Se pondrá de pie y se volverá a sentar. Siempre manteniendo una postura alineada.
5. Flexiones de tobillo: la paciente se encontrará de pie y se le pedirá se coloque en puntas, elevando los talones lo mayor posible para posteriormente descender a la posición inicial.
 - Frecuencia: 3-4 veces por semana
 - Intensidad: 5-6 kg de resistencia o liga de resistencia moderada a dura
 - Volumen: 4-5 series de 10 repeticiones en cada ejercicio
 - Velocidad de ejecución: moderada-rápida
 - Tipo de carga: anaeróbico láctico

Fortalecimiento de miembros superiores:

Progresión: se puede progresar agregando a los ejercicios una mancuerna de 3-3.5 kg aproximadamente, o bien ejecutar los ejercicios con ligas de resistencia moderada, así mismo se recomienda agregar una serie de cada uno de los ejercicios propuestos.

1. Elevaciones de brazo: la paciente puede estar sentada o de pie y realizará elevaciones frontales de cada brazo con el codo extendido.
2. Lateralizaciones de brazo: la paciente puede estar sentada o de pie y realizará lateralizaciones de cada brazo con el codo extendido.

3. Flexiones de codo: la paciente puede estar sentada o de pie y realizará flexión de un codo alternando con el codo contrario.
4. Extensiones de codo: la paciente puede estar sentada o de pie y a continuación inclinará ligeramente el tronco hacia adelante, manteniendo el codo flexionado, a continuación, realizará extensiones de un codo.
5. Press de pecho: la paciente se encontrará acostada boca arriba sujetando una mancuerna de 3-3.5 kg en cada mano a la altura del pecho, a continuación, extenderán los brazos para empujar las mancuernas simultáneamente.
 - Frecuencia: 3-4 veces por semana
 - Intensidad: mancuernas de 3-3.5 kg o liga de resistencia moderada o dura
 - Volumen: 4-5 series de 10 repeticiones en cada ejercicio
 - Velocidad de ejecución: moderada a rápida
 - Tipo de carga: anaeróbico láctico

REFERENCIAS

1. Serra Rexah J. A. Consecuencias clínicas de la sarcopenia. *Nutr. Hosp.* [Internet]. [citado 01 de ago de 2022]; 2006;21(SUPPL 3):46-50. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000600007&lng=es.
2. Casas Herrero A, L. Cadore E, Martínez Velilla N. El ejercicio físico en el anciano frágil: una actualización. *Revista Española de Geriatria y Gerontología* [Internet]. [citado 31 de jul de 2022];2015;(50):74-81. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-geriatria-gerontologia-124-articulo-el-ejercicio-fisico-el-anciano-S0211139X14001590>
3. López Chicharro J, Fernández Vaquero A. *Fisiología del ejercicio*. 3ra ed. Madrid: Médica panamericana; 2006.
4. Weineck J. *Entrenamiento Total*. 1st ed. Barcelona: Paidotribo; 2005.
5. Izquierdo M. *Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y deporte*. 1st ed. Madrid: Médica Panamericana; 2008.
6. Feijó, F., Bonezi, A., Stefen, C., Polero, P. y Bona, R. L. . Evaluación de adultos mayores con tests funcionales y de marcha. *Educación Física y Ciencia*, 2018;20(3), e054. <https://doi.org/10.24215/23142561e054>

7. García Merino S. *Valoración de la condición física en personas mayores*. [Internet]. 2017 [citado 31 de jul de 2022]. Disponible en: <https://www.munideporte.com/imagenes/documentacion/ficheros/20080624183752soniagarcia1.pdf>
8. Instituto Nacional de Geriátría. *Fuerza de prensión*. [Internet]. 2018 [citado 31 de jul de 2022];. Disponible en: http://inger.gob.mx/pluginfile.php/1690/mod_resource/content/4/Archivos/Envejecimiento/fuerza_prension-JPP.pdf
9. García Gil M. *Manual de ejercicio físico para personas de edad avanzada*. 1st ed. Bizkaia: Diputación Foral de Bizkaia; 2017.
10. Padilla Colón Carlos J., Sánchez Collado Pilar, Cuevas María José. Beneficios del entrenamiento de fuerza para la prevención y tratamiento de la sarcopenia. *Nutr. Hosp.* [Internet]. [citado 01 ago de 2022] 2014;29(5): 979-988. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112014000500004&lng=es. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2014.29.5.7313>.
11. Bustos Rodríguez DC, Mejías Peña YN. Adaptaciones al entrenamiento de la fuerza en adultos mayores. Una revisión sistemática. *Rev. Digit. Act. Fis. Deport.* [Internet]. [citado 09 de feb de 2022]; 3(2). Disponible en: <https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/view/372>
12. González Rave J, Navarro Valdivielso F, Delgado Fernández M, García García J. *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. 1st ed. Sevilla: Publidisa; 2010.
13. Rubio del Peral José Andrés, Gracia Josa M.^a Sonia. *Ejercicios de resistencia en el tratamiento y prevención de la sarcopenia en ancianos*. Revisión sistemática. *Gerokomos* [Internet]. [citado 01 de ago de 2022]; 2018;29(3): 133-137. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2018000300133&lng=es.
14. Barbosa Murillo J. A. P., Rodríguez M. N. G., Hernández H. de Valera Y. M., Hernández H. R. A., Herrera M. H. A.. Masa muscular, fuerza muscular y otros componentes de funcionalidad en adultos mayores institucionalizados de la Gran Caracas-Venezuela. *Nutr. Hosp.* [Internet]. [citado 01 de ago de 2022]; 2007;22(5): 578-583. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112007000700009&lng=es.
15. Díaz S., Esteban, Flores R., Carol, Poblete V., Felipe, Abad C., Alfonso. Funcionalidad, fuerza y calidad de vida en adultos mayores activos de valdivia. *Revista Ciencias de la Actividad Física* [Internet]. 2015;16(1):45-52. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=525652730005>

CAPÍTULO 9

PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA REHABILITACIÓN GERIÁTRICA: VALORACIÓN Y DIAGNÓSTICO FISIOTERAPÉUTICO

Obdulia Alvarez Santiago
Universidad Univer Milenium

INTRODUCCIÓN

Es conveniente comenzar con la definición de fisioterapia que, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se define como “el arte y la ciencia del tratamiento físico por medio de la gimnasia reeducativa, el calor, el frío, la luz, el agua, el masaje y la electricidad. Entre los objetivos del tratamiento figuran el alivio del dolor, el aumento de la circulación, la prevención y corrección de incapacidades y la recuperación máxima de la fuerza, movilidad y la coordinación...” (1) Se trata de una disciplina que ha acompañado a la humanidad, pues donde hubo dolor siempre existió quien lo intentara aliviar a través del frotamiento, aguas termales, baños de sol, entre otros. Sin embargo, fue a partir de la Segunda Guerra Mundial que se vio su importancia y utilidad, sobre todo en los pacientes amputados que regresaban a casa con la limitación que ello suponía. (2)

Con el aumento exponencial que ha tenido la esperanza de vida alrededor del mundo, la fisioterapia ha ganado terreno, en un inicio fue con el objetivo de disminuir los malestares, pero en tiempos actuales se enfoca en el envejecimiento saludable, es decir, en el proceso de fomentar y mantener la capacidad funcional que posibilita el bienestar en la vejez, permitiendo la capacidad de movilidad autónoma, satisfacción de las necesidades básicas, creación y mantenimiento de las relaciones interpersonales, y por último aprender, crecer y tomar decisiones. (3)

Por tanto, la intervención de la fisioterapia deberá establecer la evaluación, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de las enfermedades que aquejan la movilidad, ya sea de una extremidad o el conjunto de ellas, en el adulto mayor.

OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN GERIATRÍA

Los objetivos de la intervención fisioterapéutica en el adulto mayor están enfocados al desarrollo, mantenimiento y, en algunos casos, a la potenciación de la motricidad, en la que no se debe dejar de lado la fuerza, el equilibrio y la coordinación.

Desarrollar la fuerza en el adulto mayor será prioridad, ya que se estima que la pérdida de masa muscular a partir de los 60 años es de 2 kg en varones y 1 kg en mujeres, (4) misma que condiciona a la disminución de fuerza-potencia, pérdida de funciones, disminución de la capacidad de autocuidado, además de ser más propenso a caídas.

Durante el proceso de envejecimiento, todos los sistemas cursan por cambios degenerativos, en el sistema muscular se observa que las fibras musculares se presentan en menor cantidad y con un volumen disminuido, esto afectará en su funcionamiento, por lo que el adulto mayor presentará menor fuerza, resistencia y durabilidad en la contracción muscular. Las personas con más número de años con actividad sedentaria son más propensas a sufrir mayor pérdida del volumen muscular, por lo que la labor del fisioterapeuta será generar los programas fisioterapéuticos adecuados para cada individuo. La dosificación ya fue abordada al principio del capítulo. Por otro lado, para un adulto mayor sano, bastará con ejercicio regular aeróbico y anaeróbico para mantener la salud muscular. (5)

Para conseguirlo se requiere de un entrenamiento específico, Fiatarone *et al.*, recomiendan 8 repeticiones, 3 series al 80 % de la Resistencia Máxima (RM) al menos 3 veces por semana, (5) por su parte Henesey *et al.*, recomienda 8 repeticiones, 3 series progresivas comenzando con el 20 % de la Resistencia Máxima hasta llegar al 90 % de 1 repetición máxima (1RM). (6) Finalmente, Hauer *et al.*, recomienda 10 repeticiones, 3 series, utilizando del 70-90 % de 1RM, 3 veces por semana. Dichas repeticiones y series deberán ser determinadas por las características y requerimientos del adulto mayor en cuestión. En la tabla 1 se resumen las repeticiones, series, intensidad y periodicidad de acuerdo con los autores mencionados.

Tabla 1. Repeticiones, series, intensidad y periodicidad del entrenamiento de fuerza recomendado para adultos mayores. (5, 6)

<i>Autor</i>	<i>Repeticiones</i>	<i>Series</i>	<i>Intensidad</i>	<i>Periodicidad</i>
Fiatatone <i>et al.</i>	8 repeticiones	3 series	80 % 1RM	3 veces por semana
Henesey <i>et al.</i>	8 repeticiones	3 series	Progresiva desde el 20 % al 90 % 1RM	3 veces por semana
Hauer <i>et al.</i>	10 repeticiones	3 series	70-90 % de 1RM	3 veces por semana

En cuanto al sistema óseo también sufre cambios estructurales, sobre todo en su microarquitectura, ya que los osteoclastos, encargados de la reabsorción ósea, aumentan su productividad formando poros de diferentes calibres en diferentes zonas del hueso, lo que debilita al tejido que debería ser rígido. Al igual que en el punto anterior la labor del fisioterapeuta será generar los programas fisioterapéuticos adecuados para cada individuo. (5)

Mantener un buen equilibrio representa para el adulto mayor ser independiente en sus actividades diarias como el sentarse, pararse, subir y bajar escaleras, caminar. (7) Así mismo, el entrenamiento del equilibrio se realizará para evitar caídas, de acuerdo con la revisión sistemática realizada por Sumaiyah y colaboradores, quienes consultaron 11 estudios en donde se analizaron los datos de 1 482 adultos mayores con osteoartrosis, se observó que actividades físicas como el Tai Chi generó mejoras en el balance y disminuye el riesgo de caídas en los participantes. (9)

Por último, se encontró que la coordinación es definida como la “organización de movimientos con sometimiento de jerarquización en las acciones previstas para llegar a un objeto marcado, de forma eficaz y armónicamente económica, incluso a pesar de los cambios del medio”. (10) Esta intervención requiere de múltiples sistemas, como la vista, el sistema vestibulococlear, el sistema esquelético y el muscular, mismos que mantienen interacción constante. En otro estudio, 50 adultos mayores de 70 años fueron sometidos a 12 semanas de entrenamiento utilizando pelotas de vinil y balancín, encontrando como resultados, aumento en la cadencia y longitud de paso, así como aumento de la fuerza isométrica de cuádriceps y tríceps braquial previniendo así las posibilidades de caídas. (11) Antes de los 75 años es más frecuente la caída en mujeres, quienes además tienen el doble de probabilidad de una secuela seria asociada. (4)

Modelos de atención en rehabilitación geriátrica

A través de los años, se han propuesto diferentes formas de abordar la atención para el adulto mayor, el primero a analizar es el “Paradigma de la función”, que tiene por objetivo la atención fisiológica de los diferentes aparatos y sistemas, para evitar o aminorar los compromisos funcionales que pongan en riesgo la vida de la persona. Entre las desventajas que presenta este paradigma es que deja de lado el componente psicológico y social del individuo. (12)

El “Paradigma de la fragilidad” considera como anciano frágil a aquél que presenta uno o más de los siguientes factores: pérdida de peso de al menos 5 kg en el último año -en persona mayor de 80 años- que vive sola, pérdida reciente de su pareja sentimental (menos de 1 año), presencia de patología crónica invalidante (evento vascular cerebral, cardiopatía isquémica, Parkinson, enfermedad osteoarticular avanzada), disminución de fuerza muscular, polifarmacia, ingreso hospitalario en el último año, demencia, depresión, deficiencia económica y aislamiento social (12, 13), es decir, el estado de vulnerabilidad físico, mental y/o social, siendo estos los que mayor atención requieren.

Paradigma de los síndromes geriátricos: es cuando los adultos mayores desarrollan signos y síntomas atípicos para las enfermedades, esto provoca nuevos síndromes que dificultan el diagnóstico y tratamiento correcto. Dichos síndromes se caracterizan por presentar múltiple etiología, además de ser altamente discapacitantes, comprometiendo la calidad de vida e incluso generando la muerte del paciente. (13)

Paradigma del cuidado continuo: considera al ser humano como un sistema completo y complejo, por lo que se consideran diferentes variables para generar el abordaje continuo del paciente. (13)

Paradigma de la longevidad: derivado del aumento en la esperanza de vida, hay más ancianos y más personas que alcanzan mayor longevidad, esto supone un gran problema de salud pública, pues se requiere de mayor personal, medicamentos e instalaciones para atender la demanda creciente. (13)

Aunado a los paradigmas de intervención, se debe sumar el modelo de atención integral, que como su nombre indica es a través de la atención multidisciplinaria, interdisciplinaria y por supuesto, integral, en la que se brinden servicios de salud pertinentes, de calidad y calidez, para fomentar entornos favorables para el envejecimiento activo y saludable. (14)

Para este modelo es esencial individualizar los tratamientos, pues cada paciente presenta contextos sociales, familiares y físicos distintos, para ello se tomará en cuenta el género, edad, patologías, tratamiento farmacológico, cuidadores primarios y secundarios, horas de aislamiento, horas de comidas, horas laborales, pasatiempos, entre muchos otros factores. (14)

Como se comentó anteriormente, los adultos mayores presentan signos y síntomas diferentes a los de otras poblaciones, presentando también comorbilidades, además de las complicaciones que la edad supone, por todo esto, es esencial comprender la actuación de cada uno de los agentes del sector salud. Por ello, la descripción de la valoración se hará en el apartado 1.4.

La rehabilitación puede suceder en tres entornos distintos, en cada uno de los cuales se busca mantener o mejorar las capacidades físicas.

Medio hospitalario: corresponde al área donde prestan servicios médicos, enfermeras, psicólogos, nutriólogos, terapeutas físicos, terapeutas ocupacionales, entre otros. Algunos hospitales cuentan con áreas para la atención del adulto mayor, tales como unidades geriátricas de convalecencia, o áreas especiales como las unidades de Ictus o las unidades de ortogeriatría.

En segundo lugar, existe el medio residencial, que consiste en tener espacios destinados para la estancia diurna y nocturna, así como el cuidado y asistencia del adulto mayor. Generalmente el equipo de trabajo son un par de médicos y enfermeras.

El tercer lugar es la asistencia en domicilio, para ello el personal de salud realiza visitas diarias, semanales, quincenales o mensuales, dependiendo del grado de discapacidad, las necesidades de cuidado, las preferencias del adulto, e incluso de los recursos económicos del paciente o de sus familiares.

Principios fisioterapéuticos en geriatría

El principio fundamental del abordaje fisioterapéutico en el paciente geriatra es fomentar y mantener la capacidad funcional del sistema locomotor, permitiendo la movilidad autónoma y libre, que le permitan satisfacer las necesidades básicas. (3)

Como se abordó previamente, la labor del fisioterapeuta será generar los programas fisioterapéuticos adecuados para cada individuo, para lo cual se requiere conocer los principios del entrenamiento físico.

Principio de la carga

La carga a la que se hace referencia es la cantidad en peso, repeticiones o series que componen a la sesión fisioterapéutica.

Del principio de la carga se desprenden cuatro subtipos:

- a. Principio del estímulo eficaz: el estímulo, entendido como ejercicio, debe superar cierto umbral para que pueda provocar cambios al interior del organismo. Para calcularlo se puede utilizar entre el 20-30 % de la fuerza máxima individual del adulto mayor. (15)
- b. Principio de carga individualizada: el estímulo deberá generar cambios fisiológicos, sin embargo, cada persona es diferente, por lo que no se debe homologar el tratamiento solo por pertenecer a cierta edad, peso o género. (15)
- c. Principio de la carga creciente: como el organismo humano se adapta a la carga, es necesario incrementarla a través del aumento del peso, repeticiones y/o series, especialmente en el aumento de la dificultad del ejercicio. (15)
- d. Principio del descanso: la pausa del estímulo será esencial para la recuperación a través del ingreso de nutrientes. Dicha pausa no solo se refiere entre las repeticiones o series, sino también a los días. En el caso del adulto mayor se recomienda 2 o 3 veces por día para el entrenamiento de fuerza. (15)

Para la dosificación en adultos mayores, el principio de la organización cíclica tiene un subtipo:

- a. Principio de la carga continua: será importante mantener el estímulo constante en el adulto, no solo para que aprenda el movimiento sino también para mantener los resultados metabólicos. (15)

Al igual que en el punto anterior, la dosificación para la población geriátrica en el principio de la especialización tendrá un subtipo:

- a. Principio de la adecuación a la edad: la edad cronológica supone un reto gracias a sus características inherentes, por lo que será esencial adecuar el ejercicio considerando las peculiaridades del individuo. (15)

La evaluación funcional del adulto mayor

La valoración geriátrica consiste en una serie de pasos y herramientas, como la historia clínica y pruebas de valoración, por ello se recomienda no sólo la valoración física, mental y social del paciente, sino también la valoración de sus familiares y el entorno en el que se desarrolla, para poder analizar cada variante que pudiera estar limitando su actividad plena.

Este apartado tiene como punto medular la valoración física del sistema locomotor, conformado por huesos, articulaciones y músculos, por lo que la esfera mental y social, se retomará en los siguientes capítulos.

Como todo personal de salud sabe, la exploración física es determinante para encontrar o al menos sospechar de patologías, dicha exploración consta de cuatro pasos:

1. *Inspección*: implica la observación directa de los tegumentos, por lo que se requiere la menor ropa posible por parte del paciente. Debe realizarse en orden, lo ideal es que sea de distal a proximal y de medial a lateral. El objetivo es comparar la simetría, el color, la forma, el tamaño y la movilidad. (16)
2. *Palpación*: consiste en apreciar las estructuras corporales a través de las manos, por lo que también se requiere que el paciente descubra la zona a valorar. El objetivo es corroborar la temperatura, consistencia, forma, tamaño, y los movimientos de la región explorada. (16)
3. *Percusión*: es golpear las estructuras superficiales del cuerpo para que, a través del oído, el explorador pueda identificar el sonido generado. (16)
4. *Auscultación*: ayuda a escuchar los fenómenos acústicos que se originan naturalmente dentro del organismo, por ejemplo, los latidos cardíacos, la peristalsis, o la respiración. (16)

Las mediciones y sus escalas se describen en la tabla 2.

Tabla 2. Resumen sobre las escalas más utilizadas en el diagnóstico del paciente geriátrico

<i>Nombre de la escala o prueba</i>	<i>Descripción general</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Instrumentos de trabajo</i>	<i>Puntuación</i>
Escala Visual Análoga (EVA)	Se trata de una línea de 10 centímetros. De 0-4 cm significa que el dolor es leve. De 5-7 cm será moderado. Mayor de 7cm severo. (17)	Valoración del dolor.	Escala EVA impresa. Hoja de notas.	0-10
Escala de Expresiones Faciales (EFF)	Escala puntuada del 1-6 donde cada número se representa con una expresión facial, comenzando con felicidad progresando hacia la angustia. (17)	Valoración del dolor.	Escala EFF impresa. Hoja de notas.	1-6
Goniometría	Se refiere a la medición de ángulos que generan las articulaciones del cuerpo humano. (17)	Valoración de la movilidad articular.	Goniómetro. Hoja de notas.	Grados articulares del 0-180.
Escala de Daniels	Escala manual y subjetiva que permite determinar la fuerza que ejerce un músculo o grupo muscular. (16)	Valoración de la fuerza muscular.	No necesaria, se recomienda pericia en el examinador.	Grado 5 (Normal): Capacidad para ejecutar el movimiento completo contra la máxima resistencia.

				<p>° Grado 4 (Bueno): Capacidad para ejecutar el movimiento completo contra la mínima.</p> <p>Grado 3 (Regular): Movimiento completo, sin resistencia externa.</p> <p>Grado 2 (Malo): El músculo realiza todo el movimiento de la articulación una vez se le libera del efecto de la gravedad.</p> <p>Grado 1 (Muy malo): El músculo realiza una contracción que es palpable, pero no se produce ningún movimiento. °</p> <p>Grado 0 (Nulo): No existe ningún tipo de respuesta muscular.</p>
--	--	--	--	---

Test de Tinetti	Test específico para adultos mayores, donde se miden parámetros para la marcha y el equilibrio	Detectar problemas de equilibrio y movilidad en adultos mayores	Cinta métrica Test de Tinetti impreso	<p>Escala de equilibrio tiene una calificación máxima de 16 puntos.</p> <p>Escala de marcha con una puntuación máxima de 12</p>
-----------------	--	---	---	---

	Está formado por dos subescalas, una de equilibrio compuesta por 9 tareas, mientras que la segunda es sobre marcha evaluada a través de 7 tareas. (18)			
Escala de Berg	Consta de 14 tareas que valoran aspectos estáticos y dinámicos del control postural puntuadas de 0 a 4. (18)	Valora el equilibrio estático y dinámico del adulto mayor.	Escala de Berg impresa. Silla.	56 puntos expresan un equilibrio óptimo. Mayor a 40 puntos indican un bajo riesgo de caídas. Entre 21 a 40 puntos, se considera como riesgo moderado de caídas. Menores a 20 puntos, son indicativo de un alto riesgo de caídas.
Índice de Barthel	Instrumento que evalúa 10 actividades de la vida diaria del 0-100. (19)	Valoración funcional del adulto geriátrico con Enfermedad Vasculat Cerebral.	Índice de Barthel impreso.	Menor de 20 dependencia total. De 20 a 35 dependencia grave. De 40 a 55 dependencia moderada. Igual o mayor de 60 dependencia leve.

Índice de Lawton y Brody	Instrumento de 8 preguntas relacionadas con actividades compra, preparación de alimentos, lavado, transporte, entre otros. (19)	Valorar la capacidad para realizar actividades de la vida diaria instrumentada. Se prefiere su uso en mujeres, ya que los hombres suelen no realizar las actividades descritas.	Índice de Lawton y Brody impreso	0 puntos: máxima dependencia 8 puntos expresarían una independencia total
--------------------------	---	---	----------------------------------	--

Las pruebas y escalas anteriores están colocadas dentro de la tabla en orden de complejidad, a fin de que el explorador novato pueda tener una guía de los pasos a seguir.

Estas escalas no son las únicas, pero sí son consideradas como básicas para el diagnóstico del paciente geriátrico. Si la evaluación geriátrica se realiza de manera correcta, se generan múltiples beneficios, entre los que destacan, mayor precisión en el diagnóstico, que a su vez impacta en el tratamiento efectivo, generando aumento en la supervivencia. Además, disminuye el número y días de hospitalizaciones, disminuye el número de ancianos en centros geriátricos debido a que los familiares son capaces de atender alteraciones menores y también disminuye el número de fármacos ingeridos. Debido a lo anterior, habrá disminución sustancial del costo del tratamiento. (14)

Dentro de lo que pudiera entenderse como “negativo”, deben considerarse los servicios de atención domiciliaria, sin embargo, también implica menor número de traslados para el paciente, menor ansiedad puesto que se encuentra dentro de un ambiente conocido.

El abordaje fisioterapéutico está conformado por la historia clínica, las pruebas físicas y la aplicación de escalas de evaluación, a fin de recabar toda la información cualitativa y cuantitativa que permita decidir los parámetros del tratamiento fisioterapéutico.

Una vez concluida esta etapa, lo siguiente es plantear los objetivos del tratamiento, los cuales pueden ser de corto, mediano y largo plazo, siguiendo siempre el orden establecido por la terapéutica, y comenzando por el tratamiento del dolor, mejorar o

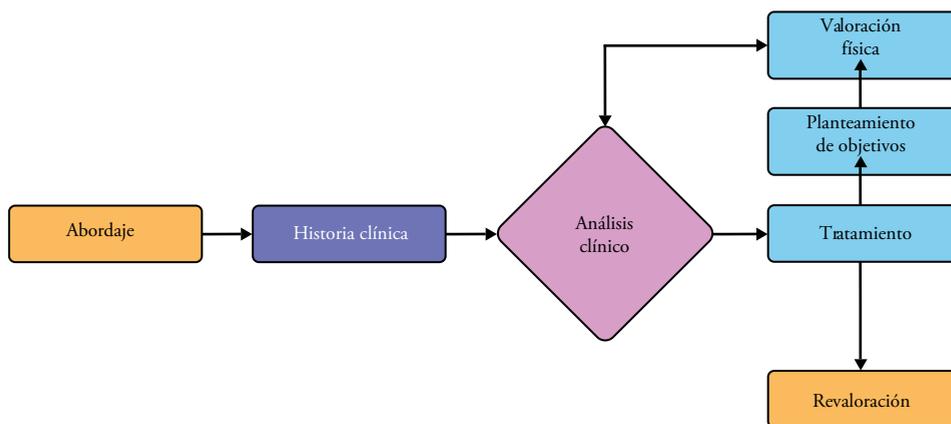
aumentar el arco de movimiento, y de la fuerza muscular según sea el caso, así como mejorar o aumentar la coordinación, equilibrio, destreza y agilidad, entre otros.

De acuerdo con la historia clínica, valoración y planteamiento de objetivos, se realizará entonces la planeación del tratamiento, el cual puede incluir agentes físicos como la termoterapia, (tratamiento a través del calor), crioterapia (tratamiento a través del frío), hidroterapia (tratamiento a través del agua), electroterapia (tratamiento a través de la electricidad), y/o cinesiterapia (tratamiento a través del movimiento).

La revaloración será el eje principal para el seguimiento del paciente, la cual podrá realizarse en cada sesión, sin embargo, se recomienda que se haga a mitad del programa terapéutico, con el objetivo de replantear los objetivos y el tratamiento que se llevará a cabo.

Se recomienda un agente externo al terapeuta tratante, ya sea un colega, el médico rehabilitador o el traumatólogo, para que también realice la revaloración del paciente, a fin de poder ser comparada con una valoración de contraste. La figura 1 resume el abordaje fisioterapéutico del paciente geriátrico.

Figura 1. Diagrama de flujo para el abordaje del paciente geriátrico



Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

En este capítulo se abordan las generalidades sobre la rehabilitación en el paciente geriátrico, incluyendo la valoración y diagnóstico desde el punto de vista de la

fisioterapia. En esta etapa de la vida, la fisioterapia es un reto debido a las limitaciones físicas y fisiológicas que presenta el adulto mayor, por lo tanto, el capítulo muestra el proceso de atención al paciente, con enfoque en el desarrollo, mantenimiento y potenciación de la motricidad, considerando la fuerza, el equilibrio y la coordinación que el paciente debe o puede tener.

Caso clínico

Nombre del paciente: Fernanda Rodríguez Landeros.

Edad: 78 años.

Género: femenino.

Diagnóstico médico: osteoartritis de rodilla bilateral y debilidad muscular generalizada.

Historia clínica:

Fernanda es una paciente geriátrica que ha experimentado dolor 7/10 E.V.A., y rigidez en las rodillas durante los últimos dos años. Ha notado dificultad para caminar distancias largas y sobre todo para subir las escaleras de su casa. Además, presenta debilidad muscular generalizada (paravertebrales 3/5 Daniels, cuádriceps con 3/5 Daniels, isquiotibiales 2/3 Daniels, gastrocnemios 2/5 Daniels), lo que ha afectado su capacidad para realizar actividades diarias y su calidad de vida en general.

Una vez analizados los datos clínicos de la paciente, se deben plantear los objetivos de tratamiento fisioterapéutico, a continuación se plantean 7 diferentes, a fin de ejemplificar el trabajo a realizar con ella.

Objetivos del tratamiento:

Reducir el dolor: el objetivo principal es aliviar el dolor en las rodillas. Esto puede lograrse a través de técnicas fisioterapéuticas como el uso de calor o frío, electroterapia e hidroterapia.

Mejorar la función articular: de ambos segmentos corporales, por lo que se utilizan los estiramientos, técnicas de terapia manual y ejercicios dinámicos de bajo impacto.

Aumentar la movilidad: la terapia física puede incluir ejercicios de movilidad pasiva, activa o activo-pasiva, estiramientos y técnicas de terapia manual.

Mejorar la fuerza: la señora Fernanda presenta debilidad muscular generalizada, por lo que mejorar la fuerza de los diferentes grupos musculares aumentará la estabilidad general ayudando a reducir el riesgo de caídas. Para ello se pueden realizar ejercicios de fortalecimiento de los músculos, con ligas, polainas o pesas que ofrezcan poca resistencia tomando en cuenta los protocolos previamente descritos.

Mejorar la capacidad funcional: es conveniente que la señora Fernanda recupere la habilidad para realizar actividades diarias, como caminar, subir escaleras y levantarse de una silla sin dificultad, para ello será necesario corregir y potenciar el desarrollo de las actividades de la vida diaria, ensayando posiciones que eviten la sobrecarga muscular.

Educar a la paciente y a sus cuidadores: es fundamental enseñar tanto a la paciente como a sus cuidadores sobre el manejo de la condición actual, así como, promover la independencia y seguridad en el hogar. Se pueden proporcionar recomendaciones para el uso de dispositivos de asistencia, técnicas de conservación de energía y modificaciones del entorno para facilitar las actividades diarias.

Promover el autocuidado y la autogestión: se debe alentar a la paciente a participar activamente en su propio cuidado y a adoptar hábitos saludables. Esto puede incluir la práctica regular de ejercicios prescritos, el seguimiento de pautas de alimentación equilibrada y la adhesión a cualquier plan de tratamiento recomendado por otros profesionales de la salud. La asistencia podrá realizarse a domicilio o dentro de los centros hospitalarios ambulatorios, siendo preferente la atención en las áreas de ortogeriatría.

Después se elegirán los modelos de atención en la rehabilitación geriátrica, el paradigma de la intervención, el cual declara que el trabajo colaborativo con otros profesionales de la salud, como traumatólogos y terapeutas ocupacionales, es beneficioso para brindar un enfoque integral en el cuidado de cada paciente, bajo este mismo tenor se deben revisar regularmente los objetivos de tratamiento, ya que éstos pueden modificarse de acuerdo con el avance o retroceso de la enfermedad.

REFERENCIAS

- WHO. Comité de expertos de la OMS en rehabilitación médica. [citado 15 de nov de 2022]. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/38490/WHO_TRS_419_spa.pdf;jsessionid=0AD2C4DCDA9A3C48D9CC78B650A6BDE2?sequence=1
- Martin Cordero, E. *Agentes Físicos Terapéuticos*. Editorial Ciencias Médicas. La Habana, Cuba. 2008: 3-8 p.
- OMS. *Envejecimiento saludable El envejecimiento y la actividad física en la vida diaria*. Ginebra, Suiza. 1998:1-22 p.
- Casas Herrero, Á., Cadore, E. L., Martínez Velilla, N., & Izquierdo Redín, M. El ejercicio físico en el anciano frágil: una actualización. *Rev Esp Geriatr Gerontol.*, 2015;74-81.doi: 10.1016/j.regg.2014.07.003
- Fiatarone, M. A., O'Neill, E. F., Ryan, N. D., Clements, K. M., Solares, G. R., Nelson, M. E., ... Evans, W. J.. Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *The New England Journal of Medicine*,1994;330(25):1769–1775. doi:10.1056/NEJM199406233302501
- J.V. Hennessey, J.A. Chromiak, S. Della Ventura, S.E. Reinert, J. Puhl, D.P. Kiel, *et al.* Growth hormone administration and exercise effects on muscle fiber type and diameter in moderately frail older people. *J Am Geriatr Soc.*, 49, 2001: 852-858 p.
- Fhon J. R., Fabricio-Wehbe S. C., Vendruscolo T. R., Stackfleth R., Marques S., & Rodrigues R. A.). Caídas en el adulto mayor y su relación con la capacidad funcional. *Rev. Latino-Am. Rev. Latino-Am.* 2012, 20(5):1-9
- Lora, R.G. *Psicomotricidad*. La Habana, Editorial DESA.SA General Varela. 1989.
- Mat S, Tan MP, Kamaruzzaman SB, Ng CT. Physical therapies for improving balance and reducing falls risk in osteoarthritis of the knee: a systematic review. *Age Ageing.* 2015;44(1):16-24
- Sánchez Benavides, X. Martí, L, Fuentes Sánchez, M. *Ejercicios para mejorar la coordinación de los adultos mayores pertenecientes al Círculo de Abuelos “Celia Sánchez Manduley”*. 2014
- Domínguez-Carrillo, L. *Programa de ejercicios de coordinación en el anciano*. Academia Mexicana de Cirugía. 2002
- Cerda Aburto, L. *Manual de Rehabilitación Geriátrica*. Santiago de Chile. 2011
- Suay Cantos, A, Ortega Roig, M, Mendo Serrano, O. *Anciano Frágil*.

- Delgado I, Palomo, R, Modelo de Atención, en *Salud para la Persona Adulta Mayor*. 2018
- Trigás-Ferrín, M., Ferreira-González, L., & Meijide-Míguez, H. *Escalas de valoración funcional en el anciano*. Galicia Clin 2011;72 (1):11-16.
- Pinsach J. *Entrenamiento total*. Editorial Paidotribo; 2002.
- Papalia, D., Feldman R., et al. *Desarrollo del adulto y vejez* (2009) 3ra Edición. McGraw-Hill.
- Forns JS, Batlló JS, Batlló AS. *Semiología médica y técnica exploratoria*. 8th ed. Masson; 2011.
- Michele K, Pavón G. Aplicación de la compresión isquémica combinada con estiramientos pasivos para la recuperación de la funcionalidad en el tratamiento de puntos gatillo activos miofasciales en el músculo trapecio superior aplicada en odontólogos de la Universidad Central del Ecuador Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/18465/disertaci%3%93n%20michelle%20guananga.pdf?sequence=1&isallowed=y>
- Orozco Roselló, C. *Análisis comparativo de los tests de Tinetti, Timed Up and Go, apoyo monopodal y Berg en relación con las caídas en el mayor* Fisioterapia.

CAPÍTULO 10

BIOMECÁNICA Y CAMBIOS ASOCIADOS AL ENVEJECIMIENTO

Stefan Nereyda Mejía Rosales
Universidad Univer Milenium

INTRODUCCIÓN

El envejecimiento es una etapa de la vida y un proceso natural que se encuentra relacionado con cambios biológicos, fisiológicos, sociales y mentales, estos cambios ocasionan que los adultos mayores representen un grupo poblacional vulnerable con necesidades específicas.

“Dentro del proceso de envejecimiento se describe una edad fisiológica que está dada por el envejecimiento de órganos y tejidos, siendo particularmente por la influencia de múltiples factores y una edad cronológica que no necesariamente guarda relación con la fisiológica”. (1)

El envejecimiento y la calidad de vida son dos conceptos íntimamente relacionados con la funcionalidad a nivel motor que conserva el adulto mayor para desempeñar sus actividades de la vida diaria de manera independiente y óptima. “La calidad de vida es la percepción dinámica de bienestar frente a los logros reales y posibles a través de la existencia del ser humano, la trascendencia del valor de éstos para sí mismo y para el ambiente sociofamiliar y a la capacidad para adaptarse y compensar pérdidas afectivas, físicas o laborales, generada por la interacción armónica de los factores objetivos y subjetivos inmersos dentro de un ambiente que condiciona tal percepción”. (2)

PERSPECTIVA ACTUAL DE LA BIOMECÁNICA Y SU RELACIÓN CON EL PROCESO DE ENVEJECIMIENTO

Es importante destacar que el concepto de calidad de vida tiene un sentido diferente para cada persona dependiendo de sus necesidades y estilo de vida,

como por ejemplo podemos hablar de dos personas de 65 años, una de ellas ha presentado durante su vida diferentes enfermedades, las cuales han condicionado que sus habilidades físicas y cognitivas se vean deterioradas, mientras que la otra persona durante toda su vida ha gozado de buena salud física, pero ha presentado constantemente dificultades en el aspecto económico lo que ha generado ciertas carencias materiales. Si le preguntamos a la primera persona qué es lo que mejoraría su calidad de vida, probablemente nos daría una respuesta relacionada con su salud, mientras que si le hacemos la misma pregunta a la segunda persona muy posiblemente nos daría una respuesta relacionada con un mejor estatus económico. (2)

Es así como la calidad de vida considera a la capacidad de movimiento presente en el ser humano, la cual se encuentra estrechamente relacionada con el estudio de la biomecánica humana. Dentro del ámbito de la fisioterapia, el estudio de la biomecánica representa un pilar fundamental para entender la relación entre la forma en la que interactúan las fuerzas internas y externas en el cuerpo generando así una acción mecánica en el mismo. (2)

Dicho de esta manera, la capacidad de movimiento se relaciona directamente con los hábitos y el medio ambiente en el que se desarrolla la persona, ya que éstos representan una fuerte influencia sobre la salud del adulto mayor generando la ausencia o presencia de cierto grado de discapacidad de tipo motor, ocasionando que el envejecimiento se convierta en un proceso lleno de limitaciones lo que conlleva a que el adulto mayor genere sentimientos de frustración, tristeza y enojo. (2)

La Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de Salud (OMS-OPS) recalcan que en el siglo xx se produjo una revolución de la longevidad, la esperanza media de vida ha aumentado 20 años desde 1950 a más de 65 años y se prevé que para 2050 ésta aumente otros 10 años. (3) De acuerdo con las estadísticas anteriores es de suma importancia que dentro del sector salud se implementen medidas encaminadas a favorecer y generar un proceso de envejecimiento óptimo que implique el mínimo de limitaciones a nivel físico, mental y social. Cuando nos referimos al aspecto físico se habla de la funcionalidad, dentro del ámbito de la fisioterapia este concepto se encuentra relacionado con lo que puede o no hacer la persona y cómo lo realiza. (3)

Por ello, la funcionalidad se puede entender como la capacidad que tiene la persona de desarrollar actividades propias de la vida cotidiana para desarrollarse en

el medio familiar y social. Así como la calidad de vida, el grado de funcionalidad del adulto mayor puede ser modificado por algunos factores contextuales y las condiciones de salud, a consecuencia de esto podemos observar hoy en día muchos adultos mayores que presentan limitación de movimiento articular, pérdida de fuerza muscular, alteraciones en la marcha, problemas de equilibrio y coordinación, mayor riesgo de caídas, entre otras. (3)

Recordemos que los seres humanos, desde la infancia hasta la vejez, pasamos por diferentes etapas de la vida, en donde se experimenta una serie de cambios a nivel fisiológico y estructural. Las personas mayores de 60 años naturalmente han atravesado por más experiencias que una persona de 20, y experiencia no solo se refiere a la cuestión de memorias, recuerdos, aprendizajes o historias que una persona de su edad puede relatar, sino también a la experiencia motora, es decir aquellas historias que el cuerpo y el movimiento de la persona transmiten, es bien conocido que en este sentido quien se encarga de escuchar estas historias de movimiento y mecánica corporal es el fisioterapeuta. (3)

Es importante mencionar que, desde que la persona se encuentra en desarrollo intrauterino, el cuerpo aprende a través de experiencias motoras, generando movimiento, lo cual le permite el reconocimiento de las diferentes partes de su cuerpo, posteriormente, una vez que nace debe adaptarse a su nuevo entorno, ya que de lo contrario esto generaría una limitante para la adquisición de aprendizajes y experiencias. Un ejemplo muy claro es que el bebé debe adquirir, como primera habilidad motora, la capacidad de controlar el cuello, lo cual le va a permitir la supervivencia, si un bebé no es capaz de soportar el propio peso de su cabeza esto lo hace vulnerable por no poder liberar vías aéreas cuando se encuentra en una posición de acostado boca abajo siendo éste un riesgo para sufrir asfixia. (3) Además del control del cuello, desde del nacimiento se deben adquirir habilidades motoras básicas, las cuales se enumeran a continuación.

- Arrastre
- Giros
- Posición de sedente (sentado)
- Gateo
- Bipedestación (posición de pie)
- Marcha

Estas habilidades motoras solo marcan el preámbulo para la adquisición de otras habilidades más complejas, pero si desde etapas tempranas de crecimiento no se fomenta la adquisición de éstas, entonces conforme el cuerpo vaya creciendo y madurando mostrará dificultades y deficiencias en el aspecto del control motor, las cuales se verán reflejadas en mayor grado durante el proceso de envejecimiento. (3)

Las personas mayores de 60 años se encuentran en una etapa de la vida que se percibe culturalmente como un proceso de pérdida, aunque esto puede ser no del todo cierto ya que en algunos casos el envejecimiento no resulta en un impedimento para la persona, sino una oportunidad para desarrollar nuevas habilidades, ya que la calidad de vida que presenta cumple con sus necesidades permitiéndole vivir este proceso en total plenitud, pero así como existen personas que no presentan limitaciones funcionales, también se observa a otro grupo que, a consecuencia de diversos factores, se convierten en una población susceptibles a disfunciones, limitaciones y diversos procesos patológicos. (4)

“A nivel del sistema músculo-esquelético los músculos se atrofian, disminuyen su masa, y la fuerza muscular pierde alrededor de un 15 % entre los 30 y los 70 años, además los ligamentos, tendones, superficies articulares y tejido conectivo reducen su capacidad amortiguadora, por esta razón son frecuentes la debilidad muscular y el aumento de la resistencia articular”. (4)

Para el adulto mayor estos cambios ocasionan una pérdida de autonomía y capacidad para realizar actividades de la vida diaria influyendo directamente sobre su biomecánica y capacidad de movimiento, más adelante se abordarán temas más específicos relacionados con otros sistemas del cuerpo humano que comprometen la mecánica corporal. (4)

El movimiento forma parte fundamental del sentido de autonomía para el adulto mayor ya que les permite participar en actividades, situaciones y diferentes acciones, generando con esto un sentido de pertenencia, ya que muchas de las veces la propia sociedad se encarga de excluir a los adultos mayores por el hecho de considerarlos como una población llena de carencias y limitaciones, pero recordemos que la vejez no se debe relacionar con enfermedad o pérdida de funciones ya que estas enfermedades y limitaciones y/o deficiencias, para realizar actividades, ya estaban presentes en etapas anteriores de la vida. (4)

De lo anterior, se puede destacar la importancia de conocer el cuerpo humano, así como los alcances y limitaciones del mismo, ya que en la actualidad son pocas

las personas que se preocupan por alimentar al cuerpo de experiencias motoras, en cambio se encargan de someterle a estrés, ejercicios excesivos, tensión, malas posturas, etc., aunado a los altos índices de sedentarismo, obesidad, hipertensión, sobrepeso y otras patologías, lo cual dará como resultado una población con un alto índice de secuelas que limitará su participación dentro de la sociedad. (4)

Sin embargo, no se puede culpar a la población de su falta de conocimiento sobre la importancia de la preservación del movimiento, ya que actualmente no existe una cultura sobre la educación enfocada a este tema, la mayoría de las personas que son conscientes de la importancia de éste y cómo realizarlo son aquellos que han presentado propiamente una lesión o un deterioro significativo que les condiciona a la presencia de limitación de las actividades y dolor.

Por lo que se puede plantear la siguiente pregunta: ¿Por qué se debe esperar a que las personas presenten secuelas o enfermedades para enseñar y corregir? versus si se le enseña a la población la importancia y el impacto positivo que genera el conocer su cuerpo y la capacidad del mismo, podrían tener conciencia sobre la forma en la que pueden conseguir realizar actividades de la vida diaria sin generar molestias o dolor. Es decir, no solo se trata de caminar, correr, agarrar, lanzar o atrapar, sino de ejecutar, en forma correcta, los movimientos con el mínimo de gasto energético que se traducirá en un movimiento de calidad y en una vida llena de autonomía sin dolor. (4)

EFFECTOS DEL ENVEJECIMIENTO SOBRE EL SISTEMA MÚSCULO ESQUELÉTICO

En los últimos años, la tasa de envejecimiento a nivel mundial ha aumentado considerablemente, por lo que es necesario que la población en general incremente su conocimiento sobre las enfermedades, secuelas y cambios que pueden afectar directamente el sistema músculo esquelético. “Los mexicanos que hoy cumplen 60 años de edad cuentan aún con una esperanza de vida de 22 años; un año más que Brasil 21 años, tres más que China 19 años y sólo cuatro años por debajo del líder, Japón 27 años”. (5)

Siendo así que la población en México tiene una esperanza de vida mayor, pero ¿cuántos de ellos presentan un envejecimiento saludable?, ¿cuántos no presentan alguna enfermedad que limite su funcionamiento físico y mental?, el cual afectará ser independientes, desarrollar y participar en actividades sin ningún problema.

Algo importante a destacar es que las mujeres viven estos años adicionales en peores condiciones de salud y con más discapacidad que los hombres, a consecuencia del estilo de vida y factores biológicos propiamente. (5)

Se reconoce que el envejecimiento es una etapa de la vida compleja y susceptible a la presencia de múltiples patologías, las cuales dependiendo de sus secuelas pueden condicionar a la presencia de algún tipo de discapacidad generada por enfermedades músculo esqueléticas. “Entre el 60-80 % de los ancianos en algún momento presentan algún tipo de dolor músculo esquelético y pese a esta gran prevalencia, la mayoría de los médicos subestima la importancia de la evaluación y el manejo del dolor en los pacientes de edad avanzada y lo consideran parte natural del envejecimiento, sin recordar que el dolor puede influir en el estado de ánimo, el funcionamiento físico y las interacciones sociales, por lo que su abordaje y manejo debe ser multidimensional y multidisciplinario”. (6, 7)

Por lo que el dolor crónico es un síntoma presente en cualquier lesión o patología que afecta las estructuras del sistema músculo esquelético, algunas de estas patologías son: osteoporosis, osteoartritis, sarcopenia, artropatías, reumatismo en tejidos blandos y fibromialgia. (5)

Osteoporosis

“La Osteoporosis (OP) se caracteriza por un deterioro de la micro arquitectura del tejido óseo que se acompaña de la progresiva reducción de la masa ósea y de un aumento de la fragilidad ósea y por lo tanto, del riesgo de fracturas frente a traumas mínimos”. (8, 9)

Se conoce que durante la adultez, el tejido óseo es sometido a un proceso de “remodelado” constante, el cual permite que el hueso viejo sea reabsorbido y reemplazado por hueso nuevo mediante la acción de los osteoclastos, células que realizan la resorción del depósito mineral y los osteoblastos, células encargadas de la formación de hueso y mineralización. Debe existir un equilibrio entre el trabajo de las células mencionadas anteriormente, ya que de no ser así esto implicaría una pérdida acelerada o ganancia imperfecta de masa ósea, en el caso muy particular de la OP existe una mayor participación del proceso celular de

los osteoclastos ocasionando que el tejido óseo sea más vulnerable y propenso a lesiones, específicamente fracturas, siendo más frecuentes en columna, cadera, costillas, húmero y pelvis. (8, 9)

Biomecánica del Sistema Músculo Esquelético

Hasta el momento se han abordado temas relacionados con la mecánica y funcionamiento del cuerpo humano, así como su relación con el proceso de envejecimiento, pero es importante mencionar que detrás de esta relación se encuentra la integridad del sistema músculo esquelético en donde el tejido óseo y el tejido muscular son los principales componentes, enfatizando en las propiedades conductuales que aseguran su correcto funcionamiento, (8,9) las cuales se mencionan a continuación:

Extensibilidad y elasticidad

Se refiere a la capacidad que tiene el tejido muscular para estirarse o aumentar de longitud, mientras que la elasticidad es la capacidad del músculo para volver a su longitud inicial después de un estiramiento. Cuando se mantiene por un cierto periodo el estiramiento de un grupo muscular, el músculo se alarga progresivamente y aumenta el rango de movimiento de las articulaciones. Así mismo, después de que un grupo muscular se ha estirado, no retrocede inmediatamente a su longitud de reposo, sino que se acorta gradualmente”. (10)

Irritabilidad y capacidad para desarrollar tensión

La irritabilidad de un músculo se refiere a la capacidad que tiene para responder a un estímulo, cuando se genera un estímulo electroquímico o mecánico, el músculo desarrolla cierto grado de tensión (contracción). La irritabilidad y capacidad de generar tensión permiten al músculo mantenerse sano y con un adecuado grado de trofismo lo cual se traduce en la funcionalidad de este. (9)

Estructura del músculo esquelético

“Existen aproximadamente 434 músculos en el cuerpo que representan entre 40-45 % del peso corporal y alrededor de 75 pares de estos músculos son responsables de los movimientos corporales y la postura. Cuando la tensión se desarrolla en el músculo, las consideraciones biomecánicas como la magnitud de la fuerza generada, la velocidad y duración para mantener dicha fuerza se ven afectadas por características anatómicas y fisiológicas particulares del músculo”. (10)

Recordemos que el tejido muscular está conformado por células musculares denominadas fibras musculares que contienen miofibrillas características de dos tipos de proteínas actina y miosina, responsables de la contracción muscular. Las fibras del músculo esquelético crecen en longitud y diámetro, desde el nacimiento hasta la edad adulta, dependiendo del grado de actividad física o mediante un programa de ejercicios de entrenamiento específico de resistencia. (10)

Un aspecto importante relacionado con las fibras musculares es que en algunos animales como los anfibios su número aumenta con la edad y el tamaño del organismo, sin embargo, esto no ocurre en el ser humano, está determinado genéticamente y varía de una persona a otra, al parecer el mismo número de fibras presentes al nacer se mantienen durante toda la vida, excepto por la pérdida ocasional a causa de lesiones. (10)

Otra variable importante que influye en la función del músculo es la orientación de las fibras al interior del músculo y su unión al tendón, estas consideraciones estructurales afectan la fuerza de contracción muscular y el rango de movimiento. Las dos formas en que se pueden encontrar orientadas las fibras musculares son paralelas y oblicuas, las fibras paralelas se encuentran orientadas en gran medida de forma paralela al eje longitudinal del músculo, (10) algunos ejemplos son:

- Sartorio
- Recto abdominal
- Bíceps braquial

Por su parte, las fibras con orientación oblicua se encuentran en ángulo con respecto al eje longitudinal del músculo, cada fibra dentro de un músculo oblicuo se une a uno o más tendones, algunos de los cuales se extienden en toda la longitud del

músculo. Cuando la tensión se desarrolla en un músculo de fibra paralela cualquier contracción del músculo es resultado del acortamiento de sus fibras, mientras que cuando las fibras de un músculo oblicuo se acortan, giran alrededor de su unión o del acoplamiento del tendón. (10)

En cuanto a la funcionalidad del músculo, relacionado con la orientación de las fibras, tenemos que en el caso de los músculos que se presentan de manera oblicua, éstos tienen menor fuerza efectiva transmitida hacia el tendón, aunque la oblicuación reduce la fuerza efectiva generada en un nivel dado de tensión de fibra, esta disposición permite el empaquetamiento de más fibras de las que se puedan acomodar en un músculo longitudinal que ocupa el mismo espacio, los músculos oblicuos contienen más fibras por unidad de volumen muscular, pueden generar más fuerza que los músculos paralelos del mismo tamaño. (10)

Una vez que se conocen las características mecánicas del tejido muscular es importante resaltar su función dentro del movimiento humano, facilitación o resistencia del músculo.

A la contracción del músculo movimiento de un segmento del cuerpo entonces tiene un papel agonista, los músculos con acciones opuestas a las de los agonistas actúan como antagonistas y desarrollan una contracción excéntrica (tensión en los extremos del músculo). (10)

Los músculos agonistas y antagonistas se sitúan en lados opuestos de una articulación, mientras que los músculos agonistas son particularmente activos durante la aceleración de un segmento corporal, los antagonistas son principalmente activos en la desaceleración o aceleración negativa. Otro papel importante que tienen los músculos además de favorecer o frenar el movimiento, es el de estabilizar una porción del cuerpo contra una fuerza particular, la fuerza a la que es sometido puede ser interna, de tensión en otro grupo muscular o externa, por esta razón, es importante que se tenga en cuenta llevar a cabo actividad física de forma regular para que la capacidad de tensión muscular sea efectiva consiguiendo con esto una mayor estabilidad articular disminuyendo el riesgo de lesiones. (10)

Además del movimiento y estabilidad de los músculos, éstos tienen un papel neutralizador, los cuales evitan las acciones secundarias no deseadas, la ejecución de los movimientos humanos implica acciones cooperativas de muchos grupos musculares, los cuales actúan en forma secuencial y de manera concertada. Tanto el movimiento, estabilidad y capacidad de neutralización son funciones necesarias

para conseguir un buen control motor que se traducirá en un movimiento más efectivo y libre, pero a consecuencia de la inactividad, lesiones o propiamente el proceso de envejecimiento estas funciones a nivel muscular se ven mermadas, lo cual dificulta mantener la independencia para desempeñar las diferentes actividades de la vida diaria. (10)

MOVIMIENTO Y ENVEJECIMIENTO

Todos los temas que se han revisado hasta el momento relacionados con los cambios producidos en el sistema músculo esquelético a consecuencia del proceso de envejecimiento nos dirigen hacia un tema en particular que es el movimiento, un factor importante del movimiento que se modifica a través del tiempo es la capacidad funcional. (11)

El movimiento es una capacidad vital del ser humano que permite su independencia y funcionalidad dentro de sus diferentes ámbitos, esta capacidad se puede ver mermada por múltiples factores a nivel físico lo que ocasiona que el adulto mayor se genere cierto grado de codependencia hacia su familia o específicamente hacia su cuidador primario. Es bien conocido que el envejecimiento es un proceso que genera diferentes cambios a nivel biológico, psicológico y social, los cuales pueden influenciar la calidad de vida del adulto mayor en mayor o menor grado dependiendo de su estilo de vida y hábitos que presente. Una de las principales funciones que mostrará una limitación inicial a consecuencia de todos estos cambios y sobre todo dentro del aspecto biológico es la capacidad del movimiento que se traducirá en disminución para generar diferentes actividades de la vida diaria como caminar, sentarse, pararse, vestirse, bañarse, etcétera. (11)

CAPACIDAD FUNCIONAL

“La funcionalidad física del adulto mayor constituye la suma de capacidades para realizar por sí mismo actividades indispensables para satisfacer sus necesidades. La dependencia de cualquiera de las actividades básicas e instrumentales de la vida

diaria se relaciona con el aumento de la mortalidad en este segmento poblacional”. (11)

- El grado de independencia que presenta el adulto mayor se relaciona con la conservación de diferentes habilidades que le permiten desarrollar sus actividades de la vida diaria, pero en algunos casos y a consecuencia de diferentes factores la independencia del adulto mayor se convierte en un cierto grado de dependencia que afecta su capacidad funcional no sólo para poder desarrollar diferentes actividades, sino también para involucrarse dentro del núcleo social, familiar y laboral. El proceso funcional geriátrico comienza cuando un adulto mayor independiente sufre una limitación en su reserva funcional, manifestada como un estado de vulnerabilidad que da como resultado la discapacidad. Algunos aspectos que pueden condicionar la capacidad funcional del adulto mayor son: la inactividad física y la presencia de patologías o traumatismos; cuya relación entre dichos aspectos es la fractura de cadera, la cual se considera un problema de salud cuya incidencia aumenta a partir de los 60 años, aumentando la mortalidad y la presencia de secuelas que ocasionan un grado de dependencia importante. (11)

La población que sobrevive después de una fractura de cadera presenta múltiples secuelas físicas que condicionan una mayor dependencia de la persona para poder realizar sus actividades de la vida diaria especialmente aquellas que involucran el traslado, asimismo, la falta de estimulación y actividad física durante el periodo de recuperación, genera atrofia a nivel muscular, óseo y articular, lo que ocasiona que la persona desarrolle cierto grado de discapacidad física. (11)

La persona adulta mayor, totalmente independiente se puede convertir en alguien vulnerable a consecuencia de una falta de atención en el ámbito de la enseñanza y educación en el núcleo de la rehabilitación dentro de la población geriátrica. Esto no quiere decir que todos los adultos mayores que sufrieron alguna fractura de cadera se vuelven totalmente dependientes para realizar sus actividades, pero lo que queda claro es que, si no se comienza con una buena educación en el ámbito de la rehabilitación física, nos encontraremos con una población vulnerable con mayor necesidad de atención y menor calidad de vida. (11)

Tenemos a una población envejeciendo que puede adaptarse o no al cambio, pero es importante mencionar que su capacidad funcional no sólo se enfoca en el aspecto físico sino también se conceptúa en la integración de tres esferas: biológica, psicológica y social. En la esfera social se encuentra la familia, comunidad y sistema de salud, donde la familia es la principal fuente de apoyo para la persona ya que pueden facilitar o perjudicar el proceso de envejecimiento según la dinámica familiar, a consecuencia de que piensan que la vejez es sinónimo de pérdida, asumiendo que la persona simplemente por ser mayor necesita asistencia a toda hora, lo que más allá de ayudar al proceso de aceptación y adaptación lo entorpece, con respecto a la esfera psicológica es importante mencionar que los ancianos en su mayoría presentan una carga emocional influenciada por procesos de pérdida que pueden influir negativamente en los aspectos de independencia y funcionalidad, dentro de la esfera psicológica es importante mencionar que la familia juega un papel importante dentro del acompañamiento al anciano y el apoyo psicológico que éste necesita, y es muy recomendable que se realice una correcta valoración con respecto a la salud mental por parte de un especialista para que se realice un seguimiento adecuado, y por último dentro de la esfera biológica encontramos todos los cambios a nivel orgánico y sistémico que pueden afectar las capacidades físicas del anciano las cuales ya se han mencionado anteriormente. (11)

“La funcionalidad se relaciona con tres categorías: actividades básicas de la vida diaria (ABVD), actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD) y actividades avanzadas de la vida diaria (AAVD)”. (12)

“Las ABVD son aquellas que se realizan de manera rutinaria por ejemplo bañarse, vestirse, usar el sanitario, alimentarse, etc. Las AIVD hacen posible que la persona participe de manera independiente en su comunidad: cocinar, realizar compras, efectuar labores domésticas, limpiar la casa, utilizar el teléfono, viajar, tomar medicamentos, administrar los gastos personales. Por último, las AAVD implican tener la capacidad de realizar funciones más complejas como por ejemplo actividades deportivas, laborales, religiosas y de transporte”. (13)

Como se ha comentado hasta el momento, el movimiento y funcionalidad se relacionan directamente, pero ¿cómo se puede valorar la funcionalidad de una persona? Esta valoración se debe enfocar en medir las habilidades del individuo para realizar actividades funcionales de una manera exitosa. Las dos escalas más empleadas para valorar el primer grado de funcionalidad enfocada hacia ABVD, el índice de Katz

y la escala de Barthel, con respecto a las AIVD se usa la escala de Lawton y Brody que incluye actividades más complejas necesarias para la interacción social. Este instrumento es bastante útil para medir el grado de discapacidad, entendida como las limitaciones que experimenta el individuo para involucrarse en situaciones vitales. (13)

“Por último, tenemos a las AAVD las cuales están influenciadas por factores culturales y ambientales, así como por factores intrínsecos como los intereses, las motivaciones, los hábitos y las habilidades sociales, por esta razón los instrumentos que valoren este tipo de actividades no están estandarizados ya que se hace compleja la estimación y calificación de la información”. (14)

Las AAVD permiten conocer si el adulto mayor conserva la capacidad de realizar diversas actividades, a diferencias de otras escalas encargadas de medir el grado de desempeño con el cual las lleva a cabo, algunas de ellas son la Escala de Tinetti, que se encarga de valorar la marcha y el equilibrio con un método de observación directa utilizando clasificadores numéricos de acuerdo con la capacidad de ejecución de acciones específicas. (14)

En este sentido también podemos incluir la escala de Berg, encargada de medir el riesgo de caídas con base en el desempeño funcional del paciente. Hasta el momento se ha mencionado el proceso del envejecimiento y los cambios biológicos, psicológicos, sociales y cognitivos, los cuales son modificables dependiendo el estilo de vida de la persona, teniendo en cuenta que la mayor parte de la población presenta un envejecimiento pasivo, determinado por la falta de actividad física, poca o nula participación social y una serie de limitaciones físicas y cognitivas a consecuencia de diversas patologías. (14)

“Un aspecto importante que se pretende implementar es el “envejecimiento saludable” empleado como un proceso de optimización de las oportunidades de salud, participación y seguridad con el fin de mejorar la calidad de vida a medida que las personas envejecen” (14) que permite conservar un alto grado de potencial físico, mental y social, logrando que el adulto mayor participe en diferentes situaciones de acuerdo con sus necesidades, deseos y capacidades. Es importante implementar la participación de los adultos mayores en actividades físicas moderadas que le ayudarán a retrasar y reducir el riesgo de padecer enfermedades crónicas tanto en los ancianos sanos como en aquellos que ya las sufren. La actividad física también mejora la salud mental, lo cual favorece su nivel de independencia. (14)

Alteraciones biomecánicas en la marcha y postura del adulto mayor

El ser humano tiene la capacidad de la locomoción en bípedo, los adultos mayores son una población especialmente sensible para disminuir su capacidad locomotora.

La marcha cuenta con dos componentes principales que son el equilibrio y la coordinación. (15)

“Para la mantención del equilibrio y locomoción, se requiere de la interacción de los sistemas aferentes (visual, vestibular y propioceptivo) con los centros de proceso de esta información (médula, tronco, cerebelo y hemisferios cerebrales), de la eferencia motora (vía piramidal y extrapiramidal) y del aparato músculo-esquelético, construyéndose así un programa motor”. (15) La tabla 1 muestra una serie de causas que predisponen a la presencia de alteraciones en la marcha del adulto mayor.

Tabla 1. Factores que afectan el equilibrio en el adulto mayor. (15)

<i>Factores que afectan el equilibrio en el adulto mayor</i>
Enfermedades que comprometen el equilibrio
Alteración de la sensibilidad vestibular (presbiestacia)
Pérdida de la sensibilidad auditiva (presbiacusia)
Alteraciones de la vía motora
Pérdida de masa muscular, fuerza y resistencia
Pérdida de la sensibilidad visual (campo visual)
Disminución de la propiocepción
Alteraciones y cambios posturales

Dentro de las principales causas que ocasionan dificultades de la marcha en los ancianos se encuentran los cambios en su postura, caracterizados por un aumento de cifosis dorsal, un patrón flexor de columna, cadera, rodilla y una disminución de movimiento articular en general. Como se muestra en la tabla 2, la marcha del anciano presenta notables variaciones comparación de la marcha que presenta el adulto joven, que afectan fundamentalmente a la velocidad de desplazamiento y balanceo de la extremidad superior.

Tabla 2. Parámetros de la marcha afectados por el envejecimiento. (15)

<i>Parámetros de la marcha afectados por el envejecimiento</i>
Longitud del paso
Frecuencia del paso
Evolución angular de cadera, rodilla y tobillo
Trayectoria del centro de gravedad instantáneo
Desplazamiento vertical y transversal del CDG (centro de gravedad).

“Conforme las personas se acercan más a la vejez, se genera un proceso de involución que conlleva alteraciones que afectan directamente los parámetros de la marcha mencionados anteriormente y los cuales se mencionan a continuación”. (16)

- Los valores angulares aminoran indicando que la movilidad de cadera y rodilla disminuye, mientras que se conserva la movilidad del tobillo durante la marcha.
- La frecuencia y la longitud del paso decrecen.
- La trayectoria sinusoidal del centro de gravedad instantáneo desaparece.
- Se disminuye considerablemente el balanceo de extremidades superiores.
- El largo del paso disminuye y el ancho del paso presenta un incremento.

“A medida que envejecemos, el sistema músculo esquelético sufre una serie de cambios que afectan a los segmentos corporales que participan en la marcha, algunos de estos cambios se enlistan a continuación: (15)

- Disminuye considerablemente la fuerza del músculo tríceps sural y el grado de movimiento de la articulación tibio-peroné astragalina disminuye a consecuencia de la pérdida de elasticidad en las partes blandas.
- En la rodilla se produce una disminución considerable del movimiento de extensión.
- Una de las secuelas de la posición sedente prolongada produce acortamiento del músculo iliopsoas generando la pérdida del movimiento de extensión de la cadera de igual forma se muestra afectación en el músculo glúteo mayor, principal extensor de cadera.

- En la columna vertebral se produce una cifosis dorsal que ocasiona un desplazamiento hacia la parte ventral como consecuencia de la disminución de altura de discos intervertebrales.
- Junto con el envejecimiento aparece el fenómeno de sarcopenia especialmente en los músculos antigravitatorios (glúteo, cuádriceps y tríceps sural) fundamentales para el equilibrio y la coordinación.

Uno de los aspectos de la marcha más importantes en la tercera edad es la velocidad. Algunos estudios mencionan que la velocidad de marcha menor a 1m/seg indicador de eventos adversos en el adulto mayor aparentemente sano (17) y si la velocidad de marcha disminuye hasta menos de 0.8 m/seg, se puede perder la capacidad de marcha extra domiciliaria funcional, es decir que el adulto mayor necesitaría algún tipo de auxiliar para poder realizar la marcha en otros lugares ajenos a su domicilio. (15)

“A partir de los 60 años la velocidad de marcha rápida disminuye 1 % por año, debido a que los ancianos tienen menor fuerza de propulsión, menos resistencia aeróbica y un incremento del largo del paso en favor de lograr una mayor estabilidad”. (18) Por lo que dentro del ámbito de la fisioterapia se realicen evaluaciones periódicas que permitan detectar la etiología del problema, orientar el estudio y manejo del trastorno de la marcha que pudiera estar presente. A continuación, se mencionan algunas pruebas especiales de las cuales hace uso el terapeuta físico para determinar si el adulto mayor tiene algún riesgo de presentar algún trastorno de la marcha: (15)

1. Test de Romberg progresivo: el paciente debe estar de pie, con los pies juntos durante un tiempo de 10 segundos, la prueba se puede realizar con los ojos abiertos y después cerrados y con los pies en posición de semitandem y posteriormente tándem.
2. Apoyo monopodal: esta prueba se encarga de indicar el tiempo que la persona puede mantener la posición sobre un pie, si es menor a 5 segundos es anormal.
3. Test de alcance funcional: nos permite medir la distancia que tiene la persona para alcanzar con su brazo extendido mientras permanece de pie sin desplazar sus pies (es un gran predictor de caídas cuando es menor de 10 cm).
4. Test de velocidad de marcha: determina el tiempo en segundos que tarda el paciente en recorrer una distancia de 10 metros sobre una línea recta.

5. Test “get up and go”: la persona se debe levantar de una silla sin usar los brazos, posteriormente caminar tres metros en línea recta, girar y regresar a la posición inicial sin utilizar los brazos. El tiempo mayor a 14 segundos se asocia a mayor riesgo de caídas.
6. Test de la tarea doble: como su nombre lo dice, esta prueba evalúa la capacidad de marcha mientras el paciente realiza dos tareas a la vez, puede ser una tarea cognitiva como nombrar animales o restar números mientras realiza la marcha.
7. Test de marcha de 6 minutos: se refiere a la medición del número de metros recorridos al caminar en un trayecto de 30 metros ida y vuelta durante seis minutos.
8. Escala de equilibrio de Berg: valora aspectos como transferencias de sedente a bípedo, bipedestación con ojos cerrados o pies juntos, monopedestación, tándem, alcance funcional, recoger un objeto del suelo, entre otras. Su puntuación máxima es de 56 puntos y cuando es menor de 46 predice la aparición de caídas.

Los test que se mencionaron con anterioridad, le permiten al terapeuta físico establecer si existe o no la predisposición que tiene el adulto mayor a presentar algún trastorno de la marcha. “Algo importante que se debe aclarar es que los trastornos de la marcha no solo se presentan a consecuencia del envejecimiento, en algunos casos estos son consecuencia de la presencia de diferentes patologías las cuales se mencionan a continuación”. (15)

Tipos de marcha patológica

- Marcha hemiparética espástica: es la más común de todas, su presencia es secundaria a un daño de la vía piramidal unilateral. Se caracteriza porque la persona inclina considerablemente el tronco hacia el lado sano y realiza una abducción de la cadera del lado parético generando un semicírculo al dar el paso.
- Marcha parkinsoniana: ocasiona una disminución del braceo, postura en flexión, dificultad al inicio de la marcha, disminución en la longitud del paso, aceleración del paso y giros en bloque.
- Marcha claudicante antiálgica: se observará una asimetría en el paso entre ambas extremidades inferiores

- Marcha apráxica: consecuencia de un daño subcortical vascular o degenerativo, genera dificultad para iniciar la marcha, disminución de la velocidad, pasos cortos, arrastre de pies, aumento de base de sustentación, presenta una grave afectación en el equilibrio de la persona.
- Marcha atáxica: se da a consecuencia de un daño cerebeloso, sensitivo o vestibular que consiste en un incremento de la base de sustentación e inestabilidad del tronco.
- Marcha en *steppage*: ocurre a consecuencia de una radiculopatía L5, neuropatía del ciático o peroneo profundo y polineuropatía que produce una debilidad de la musculatura dorsiflexora de tobillo.
- Marcha de pato o andante: es la marcha claudicante de los pacientes con insuficiencia de glúteo medio bilateral.

Hasta el momento se han mencionado los cambios que presenta el adulto mayor en torno a su marcha y cómo esto limita su movimiento, pero otro aspecto importante a considerar son las modificaciones en la postura ya que, a consecuencia de hábitos, patologías asociadas o traumas en específico, el paciente anciano presenta alteraciones posturales importantes que condicionan y afectan en gran medida la independencia para realizar AVD. (15)

Es bien conocido que las alteraciones posturales propias del envejecimiento son el resultado del cúmulo de diferentes desequilibrios a nivel del sistema musculoesquelético consecuencia de la adaptación de posturas viciosas por tiempos prolongados. (15) Generalmente, la postura que adopta el adulto mayor se traduce en los siguientes puntos:

1. Antero proyección de la cabeza: ocasiona un estado de contracción sostenida en los músculos extensores de cuello ocasionando acortamiento muscular, traducido en limitación de movimiento de cabeza y cuello.
2. Antepulsión de hombros: la postura de hombros “redondeados” hacia delante, ocasiona tensión y contracturas a nivel del pectoral mayor y pectoral menor, lo anterior ocasiona una sobrecarga dolorosa por sobreestiramiento en otros músculos estabilizadores de escápula como lo son el trapecio fibras medias e inferiores y romboides.
3. HiperCIFOSIS: se caracteriza por la acentuación de la curvatura de la región dorsal de la columna vertebral.

4. Hiperlordosis lumbar: se caracteriza por la acentuación de la concavidad posterior de la curva lumbar o cervical, acompañada de inclinación de la pelvis hacia adelante, en esta posición los músculos de la región lumbar se acortan y los abdominales se elongan.
5. Aducción de la cadera: se presenta un acercamiento de las piernas hacia la línea media, es decir, la base de sustentación disminuye a consecuencia de que las piernas se juntan.
6. Genu Varo: cuando el eje longitudinal del fémur está en una posición de abducción y la tibia en una posición de aducción forman un ángulo abierto ocasionando una sobrecarga de los meniscos internos, algunos de los músculos aductores se acortan (semitendinoso y semimembranoso, recto interno, sartorio y poplíteo) y los abductores se distienden al igual que los ligamentos colaterales externos.
7. Genu Flexo: es la principal alteración en la rodilla que resulta del acortamiento de los músculos flexores, llevando a la articulación femorotibial a una posición sostenida en flexión.
8. Pies en eversión: es la desviación del pie hacia fuera con respecto al eje sagital del cuerpo, produciéndose un hundimiento del arco interno y un mayor apoyo en la cabeza del primer metatarsiano.

La postura y la marcha son dos aspectos que se involucran directamente, siempre que exista un desequilibrio en cualquiera de los dos va a repercutir en forma negativa dentro de las habilidades funcionales de la persona, en este caso en específico del adulto mayor. Es importante que exista una adecuada valoración por parte del equipo de salud que permita establecer criterios de diagnóstico temprano, los cuales ayudarán a disminuir en gran medida las limitaciones físicas en nuestros adultos mayores a consecuencia de trastornos de la marcha y postura. (15)

CONCLUSIONES

La conservación del movimiento en el adulto mayor es vital ya que representa una capacidad importante que le permitirá desempeñarse con independencia en su ámbito familiar, social y laboral, permitiéndole así continuar siendo un elemento activo

dentro de la población. Se debe entender que el proceso de envejecimiento no debe ser sinónimo de “pérdida”, debemos aprender a reconocer al envejecimiento como un proceso natural que inicia desde el momento en el que nacemos y el cual representa una serie de cambios a nivel físico, biológico y social a los cuales debemos adaptarnos para conseguir un envejecimiento saludable.

Se debe educar a la población en general sobre la importancia de hacer partícipes a los adultos mayores y dejar de etiquetarlos como una población vulnerable o frágil que necesita asistencia constante, si se desarrollaran programas que se preocupen por la promoción de un envejecimiento saludable a través de actividad física, ejercicio y movimientos funcionales que propicien la actividad, se tendría a una población de adultos mayores con menos secuelas a nivel fisiológico.

El envejecimiento saludable, a través del movimiento, representa una forma de prevención con respecto a los índices de morbimortalidad lo que a su vez representa una disminución en los costos de la atención de los servicios de salud ocasionados por la atención a esta población en específico. Es importante mencionar que la educación sobre el proceso de envejecimiento saludable debe ir dirigida no solamente al personal de salud, sino también a los familiares y todas aquellas personas que forman parte directamente del proceso.

Caso clínico

Mujer de 70 años ingresa al servicio de terapia física acompañada por su hijo. Refiere haber acudido a urgencias porque lleva varios días muy cansada, con malestar general, dolor generalizado, mareos y refiere haber sufrido varias caídas en las últimas semanas.

En el momento del ingreso la paciente está consciente, orientada en espacio y tiempo. Presenta laceraciones en ambos brazos como consecuencia de la última caída en domicilio y varios hematomas en piernas y brazos.

Antecedentes:

- Datos clínicos: HTA, IRC.
- IQ: cataratas.

- Exploración física
- Presenta ligera disnea al hablar.
- Ingestas escasas de alimentos en las últimas semanas, precisando ayuda parcial en el proceso de alimentación.
- Refiere dificultad para mantenerse de pie.
- Parcialmente dependiente para actividades de vestido y desvestido
- Dependiente parcialmente para el aseo. Presenta laceraciones en brazos y riesgo evidente de UPP según escala Norton.

Riesgo de Síndrome de Desuso:

Resultados

- Control del dolor.
- Movilidad.

Intervenciones (NIC):

- Administración de analgésicos.
- Mejora de la capacidad funcional.
- Prevención de úlceras por presión.

Actividades:

- Establecer objetivos funcionales realistas con un plan para alcanzarlos.
- Determinar la necesidad de gafas, audífonos y dispositivos de movilidad.
- Utilizar herramientas de valoración de riesgo establecida para valorar los factores de riesgo de la paciente.
- Registrar el estado de la piel durante el ingreso hospitalario y luego a diario.
- Aplicar barreras de protección para la piel con el objetivo de evitar el exceso de humedad.
- Mantener la ropa de cama limpia y seca, sin arrugas.
- Controlar la movilidad y actividad de la paciente.

- Determinar la capacidad de la paciente para participar en actividades específicas.
- Ayudar a la paciente y a la familia a adoptar el entorno para acomodarlo a las actividades deseadas.

Riesgo de caídas del adulto

Resultados

- Equilibrio: capacidad para mantener el equilibrio corporal.
- Conducta de prevención de caídas.
- Caídas.

Intervenciones (NIC):

- Terapia de ejercicios: deambulación.
- Terapia de ejercicios: equilibrio.
- Prevención de caídas.
- Ayuda con el autocuidado.

Actividades:

- Ayudar a la paciente en la deambulación, según sea necesario.
- Instruir a la paciente y al cuidador acerca de las técnicas de traslado y deambulación seguras.
- Asegurar que la paciente lleve calzado adecuado con suelas antideslizantes.
- Identificar conductas y factores que afectan el riesgo de caídas.
- Considerar el grado de dependencia de la paciente al promover las actividades de autocuidado.
- Modificar el ambiente para minimizar los peligros y riesgos.

REFERENCIAS

1. Camps E. Características antropométricas, funcionales y nutricionales de los centenarios cubanos. [Tesis doctoral]. La Habana. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. 2012. [citado 15 de nov de 2022]. Disponible en: http://tesis.repo.sld.cu/564/1/Esmir_Camps.pdf
2. Aroca, Cante, & Castro . *Ecavi-dta. Instrumento de Terapia Ocupacional que evalúa la Calidad de Vida de las Personas con Demencia Tipo Alzheimer*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, 2021
3. Martínez R. OPS/OMS [Internet]. Pan American Health Organization / World Health Organization. [citado 15 de nov de 2022]. Available from: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=2796:2010-crecimiento-acelerado-poblacion-adulta-60-anos-mas-edad-reto-salud-publica&Itemid=1914&lang=es
4. Morelo Negrete L. Geriatria. *Prácticas & procedimientos. Guías de práctica clínica*. Vol. 2, tomo I. Bogotá Colombia: Carlos Alberto Canó Gutiérrez; 2004. HelpAge International. Global AgeWatch Index. 2015 [citado 15 de nov de 2022]. Disponible en: <http://www.helpage.org/globalagewatch/>
5. HelpAge International. Global AgeWatch Index. 2015 [citado 15 de nov de 2022]. Disponible en: <http://www.helpage.org/globalagewatch/>
6. Bruckenthal P. Assessment of Pain in the Elderly Adult. *Clin Geriatr Med* 2008; 24:213-236.
7. Hadjistavropoulos T, Herr K, Turk DC, Fine PG, Dworkin RH, Helme R, *et al*. An interdisciplinary expert consensus statement on assessment of pain in older persons. *Clin J Pain* 2007; 23:1-43.
8. Armas LA, Recker RR. Pathophysiology of osteoporosis: new mechanistic insights. *Endocrinol Metab Clin North Am* 2012; 41(3):475-486.
9. Lobersztajn A, Trémollières F. Menopause and bone. *J Gynecol Obstet Biol Reprod*. 2012; 41: F28-32.
10. Hall S. *Basic Biomechanics*. 9th ed. Columbus, OH: McGraw-Hill Education; 2021.
11. Duque F., L.M., Ornelas C., M. y Benavides P., E.V. . Actividad física y su relación con el envejecimiento y la capacidad funcional: una revisión. *Psicología y Salud*, 2020;30(1), 45-57.

12. Zavala G., M. y Domínguez S., G. Funcionalidad para la vida diaria en adultos mayores. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 2011;49(6), 585-590.
13. Cerquera, A. y Quintero, M. . Reflexiones grupales en gerontología: el envejecimiento normal y patológico. *Revista Virtual de la Universidad Católica del Norte*, 2015;45,173-180.
14. Pertuz M. *El adulto mayor desde la perspectiva de la funcionalidad*. Universidad Metropolitana; 2018.
15. Lorena Cerda A. Manejo del trastorno de marcha del adulto mayor. *Rev. médica Clín Las Condes* [Internet]. 2014;25(2):265–75. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0716-8640\(14\)70037-9](http://dx.doi.org/10.1016/s0716-8640(14)70037-9).

CAPÍTULO 11

FISIOTERAPIA EN PADECIMIENTOS NEUROLÓGICOS

Obdulia Alvarez Santiago

Universidad Univer Milenium

Nallely Hernández Hernández

Universidad Univer Milenium

Stefan Nereyda Mejía Rosales

Universidad Univer Milenium

INTRODUCCIÓN

Durante las etapas del ser humano, se distinguen diferentes procesos encaminados a la realización de actividades vitales o simplemente recreativas, que se determinan a partir de sistemas motores y sensoriales, cuyas conexiones ayudan a entender diversas patologías que se presentan en las personas adultas mayores, y que, en favor de la calidad de vida, es de suma importancia su análisis con el fin de generar un plan de tratamiento fisioterapéutico, con base en los objetivos planteados.

PATOLOGÍAS NEUROLÓGICAS MÁS FRECUENTES EN EL ENVEJECIMIENTO

Como se ha abordado previamente, el envejecimiento es un proceso paulatino, generado por el límite de mitosis que puede alcanzar una célula sin sufrir cambios estructurales graves, es a partir de los 60 años que esto ocurre, generando alteraciones anatomofuncionales; por supuesto, el sistema nervioso no será la excepción. (1)

En este sistema se han documentado diversas alteraciones a nivel macroscópico y microscópico, entre las que destacan la disminución de la masa encefálica, disminución de volumen de los surcos encefálicos y disminución de las circunvoluciones cerebrales, todas éstas causadas generalmente por atrofia o apoptosis neuronal, los cuales junto a los estilos de vida inadecuados y los fenómenos genéticos son responsables del deterioro sensorial, cognitivo y conductual del adulto mayor. (1)

Demencia

Son también llamadas deterioro cognitivo mayor, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2) la demencia es la principal causa de discapacidad en los adultos mayores a nivel mundial. La demencia es un síndrome crónico y progresivo que afecta la memoria, razonamiento, comprensión, aprendizaje, lenguaje, cálculo, es decir, todo aquello que diferencia al ser humano de otros animales.

Clasificación de la demencia

Las demencias se clasifican de acuerdo con la región afectada, siendo demencias corticales o subcorticales, mientras que, de acuerdo con las causas, puede clasificarse en demencias vasculares y secundarias. Ambas clasificaciones se abordan en la tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de las demencias. (3)

<i>Clasificación</i>	<i>Tipos</i>	<i>Subtipos</i>
De acuerdo con la región afectada	Corticales	Alzheimer Enfermedad de Pick
	Subcorticales	Enfermedad de Parkinson Corea de Huntington Demencia de los cuerpos de Lewy
De acuerdo con las causas	Vasculares	EVC Aterogénico No aterogénico
	Secundarias	Infecciones Tumores Hematomas subdurales Enfermedad tiroidea Polifarmacia

Fuente: elaboración propia

Etiología de la demencia

Así como existe una gran diversidad de demencias, también hay un sinnúmero de causas que la provocan, entre las que destacan los factores genéticos derivados de la mutación de genes, estilos de vida poco saludables como el sedentarismo, tabaquismo, alteraciones metabólicas como hipertensión o hipercolesterolemia. (4)

Enfermedad de Alzheimer

Es el tipo de demencia más frecuente en el mundo, en México tiene una prevalencia del 7.3 %, se calcula que para 2050 habrá más de 3.5 millones de personas con la enfermedad, las mujeres se ven más afectadas, sobre todo aquellas con patologías como síndromes metabólicos, enfermedades cardiovasculares y/o depresión. (4)

Es una enfermedad cuyo origen se desconoce, sin embargo, se sabe que es degenerativa, gradual y continua, cuya mayor afectación es la pérdida de la memoria, la cual afecta en las esferas personales, sociales y laborales, incapacitando al adulto de entre 50 y 60 años, siendo los factores de riesgo la edad avanzada, el bajo nivel educativo, traumatismos cerebrales, depresión y el sexo femenino. (4)

Derivado de que la enfermedad es altamente discapacitante, se estima que el Alzheimer aporta el 12 % de las personas con discapacidad, en comparación con el cáncer que contribuye con el 4 %, por ello es necesario diagnosticarla a tiempo, pero sobre todo ofrecer tratamiento oportuno y adecuado. (4)

En terapia física el tratamiento se plantea de acuerdo con la fase a la que pertenece el paciente y los objetivos a conseguir, en la tabla 2 se muestran las generalidades de ambos aspectos. (5)

Tabla 2. Objetivos y tratamiento fisioterapéutico de acuerdo con la fase de presentación del Alzheimer. (5)

<i>Fases</i>	<i>Objetivos de tratamiento de terapia física</i>	<i>Propuesta de tratamiento de terapia física</i>
Fase inicial	<p>Retardar la aparición de dificultades en el desplazamiento.</p> <p>Mantener la independencia de las actividades de la vida diaria humana.</p> <p>Mantener las capacidades físicas e intelectuales.</p> <p>Limitación de las complicaciones secundarias a la enfermedad.</p>	<p>Hidroterapia a temperatura indiferente, preferentemente en tanque terapéutico o en su defecto en tina de Hubbard.</p> <p>Cinesiterapia a través de movilizaciones activo-resistidas y estiramientos activos.</p> <p>Reeducación de la marcha a través de ejercicios en barras paralelas.</p> <p>Rehabilitación respiratoria utilizando ejercicios de resistencia utilizando el inspirómetro incentivo.</p>
Segunda fase	<p>Mantener la actividad motora para el desplazamiento.</p> <p>Promover la independencia de las actividades básicas de cuidado.</p> <p>Mantener la actividad respiratoria activa.</p> <p>Prevenir complicaciones cardiorrespiratorias.</p>	<p>Hidroterapia a temperatura indiferente, preferentemente en tina de Hubbard.</p> <p>Cineciterapia a través de movilizaciones activo-asistidas y estiramientos pasivos.</p> <p>Corrección postural e higiene de columna.</p> <p>Ejercicios isotónicos que permitan el aumento de la frecuencia cardiaca y respiratoria.</p> <p>Reeducación respiratoria a través de ejercicios diafragmáticos.</p> <p>Entrenamiento con auxiliares de la marcha, ya sea con bastón, muletas canadienses, andadera, muletas o silla de ruedas.</p>
	<p>Prevenir las complicaciones por encamamiento a nivel del sistema cardiovascular, respiratorio y locomotor.</p> <p>Prevención de úlceras por presión.</p>	<p>Movilizaciones pasivas.</p> <p>Estiramientos pasivos.</p> <p>Reeducación respiratoria a través de tos dirigida y respiraciones glosofaríngeas.</p> <p>Drenaje pulmonar a través de posturas o percusión.</p> <p>Alineación de los segmentos corporales.</p> <p>Cambio de posición cada 2 o 3 horas apoyados con el reloj de Norton.</p>

Fuente: elaboración propia

Enfermedad de Parkinson

Es la segunda enfermedad neurodegenerativa con más casos a nivel mundial, solo por detrás de la Enfermedad del Alzheimer, caracterizada por bradiquinesia, temblor de reposo, rigidez articular, problemas posturales y marcha lenta, además de problemas para deglutir, articular palabras, poca coordinación, disminución del equilibrio, y demencia. (2,6)

No se conoce la causa de la enfermedad, pero se sabe que tiene influencia multifactorial, en las que intervienen los componentes genéticos, ambientales, los malos estilos de vida y el envejecimiento natural del organismo humano. (6)

La fisiopatología reportada es por la pérdida de neuronas dopaminérgicas, las cuales se encuentran en mayor proporción en la sustancia negra, lo cual altera las vías estriato-palidales y pálido-talámicas, explicando así los signos motores más frecuentes. (2)

En la siguiente tabla se muestran las fases, objetivos y tratamiento para pacientes con Parkinson.

Tabla 3. Objetivos y tratamiento fisioterapéutico de acuerdo con la fase de presentación del Parkinson. (6)

<i>Fases</i>	<i>Objetivos de tratamiento de terapia física</i>	<i>Propuesta de tratamiento de terapia física</i>
Primera etapa	Mantener la autonomía del paciente. Mantener o aumentar el rango de movimiento articular. Mantener la fuerza muscular. Mantener una buena postura. Mantener la capacidad ventilatoria.	Cinesiterapia: a través de movilizaciones libres o resistidas y estiramientos pasivos. Ejercicios isotónicos con resistencia (polainas, pesas, ligas de resistencia, etc.). Ejercicios de enseñanza de higiene postural y articular. Corrección del patrón respiratorio a través de la toma de conciencia.

Etapa intermedia	Mejorar la postura. Mejorar la coordinación corporal. Mantener o mejorar la coordinación del cuerpo. Mantener o mejorar la coordinación de miembro superior.	Reeducación postural con el uso de espejo. Disociación de cinturas (escapular y pélvica) a través del gateo contralateral. Ejercicios de Frenkel para mejorar la coordinación. Ejercicios de coordinación para la mano a través del uso de ejercitadores de mano.
Etapa avanzada	Mantener los arcos de movimiento del cuerpo humano. Mantener la masa muscular. Evitar las úlceras por presión.	Cinesiterapia a través de movilizaciones pasivas y estiramiento. Alineación de los segmentos corporales. Cambio de posición cada 2 o 3 horas apoyados con el reloj de Norton.
Etapa final	Mantener los arcos de movimiento del cuerpo humano. Mantener la masa muscular. Evitar las úlceras por presión.	Cinesiterapia a través de movilizaciones pasivas y estiramiento. Alineación de los segmentos corporales. Cambio de posición cada 2 o 3 horas apoyados con el reloj de Norton.

Fuente: elaboración propia

Enfermedad Vascul ar Cerebral (EVC)

Es la tercera causa de muerte en México, el cual es definido como un síndrome de rápido desarrollo neurológico de origen vascular, debido a la interrupción en el aporte sanguíneo cerebral provocando una lesión irreversible del tejido neuronal. (2)

De acuerdo con la etiología existen tres tipos de EVC, el más común es el isquémico (75-80 %) causado por la oclusión del vaso sanguíneo cerebral, le sigue es hemorrágico (10-15 %) causado por la ruptura de un vaso sanguíneo cerebral y finalmente la hemorragia subaracnoidea (5-10 %) causada por la ruptura de un vaso sanguíneo aracnoideo. (2)

Las manifestaciones clínicas dependen de la zona y área total de lesión, frecuentemente son de índole unilaterales, con alteraciones del lenguaje, ya sea en comprensión o emisión de la palabra, alteraciones del campo visual, debilidad y pérdida de la sensibilidad del hemicuerpo. (3)

En terapia física, el tratamiento para pacientes sobrevivientes a la Enfermedad Vascul ar Cerebral se plantea de acuerdo con el estadio de evolución y los objetivos a conseguir, en la tabla 4 se muestran las generalidades de ambos aspectos. (7)

Tabla 4. Objetivos y tratamiento fisioterapéutico de acuerdo con la fase de presentación de la EVC. (7)

<i>Fases</i>	<i>Objetivos de tratamiento de terapia física</i>	<i>Propuesta de tratamiento de terapia física</i>
Fase inicial o ictus	Mantener condiciones de perfusión sanguínea estables. Disminuir la demanda metabólica. Prevenir úlceras por presión. Mantener los arcos de movimiento. Promover la participación familiar.	Alineación de segmentos y cambios de posición de acuerdo con las necesidades del paciente. Cuidados básicos de la piel como limpieza y humectación. Cinesiterapia a través de la movilización pasiva y estiramientos suaves pasivos. Estimulación polisensorial o cognitiva según estado de conciencia.
Etapa flácida	Fomentar la independencia del paciente. Prevención secundaria al paciente y familiares. Aumentar o mantener el arco de movimiento. Aumentar o mantener la fuerza muscular.	Reeducación del control postural, equilibrio y marcha. Sedestación. Mejorar la funcionalidad de la extremidad superior. Manejo de trastorno comunicacional. Manejo de disfagia. Intervención en áreas perceptivas/ cognitivas. Tratamiento de alteraciones emocionales.

<p>Etapa espástica</p>	<p>Adaptar al paciente a las funciones residuales. Reinserción óptima a nivel familiar, social y, eventualmente, laboral. Mantener los logros funcionales obtenidos en la fase anterior. Evitar la recurrencia del EVC Fomentar la presión fina. Mejorar el patrón respiratorio. Reeducación de la marcha</p>	<p>Enseñanza de cambios de posición de manera autónoma. Cinesiterapia a través de movilizaciones activo-resistidas. Terapia respiratoria a través de ejercicios diafragmáticos y costales. Estimulación polisensorial y cognitiva de acuerdo con la zona lesionada. Reeducación de la marcha a través de las barras paralelas.</p>
------------------------	---	--

Fuente: elaboración propia

Para las patologías anteriormente descritas se sugiere el uso de métodos neurológicos como Bobath, Facilitación Neuromuscular Propioceptiva, método Phelps, método Rood, a fin de preservar o aumentar las sinapsis nerviosas a través de mecanismos compensatorios como la plasticidad cerebral.

PROCESOS MOTORES Y SU REPERCUSIÓN TRAS LA APARICIÓN DE PATOLOGÍAS NEUROLÓGICAS

Es bien conocido que el control y procesos motores del ser humano deben ser gobernados por estructuras de niveles superiores, una de ellas el cerebro que es capaz de enviar señales eléctricas y químicas a los músculos para generar una contracción muscular traducida en movimiento, pero no todo es tan sencillo como esto, ya que inicialmente se debe generar un estudio de la causa y naturaleza del movimiento, es decir debemos dar respuesta a preguntas sobre ¿qué es el aprendizaje motor y cómo se desarrolla?, ¿qué es el control motor?, ¿cuál es la relación entre un daño a nivel del sistema nervioso central y cómo repercute en los procesos motores?, ¿cuáles son los alcances de la neurorehabilitación?

Son demasiados los cuestionamientos en torno al tema del control motor y su relación con las patologías y daños a nivel neurológico, pero inicialmente debemos comprender que el movimiento al igual que otras habilidades se aprende y existen diferentes teorías que tratan de explicar la forma en la que se genera este aprendizaje, las cuales se describirán a continuación.

Teoría refleja

Esta teoría nos explica cómo el ser humano desarrolla la capacidad de reacción ante un estímulo en forma refleja, lo que quiere decir que un estímulo en el cuerpo genera una respuesta, la cual a su vez genera un nuevo estímulo, es decir nos encontramos frente a un comportamiento de reflejos consecutivos, como por ejemplo cuando por accidente tocamos un sartén con el mango caliente se produce un estímulo doloroso en los receptores de la piel que produce un estímulo en las fibras musculares, ocasionando una respuesta de contracción, traducida en la retirada de la mano.

Teoría jerárquica

Como lo dice su nombre, esta teoría trata de explicar cómo el Sistema Nervioso Central (SNC) organiza sus componentes de forma jerárquica en áreas de asociación superiores, corteza motora y niveles espinales de función motora.

“El desarrollo motor normal es atribuido a la creciente corticalización del SNC que produce la aparición de niveles superiores de control sobre los reflejos de nivel inferior, siendo la maduración del SNC el agente primario para el cambio en el desarrollo, minimizando la influencia de otros factores”. (8)

Teoría de la programación motora

El principal punto que defiende esta teoría es que el movimiento se puede generar en ausencia de una acción refleja. Introduce el concepto de generadores de patrones centrales (GPC), capaces de generar por sí mismos movimientos como el caminar y correr, y sobre los cuales los estímulos sensoriales entrantes ejercerían un importante papel modulador.

Con lo anterior, se podría suponer que tenemos movimientos programados mediante una red espinal neural capaz de conseguir un proceso locomotor sin estímulos sensoriales ni patrones descendentes del cerebro, pudiéndose realizar el movimiento sin retroalimentación.

Teoría de sistemas

La teoría de sistemas nos menciona básicamente que no existe un nivel superior o inferior que gobierne el movimiento, sino que éste resulta de la interacción de muchos sistemas y su relación con fuerzas internas y externas a las cuales se encuentra sujeto el cuerpo humano, como pueden ser la inercia o propiamente la fuerza de gravedad.

Teoría de la acción dinámica

Esta teoría nos explica cómo el movimiento puede ser el resultado de la interacción de diferentes elementos o estructuras del cuerpo humano sin necesidad de un programa motor o un centro superior que envíe señales e instrucciones para coordinar el movimiento.

Teoría del procesamiento de distribución en paralelo

Intenta explicar la forma en la que el sistema nervioso procesa la información que recibe para poder ejecutar una respuesta, además de la capacidad que tiene el sistema nervioso para procesar información en serie, es decir a través de una vía única, también cuenta con la capacidad de interpretar la información haciendo uso de múltiples vías en diferentes formas.

Teoría orientada a la actividad

Esta teoría intenta explicar la forma en la que opera la actividad neuronal para llevar a cabo una acción, asimismo apoya fielmente a la finalidad del control motor, que es dominar el movimiento para generar una acción en particular.

Teoría ecológica

Se basa principalmente en la interacción que se produce entre el ambiente y el comportamiento motor, es decir cómo influye la información del entorno en

el que nos encontramos en nuestras acciones y cómo utilizamos esta información para controlar el movimiento.

Con base en las teorías que fueron mencionadas anteriormente podríamos concluir que todas ellas intentan explicar cómo se genera el movimiento del cuerpo humano, dejando claro que el movimiento no puede ser explicado con una sola teoría, sino que el movimiento se genera con la participación de muchos sistemas y estructuras que están relacionados entre sí, lo anterior nos lleva a resolver otra incógnita relacionada con el tema de aprendizaje motor, el cual se menciona a continuación.

Aprendizaje motor

“El aprendizaje motor (am) se define como el conjunto de procesos internos asociados a la práctica y a la experiencia, que producen cambios relativamente permanentes en la capacidad de producir actividades motoras, a través de una habilidad específica”. (9)

Es decir, el aprendizaje motor se refiere a la habilidad que tenemos como seres humanos de retener información y generar una memoria, específicamente en este caso nos estaríamos refiriendo a una memoria motora, que nos permite desarrollar una habilidad que poco a poco se transforma en una destreza motriz.

Así como existen teorías que explican la forma en la que se genera el movimiento existen otras que se encargan de explicar cómo se adquiere el aprendizaje motor, las cuales son explicadas a continuación.

Modelo de los tres estadios de Fitts y Posner

Básicamente este modelo se explica en tres etapas: cognitiva, asociativa y autónoma, con respecto a la etapa cognitiva es aquella en la que la persona aprende y retiene la información, es importante que en esta etapa se ponga en práctica lo aprendido; por su parte, la etapa asociativa permite pulir la nueva habilidad o destreza aprendida, permitiendo que la persona tenga menor número de errores al momento de ejecutarla; por último, tenemos la etapa autónoma donde la persona es capaz de mostrar la destreza aprendida sin dificultad.

Modelo de sistema de tres fases de Berstein

Este modelo nos menciona que para aprender y realizar un movimiento necesitamos la participación de múltiples articulaciones del cuerpo humano, nos explica cómo una serie de movimientos en conjunto son capaces de generar una acción, este modelo se divide en fase inicial, avanzada y experto, en cada una de ellas se da una mayor participación de los componentes de un segmento que concluye en una acción.

Modelo de dos fases de Gentile

Durante la primera fase se realiza un reconocimiento y un plan motor, es decir cómo voy a conseguir el objetivo del movimiento que se quiere generar, en la segunda fase se lleva a cabo el desarrollo de ese plan motor, es decir la acción en específico.

Una vez que se explicaron los diferentes modelos que intervienen en el aprendizaje motor, debemos conocer que existen diferentes factores que pueden facilitar o dificultar este proceso de aprendizaje, algunos de ellos se enlistan a continuación.

- Instrucciones verbales (facilitan el entendimiento del objetivo)
- Variabilidad de la práctica (se basa en la repetición)
- Participación activa (la persona debe ser un elemento activo del movimiento)
- Motivación del individuo (el paciente debe participar y superarse a través de motivaciones y objetivos)
- Cometer errores (los errores permiten generar una retroalimentación e incrementa el aprendizaje motor)
- Control postural (capacidad que tiene el paciente de adaptar la posición de su cuerpo con respecto al espacio en el que se encuentra)
- Memoria (elemento clave para retener e interpretar la información)
- Retroalimentación (su objetivo es motivar y reforzar el conocimiento y ejecución de una actividad).

El aprendizaje motor es un proceso diferente en niños y adultos, ya que en el caso muy particular de los niños se necesita poner mayor énfasis en el proceso de retroalimentación para la ejecución de un movimiento, pero esta rehabilitación

necesita ser menos precisa, acorde con el nivel de neurodesarrollo del niño, caso contrario de lo que ocurre con el adulto.

Hasta el momento se han retomado las diferentes teorías y modelos que explican la forma en la que se aprende y genera el movimiento en ausencia de un proceso patológico, pero ¿qué pasa con el movimiento cuando la persona sufre de alguna lesión o daño neurológico? ¿Cuál es el papel que juega el sector salud en la atención de aquellas personas que pierden habilidades motoras a consecuencia de una lesión a nivel neurológico?

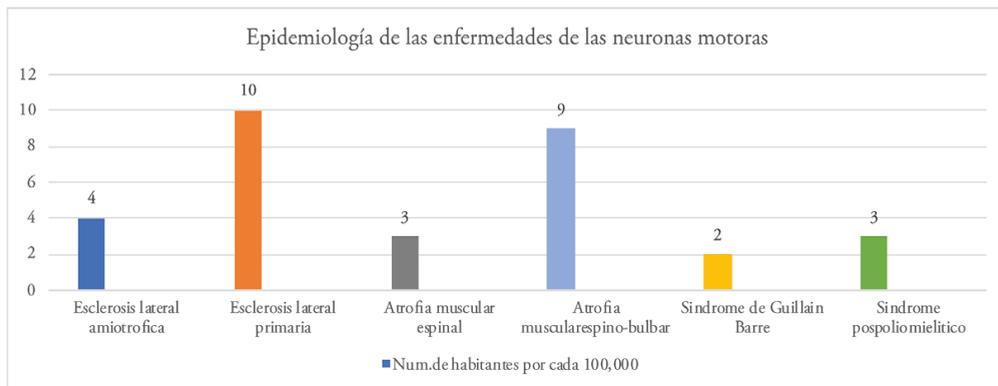
Un aspecto importante que cabe señalar es que el nivel de secuelas que presenta una persona a consecuencia de un trastorno neurológico se relaciona directamente con la edad de la persona, ya que se ha demostrado que los niños poseen mayor plasticidad cerebral, la cual se refiere a la capacidad que tiene el sistema nervioso para modificar su organización estructural y funcional con base en la adquisición de conocimientos y habilidades cognitivas/motoras. En términos simples, podríamos decir que a pesar de que el niño presente algún trastorno a nivel neurológico que limite sus habilidades físicas y cognitivas tiene mayor probabilidad de reaprender esas habilidades que se ven limitadas a comparación del caso de un adulto y adulto mayor en donde la plasticidad cerebral es menor.

Es importante mencionar que el sistema nervioso central está organizado por diferentes tejidos, pero uno de sus componentes principales son las neuronas, para fines prácticos en este capítulo sólo se abordará el tema de las neuronas motoras conocidas como superiores, las cuales transmiten mensajes desde la corteza motora hasta llegar a las neuronas inferiores que se encuentran en el tallo cerebral y médula espinal para controlar la función de los músculos. Existen diversas patologías de las neuronas motoras que pueden provocar cierto grado de espasticidad y rigidez de los músculos, hasta llegar a una atrofia muscular en donde se pierden todos los movimientos voluntarios. Algunos ejemplos se enlistan a continuación:

1. Esclerosis lateral amiotrófica
2. Síndrome de Guillain – Barré
3. Lesión medular

En México hay poca prevalencia de estas enfermedades motoras. Sin embargo, se siguen presentando en la actualidad (Gráfica 1).

Gráfica 1. Prevalencia de las enfermedades motoras raras en México (10,11)



Fuente: elaboración propia

“Los trastornos motores producen movimientos involuntarios o anormales, y deterioro en los voluntarios. Algunos de estos padecimientos neurológicos muy conocidos son la enfermedad de Parkinson, la ataxia espinocerebelosa, la enfermedad de Huntington, el síndrome de Tourette, etc.” (9)

Tenemos entonces que la principal secuela de las diferentes patologías y trastornos neurológicos, además del deterioro cognitivo, es el deterioro motor, pero ¿qué podemos hacer para que el grado de secuelas a nivel motor sea mínima y no limite en mayor medida la capacidad de movimiento en el paciente? Para dar respuesta a esta pregunta, en el ámbito de la fisioterapia, contamos con un proceso asistencial denominado Neurorehabilitación que tendrá como objeto el mantenimiento de las habilidades existentes, la readquisición de habilidades perdidas y el aprendizaje de nuevas destrezas.

El objetivo principal de la Neurorehabilitación es lograr que la persona sea capaz de conservar aquellas habilidades motoras después de presentar alguna lesión del sistema nervioso central que afecte directamente alguno de los componentes que lo conforman, esto se conseguirá a través de la enseñanza del movimiento mediante la repetición de diferentes patrones motores y la capacidad de aprendizaje motor que conserve el paciente, lo que le permitirá la activación de diferentes estructuras a nivel óseo, articular y muscular lo que permitirá la activación del sistema nervioso central traducida en movimiento. Evidentemente este proceso específicamente en el adulto mayor se debe acompañar de otras técnicas y métodos de rehabilitación con el fin de

mejorar las capacidades y habilidades motoras en la persona que le permitan conservar su grado de independencia mejorando así su nivel de funcionalidad permitiéndoles continuar siendo elementos activos dentro de la sociedad en la que se encuentran inmersos. (12)

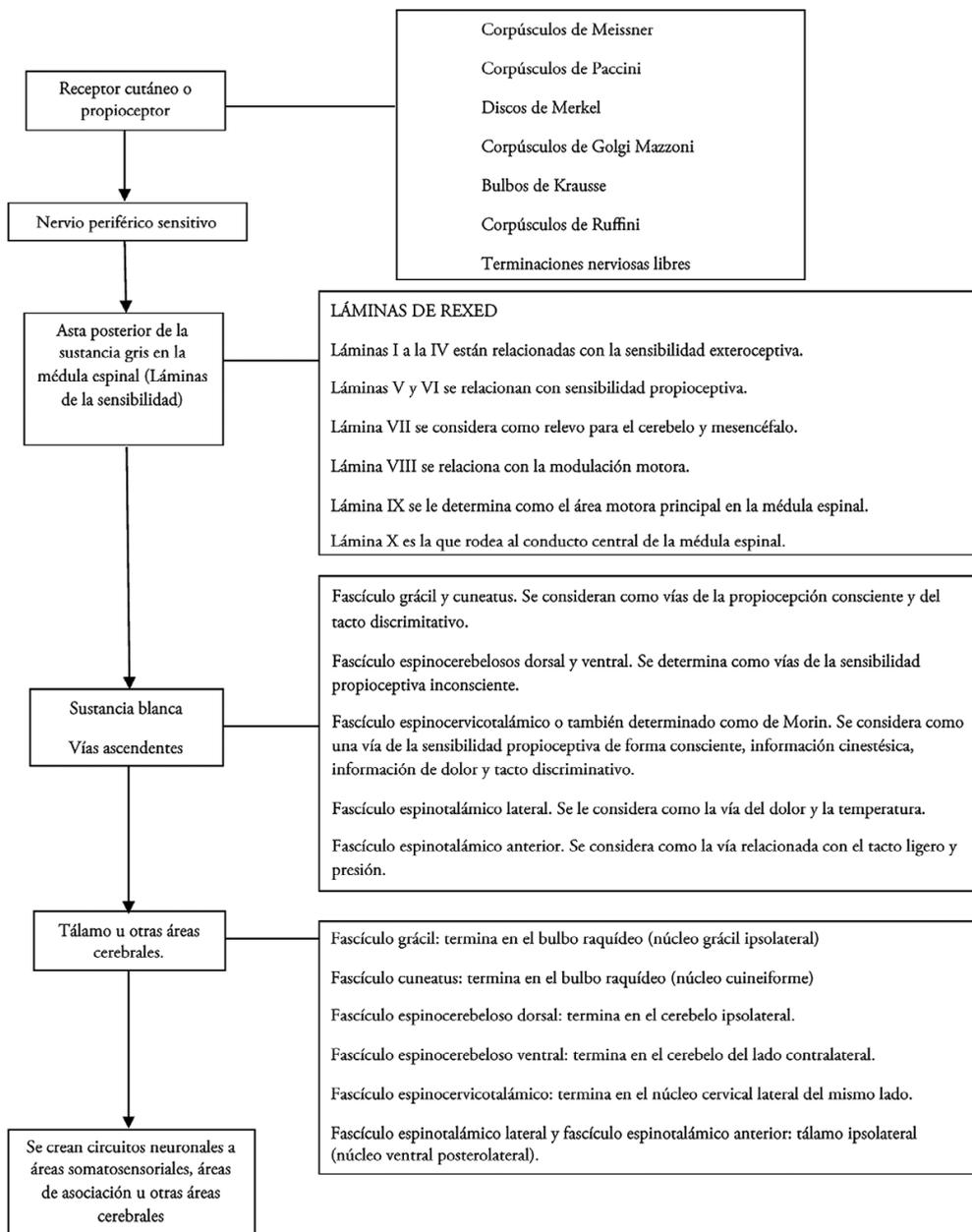
Procesos sensoriales y su representación en las patologías neurológicas

Al igual que el sistema motor, el sistema somatosensorial es de suma importancia en el proceso del movimiento y en otras funciones como el lenguaje, la comunicación, la memoria, la atención y la cognición, ya que de ello dependen los engramas que se realizan con base en los sentidos como: el gusto, el tacto, la visión, el olfato y la audición, sin embargo, para fines de este capítulo se hará énfasis en los sistemas somatosensoriales relacionados con el tacto y propiocepción.

El sistema sensitivo está constituido por receptores que se encuentran en todo el cuerpo y cuya función es la transmisión de la sensibilidad en sus diferentes representaciones, generando conexiones con las neuronas periféricas sensitivas (nervios periféricos), que llegarán al asta posterior de la sustancia gris en la médula espinal, si bien es sabido que de acuerdo con el grosor del axón dependerá la velocidad de conducción del impulso nervioso y por ende del potencial de acción; una vez que llega a la sustancia gris, se generan conexiones con las láminas correspondientes a la sensibilidad para dar lugar al impulso eléctrico a través de las vías ascendentes o aferentes, que dependiendo del tipo de sensibilidad será el tipo de vía y la terminación a otra estructura cerebral, como tálamo, áreas somatosensoriales o a otras estructuras cerebrales. (13) Es importante que el sistema somatosensorial se encuentre en condiciones sanas a la edad presentada de la persona, puesto que la transmisión y procesamiento del impulso nervioso en niveles superiores, conllevará a una respuesta motora, verbal o cognitiva de manera correcta.

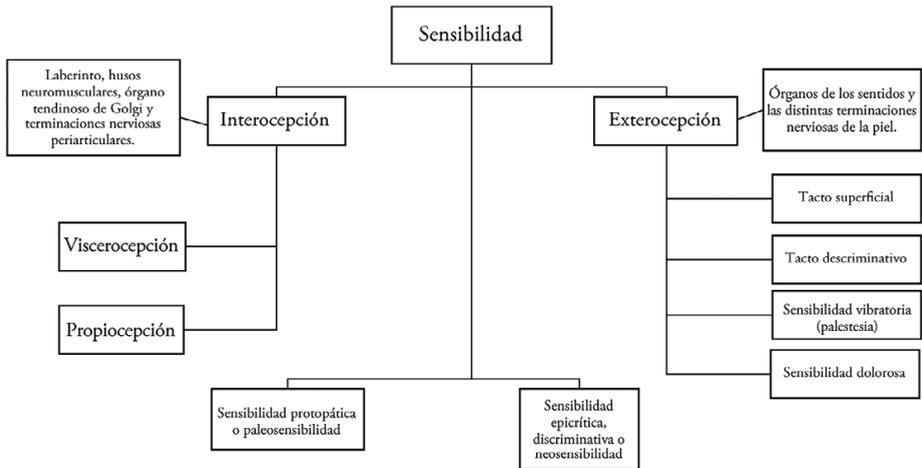
Es fácil imaginar qué pasaría si una persona no percibe el calor de la flama de una vela, los músculos no se contraerán y por ende la persona sufriría una quemadura, por ello es importante identificar las características de los componentes que participan en este proceso. En el gráfico 2 se pueden observar las principales vías con sus características principales y el procesamiento de la información sensorial, asimismo en el gráfico 3 y en la tabla 5 se observan los tipos de sensibilidad.

Gráfico 2. Características generales del proceso somatosensorial. (14, 15)



Fuente: elaboración propia

Gráfico 3. Tipos de sensibilidad (14-18)



Fuente: elaboración propia

Tabla 5. Tipos de sensibilidad. (14-18)

<i>Tipo de sensibilidad</i>		<i>Descripción</i>
Viscerocepción		Son todas las sensaciones percibidas de manera interna, es decir en las vísceras.
Propiocepción		A través de este tipo de sensibilidad se puede percibir la posición de cada parte del cuerpo humano en el espacio.
Tacto superficial		Se refiere a una sensibilidad suave sobre la piel, como una caricia.
Tacto discriminativo	Esterognosia	La persona es capaz de reconocer dos o más objetos por su forma.
	Topognosia	La persona puede reconocer el punto exacto o región corporal donde se aplicó algún tipo de estímulo.
Palestesia		Se refiere a la sensibilidad vibratoria percibida en el periostio de los huesos.
Barestesia		Se refiere a la percepción de la presión aplicada en una parte del cuerpo.
Barognosia		Se refiere a la percepción del peso de los objetos.

Sensibilidad dolorosa	Hace referencia a la percepción del dolor de origen muscular, visceral, vascular o de cada órgano.
Sensibilidad protopática	También llamada como <i>paleosensibilidad</i> , se refiere cuando la persona no puede determinar cómo y dónde es el estímulo, se define como una sensación vaga.
Sensibilidad epicrítica	También llamada <i>discriminativa</i> o <i>neosensibilidad</i> , se refiere a una sensibilidad más precisa y localizada.

Fuente: elaboración propia

Al igual que el control motor y la formación de los demás sistemas del cuerpo humano, de acuerdo con Ponces, (13) la sensibilidad tiene un desarrollo embriológico, en el cual el feto es capaz de percibir las sensaciones que pudieran estar desde el exterior (ejemplo: al tocar el abdomen de la mujer embarazada), al nacimiento y hasta la infancia, el niño se encuentra con un sistema sensorial altamente desarrollado, el retraso en éste significaría la persistencia de niveles sensoriales primarios. Sin embargo, profundizar en el tema del desarrollo embriológico del sistema somatosensorial correspondería a otro tema distinto al abordado en este libro, por ello es importante tomar en cuenta los cambios fisiológicos del sistema nervioso central y periférico que pueden generar alteraciones en la percepción de las sensaciones y que en muchas ocasiones generan mayor alteración cuando están acompañadas con trastornos o patologías neurológicas, o viceversa.

El adulto sano procesa la información sensorial hasta llegar a niveles superiores cerebrales (corteza cerebral), por ello genera una sensación (tipos de sensibilidad) seguida por una percepción de la misma, de esta manera el ser humano puede ser capaz de identificar el estímulo o la fuente de la sensación; en el adulto mayor la percepción de la sensibilidad puede estar disminuida por la pérdida de receptores cutáneos y/o propioceptores, claro está que dependerá del estilo de vida que ha llevado durante su existencia, así mismo las células cerebrales no se renuevan durante el envejecimiento y algunas otras mueren, por lo cual se ve modificada la percepción somatosensorial. En la tabla 6 podemos observar los cambios principales que conlleva a modificaciones en la sensibilidad, y de igual forma, los cambios a nivel de los sentidos, como la visión y olfato, ya que de acuerdo con ello forman parte de los procesos sensoriales. (3, 19)

Tabla 6. Cambios principales que conlleva a modificaciones en la sensibilidad. (3, 19)

<i>Sistema u órgano</i>	<i>Cambios fisiológicos</i>	<i>Representación de la sensibilidad ante patologías neurológicas</i>
Sistema nervioso central	Existe pérdida de neuronas en el encéfalo, disminución del tamaño del cerebro al igual que el peso, aumento de los ventrículos, alteraciones en los circuitos colinérgicos, noradrenérgicos y dopaminérgicos nigroestriado, disminución del flujo sanguíneo cerebral, disminución de la memoria sensorial.	Disminución en la percepción y memoria de la sensibilidad, el adulto mayor pudiera tener alteraciones al momento de relacionar el tipo de sensibilidad respecto al estímulo realizado.
Sistema nervioso periférico	Disminución de la velocidad de conducción, pérdida de motoneuronas.	Disminución de la percepción táctil como la sensibilidad térmica y percepción de dolor, relacionado con una alteración sensitiva pudiera conllevar a lesiones.
Piel	Disminución de la elasticidad, pérdida de los receptores de la vibración, presión, calor y frío.	Alteraciones de la sensibilidad por disminución de los mecanorreceptores, lo que conlleva a no percibir sensaciones como presión y así favorecer al desarrollo de úlceras por presión, por mencionar un ejemplo.
Músculos	Presencia de sarcopenia, disminución de las fibras musculares principalmente tipo II.	No brinda información del posicionamiento de los segmentos corporales.
Sistema visual	Disminución de la agudeza visual, disminución en el efecto de acomodación del cristalino, alteraciones en la fotoestimulación de las pupilas.	Alteraciones para distinguir circunstancias que se pudieran relacionar con lesiones significativas.
Olfato	Pérdida de las células sensitivas, disminución en la producción de moco.	Alteración o disminución en la percepción de los olores.
Oído	Disminución en las neuronas de la audición, atrofia del conducto externo.	Alteraciones en la percepción de los sonidos o para distinguir las palabras.

Fuente: elaboración propia

*Es importante mencionar que estos cambios son los que están principalmente relacionados con el sistema somatosensorial.

Cuando existen patologías neurológicas, como las antes mencionadas, dependerá el sitio de la lesión lo que conlleva a alteraciones en los procesos sensoriales, a grandes rasgos podemos determinar tres términos del umbral de sensibilidad:

- Normosensibilidad: es cuando la percepción se encuentra en condiciones óptimas aun con el proceso de envejecimiento.
- Hipersensibilidad: la persona refiere una alta percepción en los estímulos sensitivos; por encima de lo normal.
- Hiposensibilidad: cuando la persona percibe con menor intensidad los estímulos.

Dentro de la terminología asociada a la sensibilidad, también se pueden emplear los siguientes: (14, 19)

- Parestesias: la persona percibe una sensación anormal que refiere como cosquilleo o adormecimiento, está relacionado con alteraciones del sistema circulatorio o nervioso.
- Hipoestesia: se refiere a la disminución de la sensibilidad.
- Hiperestesia: se refiere al aumento en la percepción de la sensibilidad.
- Disestesia: se refiere a la percepción de la sensibilidad de forma no específica o alteración de la sensibilidad, es desagradable ante la aplicación de un estímulo normal.
- Anestesia: se refiere a que no hay sensibilidad.
- Alodinia: percepción de dolor cuando se aplica un estímulo que no suele ser doloroso.
- Hiperalgnesia: es la respuesta aumentada o percepción exagerada ante un estímulo doloroso.
- Hipoalgnesia: lo contrario a la hiperalgnesia, es la percepción disminuida de la sensibilidad dolorosa ante un estímulo doloroso.

Es de suma importancia determinar algunas alteraciones propiamente en la percepción de la sensibilidad y no como un todo, pues éstas se encuentran relacionadas con la pérdida o alteración de la diferenciación figura-fondo, alteraciones relacionadas con problemas cognitivos o falta de atención.

Como parte de la fisioterapia en alteraciones de los sistemas sensoriales es importante fijarse objetivos de tratamiento, claro está que se debe partir de la evaluación correcta neurológica de todo el sistema nervioso, en donde se debe identificar la causa de la alteración sensitiva, y se debe realizar por los dermatomas correspondientes a la sospecha de lesión.

La evaluación debe ser detallada, descartando así, modificaciones en la respuesta verbal que brinda el adulto mayor, ya que al tener padecimientos que afecten estructuras de la cognición o simplemente alteraciones de la audición, el adulto mayor no pudiera comprender de manera correcta la pregunta realizada y dar una respuesta equívoca, por ejemplo, si se pregunta ¿Qué siente en la pierna derecha? (al pasar un algodón), el paciente pudiera responder que sí (el paciente entendió que se siente derecho), cuando en realidad tiene una hiposensibilidad y no percibe el estímulo aplicado; para ello se puede recurrir a información brindada por familiares. Es importante considerar los cambios fisiológicos de la senso-percepción en los adultos mayores para determinar si la alteración sensitiva es correspondiente a alguna patología neurológica o simplemente es por cambios fisiológicos. Una adecuada intervención fisioterapéutica en la estimulación sensorial ante padecimientos del sistema nervioso ayudará a generar una plasticidad neuronal que sea funcional para el ser humano, y así mejorar su calidad de vida.

CONCLUSIONES

Para realizar un adecuado diagnóstico fisioterapéutico, y tener la certeza en las técnicas y métodos implementados en la planificación del tratamiento, es de suma importancia conocer la anatomía y fisiología de los procesos que conducen a los movimientos y sensaciones, cuyos conceptos forman parte de todas las actividades que lleva a cabo el ser humano, así mismo se debe tener el análisis de las patologías neurológicas que presenta cada paciente, como sus características. Se debe realizar una adecuada valoración clínica que estará sustentada en las bases anatomo-funcionales, todo esto dará al fisioterapeuta las herramientas necesarias para detectar los sistemas afectados que generan deficiencia, limitación de la actividad y/o restricción en la participación.

REFERENCIAS

- Torrades Oliva, S. *Aspectos neurológicos del envejecimiento*. Offarm, 2004; 23(9):1-4 [citado 22 de ago de 2022]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-pdf-13067353>
- OMS. *Trastornos neurológicos desafíos para la salud pública*. (2006) ISBN 924156336. ISBN978924156336.9
- Abellán Van K., Madrid Abizanda Soler, P., Alastuey Giménez, C., Albó Poquí, A. *Tratado de Geriatria para residentes*. Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. 2007. ISBN: 84-689-8949-5
- Universidad Autónoma de San Luis Potosí. *Demencias, una visión panorámica*. Editorial Universitaria Potosina. 2014
- García Díez, E., & Vela Romero, J. M. . Fisioterapia en la enfermedad de Alzheimer. *Revista iberoamericana de fisioterapia y kinesiología*, 1999, 2(3), 181–191. Recuperado de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-fisioterapia-kinesiologia-176-articulo-fisioterapia-enfermedad-alzheimer-13010390>
- García Bri, S., Nieto Sahuquillo, J., Cardona Fierro, X., Pedro Frasquet, R. *et al. Protocolo de Fisioterapia en la Enfermedad de Parkinson*, 2021.
- Valdés Pacheco, R., Gamero García, M., *et al. Manual de Fisioterapia para pacientes con Ictus*. Asociación Sevillana de Ictus. 2018
- Schmidt RA, Lee TD. *Motor control and learning: a behavioural emphasis*. Champaign: Human Kinetics; 2005,4th ed.
- Cano-de-la-Cuerda, R., Molero-Sánchez, A., Carratalá-Tejada, M., Alguacil-Diego, I. M., Molina-Rueda, F., Miangolarra-Page, J. C., & Torricelli, D. *Teorías y modelos de control y aprendizaje motor. Aplicaciones clínicas en neurorehabilitación*. Neurología (Barcelona, Spain), 2015;30(1):32–41. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2011.12.010>
- Héctor, M. R., Juan Didier, P.-G., María Elena, M., María Teresa, G.-G. & Jorge, M.-C. E. *Esclerosis lateral amiotrófica. Contribución de la Neurología Mexicana de 1998 a 2014*. Rev. Mex. Neurocienc. 2014;15:355–362.
- Pradat, P. F., Bernard, E., Corcia, P., Couratier, P., Jublanc, C., Querin, G., Morélot P. C., Salachas, F., Vial, C., Wahbi, K., Bede, P., Desnuelle, C., Le F. N., Echaniz-Laguna, A., Sorarù, G., Perez, T., Ramos, C., Goizet, C., Desport, J., Pugeat, M., Pichon, B., Maniez, S., Robillard, J., Coupe, C., Laurier, B. L., Roy, B. S., Lévêque, N., Penot, J.,

- Goutines, C. V. The French national protocol for Kennedy's disease (SBMA): Consensus diagnostic and management recommendations. *Orphanet J. Rare Dis.* 2020;15:90.
- El nombre y la prevalencia del Síndrome Postpolio - OMCETPAC. Disponible en: http://www.postpoliomexico.org/El_nombre_y_la_prevalencia_del_Sindrome_Postpolio.html (2013).
- Vergé, J.P. Sistemas motor, sensitivo y sensorial. Alteraciones. En M. R. Gabriel, *Fisioterapia en neurología, sistema respiratorio y aparato cardiovascular* (págs. 13-22). Barcelona, España: Elsevier.(2005)
- Afifi A. y Bergman R. *Neuroanatomía funcional*. 2ª ed. México: McGraw Hill Interamericana; 2006.
- B., J.B. *Neuroanatomía funcional*. Colombia: Celsus. (2001).
- Simon. R.P. (2001). *Neurología clínica*. México: El Manual Moderno.
- Fustinoni, O. *Semiología del sistema nervioso*. Argentina: El Ateneo. 1978.
- Julie Rigby, C. S. Fisioterapia neurológica. En S. Porter, Tidy. *Fisioterapia* Barcelona, España: Elsevier. 2009, 368 p.
- Aburto, L.C. *Manual de Rehabilitación Geriátrica*. Chile. 2011.

CAPÍTULO 12

FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN EL PROCESO DE ENVEJECIMIENTO

Fabiola Fuentes Romero

Universidad Univer Milenium

Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos

Hospital General “Dr. Enrique Cabrera”, Álvaro Obregón, CDMX

INTRODUCCIÓN

El envejecimiento pulmonar forma parte del deterioro general del ser humano, sabiendo lo que el futuro nos depara es importante reconocer el cambio en las características estructurales y funcionales de nuestro aparato respiratorio y cómo es que estos cambios condicionan la aparición de diversas enfermedades.

Durante el siguiente texto entenderemos la importancia de los cambios celulares, principalmente los inmunológicos, para comprender la fisiopatología de base de las enfermedades pulmonares, puesto que es la inflamación descontrolada la que cambia el entorno y el crecimiento tisular.

Si conocemos aquello que se daña es mucho más sencillo atenderlo, por lo que analizaremos qué cambios funcionales y con qué estrategias podemos abordar las diferentes alteraciones, ya sea la disnea o la fatiga, entre otros. Terminaremos nuestro capítulo realizando un análisis del tratamiento con mayor efectividad en las patologías pulmonares que aquejan a los adultos mayores.

ESTRUCTURA Y FUNCIÓN PULMONAR

El proceso de la respiración se entiende como la capacidad del cuerpo humano de introducir oxígeno, este vital nutrimento que, a diferencia de los demás que se adquieren mediante la dieta, se obtiene por medio del sistema respiratorio.

En el aire encontramos una concentración de 21 % de oxígeno, el cual accede por el tracto respiratorio superior, compuesto por la cavidad oral, la cavidad nasal, la faringe y la laringe, tras este recorrido accede al tracto respiratorio inferior, comenzando su paso por la tráquea, la cual se divide en los bronquios principales derecho e izquierdo, bronquios lobares, segmentarios, bronquiolos, bronquiolos lobulillares y bronquiolos terminales, los cuales conforman las primeras 16 generaciones, también conocidas como zona de conducción, pues el aire transita de forma libre sin que exista ningún intercambio gaseoso. (1, 2)

Después de la zona de conducción se encuentra la zona de transición, donde se dan lugar los bronquiolos respiratorios, que conforman las generaciones 17 a la 19, esta zona participa de forma parcial en la conducción y el intercambio gaseoso, por la aparición de algunos alveolos. Finalmente encontramos la zona respiratoria, cuya función es el intercambio gaseoso que está conformada por la generación 20 a la 23, llamados acinos y formados por conductos, sacos alveolares y alveolo. (2)

La nariz, compuesta por dos fosas nasales, es el inicio del tracto respiratorio, por su alineación y la presencia de cilios nasales es la primera barrera inmunológica y comparte funciones con la faringe, la cual, dividida en nasofaringe y orofaringe, cumple la función de calentar y humidificar el aire a 37° C para proteger el epitelio de disecarse, esto es posible por el alto contenido de estructuras vascularizadas e innervadas, además filtra las partículas nocivas, bacterias y virus gracias a la mucosa, que además de ser una superficie húmeda, contiene enzimas con propiedades antioxidantes, antivirales y antibacterianas, propias del sistema inmunológico; de forma accesoria a la respiración estas estructuras brindan la capacidad de oler, toser, vomitar y la producción del habla. (1,2)

La laringe se encuentra conformada por el cartílago tiroideo el cual sirve de anclaje para varios músculos y ligamentos que controlan el movimiento de los pliegues ariepiglóticos, aritenoides y de las cuerdas vocales, para su estudio, la laringe se subdivide en epiglotis, glotis y subglotis. La epiglotis es un cartílago en forma de lengüeta, por debajo y detrás de la lengua que permite el paso libre del aire o bloquea el tracto respiratorio durante la deglución, las cuerdas vocales forman una apertura triangular llamada glotis, este espacio permanece abierto al inspirar, cerrándose durante la deglución a través de movimientos de aducción y abducción de las cuerdas vocales, esto produce los sonidos que dan lugar a la fonación. La faringe se encuentra innervada por los nervios pares craneales IX y XI, los cuales brindan protección de la vía

aérea al ser responsables de expulsar secreciones o cuerpos externos a través del reflejo tusígeno. (2, 3)

La tráquea y la estructura bronquial comienzan debajo del cartílago cricoides y descienden 12 a 14 centímetros para dividirse a nivel de la carina, que corresponde a la vértebra T4, este órgano está compuesto por 16-20 anillos de cartílago en forma de U que previenen el colapso de la tráquea durante los cambios de presión que suceden durante la respiración, estos cartílagos se unen en la parte posterior con el músculo traqueal, al llegar a la carina surgen los bronquios principales y éstos a su vez se subdividen formando el árbol bronquial. (1, 4)

El árbol bronquial constituye de forma intrínseca a los pulmones, sin embargo, desde un punto de vista macroscópico, este árbol conforma a los pulmones, derecho e izquierdo, los cuales se subdividen en lóbulos, tres lóbulos en el derecho, superior, medio e inferior, y dos en el izquierdo, superior e inferior.

En la subdivisión de los lóbulos se encuentra al pulmón derecho con tres lóbulos, el superior se subdivide en apical, anterior y posterior, el medial se subdivide en lateral y medial y el inferior se subdivide en superior y basal, este último se subdivide en medial, anterior, lateral y posterior. El pulmón izquierdo presenta dos lóbulos, superior con tres segmentos apical posterior, apical anterior e inferior, el lóbulo inferior se subdivide en posterior e inferior y éste en cuatro tractos, superior, anteromedial y lateral.

Histológicamente las estructuras comenzarán a perder su composición cartilaginosa a medida que comiencen a descender por el tracto respiratorio inferior. El epitelio y la mucosa, al igual que en el tracto superior, se encuentran revestidas de linfocitos, mastocitos y células neuroendocrinas, en la capa externa del epitelio se encuentran los vasos linfáticos, vasos sanguíneos y los nervios simpáticos y parasimpáticos. (3, 4)

Se le llamará acino a la estructura distal del bronquiolo, éste incluye conductos, sacos alveolares y alvéolos, esta estructura es descrita como racimo de uvas, por su apariencia externa, de forma interna los conductos comunican los sacos alveolares. Finalmente, la estructura final y también el área de mayor y principal intercambio gaseoso es el alveolo, se calcula que el humano tiene 300 millones de alvéolos, y están compuestos por diferentes tipos de células, las más abundantes son las tipo I, tipo II y los macrófagos. (5,6)

Las células tipo I forman una barrera entre el aire y el endotelio pulmonar, lo cual permite el intercambio gaseoso, la regulación de la proliferación celular, el transporte

iónico y el metabolismo de péptidos. Las células tipo II son las responsables de secretar el surfactante pulmonar, el cual reduce la tensión superficial de la cavidad alveolar, lo que evita que el alveolo colapse cuando el pulmón presenta volúmenes bajos. (4, 6)

A pesar de la inmensa respuesta inmunológica a nivel pulmonar, son los macrófagos alveolares los que se encuentran en grandes cantidades, moviéndose libremente sobre la superficie alveolar, listos para fagocitar partículas extrañas o bacterias y eliminándolas mediante el sistema linfático o por la vía aérea. Distribuidos en los pulmones, también encontramos a los linfocitos T, que cumplen con la función de activar la respuesta inmunitaria, sin embargo, también son responsables de una respuesta inflamatoria excesiva, generando un daño tisular considerable. (1, 5)

La respiración se lleva a cabo en tres fases, inspiración, post inspiración y espiración activa. La inspiración rítmica es controlada por el complejo pre-Bötzinger, mientras que el complejo Bötzinger controla la transición entre la inspiración y la espiración, lo que en conjunto produce el patrón respiratorio; por otro lado, el núcleo del tracto solitario, principalmente el grupo respiratorio dorsal, modifica la profundidad y la frecuencia respiratoria para mantener la permeabilidad de la vía aérea y la homeostasis. (1, 3)

El control de la respiración está regulado por quimiorreceptores que miden en sangre, la cantidad de dióxido de carbono, oxígeno e iones de hidrógeno, esto se integra a la respuesta sistémica de la acidemia, alcalemia, hipercapnia e hipoxemia.

Para lograr que el aire ingrese a los pulmones es necesario el trabajo conjunto entre el tórax y los siguientes músculos: diafragma, intercostales, esternocleidomastoideo, escalenos y abdominales. El responsable de la inspiración pasiva es el diafragma, éste se contrae caudalmente, traccionando longitudinalmente la cavidad torácica, elevando las costillas inferiores y ensanchando el pecho. Los músculos intercostales se integran de forma accesoria cuando se realiza una respiración activa, de esta forma los intercostales externos permiten la inspiración elevando las costillas, permitiendo el ensanchamiento de la caja torácica en dirección anteroposterior y los intercostales internos se encargarán de realizar el movimiento inverso durante la espiración, la cual es generalmente un proceso pasivo, en el cual se da una relajación del diafragma y un retroceso elástico de los pulmones y la pared torácica, sin embargo, en condiciones donde se incrementan los requerimientos de oxígeno la espiración puede convertirse en una fase activa e interviene la musculatura accesoria, es decir, los músculos

abdominales traccionarán caudalmente las costillas inferiores y entrarán en acción los intercostales internos. (2, 3)

Después de todo lo expuesto, se entiende que los pulmones son un órgano elástico, es decir, pueden expandirse y contraerse, en su interior contienen aire, y esto es gracias a las células tipo II y el surfactante que éstas secretan, éste genera una presión positiva en el interior y una presión negativa en el espacio pleural, por tanto, la presión positiva aumenta al expandirse los pulmones y la presión negativa comprime los pulmones durante la espiración, a este proceso se le llama presión transpulmonar, lo cual produce un cambio de volumen en relación con la presión también llamada distensibilidad o *compliance*. (1, 6)

Como ya se estableció, los pulmones son estructuras huecas, por tanto, pueden almacenar y expulsar una cantidad de volumen dentro de ellos, el volumen que una persona puede movilizar depende principalmente de su talla, sin embargo, se ha establecido un promedio de 6 ml/kg/min, esto tomando en cuenta el peso que debería tener conforme a su talla y no a su peso real. Teniendo en cuenta que el volumen que ingresa se encuentra en constante movimiento, se ha dividido en volúmenes pulmonares estáticos y dinámicos. Los volúmenes pulmonares estáticos son cuatro y la combinación de estos cuatro se conocen como capacidades, el volumen residual (VR), es aire que permanece en el pulmón después de realizar una espiración forzada, el volumen de reserva espiratorio (VRE) es la cantidad de aire que puede ser espirado forzosamente tras haber realizado una espiración normal, el volumen corriente (VC) es el aire inspirado y espirado durante una respiración normal y el volumen de reserva inspiratorio es la cantidad de aire inspirado al realizar una inspiración forzada después de una respiración normal. La combinación funcional de los volúmenes se entiende como capacidades pulmonares, si se suman los cuatro volúmenes se obtendrá la Capacidad Pulmonar Total (CPT), pero como el pulmón no puede quedarse sin volumen, se toma en cuenta la Capacidad Vital, que es la cantidad de volumen que puede ser espirado desde una inspiración máxima, estos valores son relevantes para cuantificar la cantidad de volumen de un paciente y la velocidad con la que se desplazan éstos, lo que permite generar un diagnóstico clínico, valorar el estado de severidad y evaluar la evolución de la patología. (1, 2, 3)

Los volúmenes pulmonares dinámicos permiten la evaluación del flujo de aire, es decir, del volumen entre un determinado tiempo. El volumen total que puede espirar el paciente durante una espiración forzada máxima se le conoce como Capacidad

Vital Forzada (CVF), ésta se ve afectada en pacientes con patologías obstructivas. El volumen de gas espirado en el primer segundo de la espiración forzada (vef1 o fev1 o vems), se usa comúnmente para detectar la presencia y la gravedad de enfermedades como EPOC. El flujo de aire en la parte media de la espiración (fef 25-75% o mmef), permite obtener de forma precoz la alteración obstructiva. Si la espiración forzada en el primer segundo se divide entre la capacidad vital forzada (vef1 / cvf) se conoce como índice de Tiffeneau, cuando este coeficiente está disminuido por debajo de 0,7 se entiende que existe un patrón de obstrucción. (3, 4)

Al llegar el aire a los alvéolos, por la presión de los gases y la presión pleural, la membrana alvéolo-capilar permite la difusión del O_2 en sentido alvéolo-capilar y el CO_2 se difunde en sentido inverso, el oxígeno ya sea disuelto en plasma o unido a la hemoglobina es recogido por las vénulas pulmonares que forman cuatro venas pulmonares y que desembocan en la aurícula izquierda del corazón, desde ahí el corazón se encarga de bombear la sangre de forma sistémica, al llegar a los tejidos, la presión de la sangre arterial permite su difusión dentro de las células para que las mitocondrias puedan emplearlo en el proceso de fosforilación oxidativa, para obtener ATP, CO_2 y H_2O . El CO_2 es un residuo metabólico que se difunde de la célula al torrente sanguíneo por donde viaja hacia el corazón para ser bombeado nuevamente hacia los pulmones para poder ser exhalado y con esto concluir el proceso de la respiración. (1, 5)

ENVEJECIMIENTO DEL SISTEMA RESPIRATORIO

La vida del ser humano está dividida en hitos de desarrollo, alcanzando su máximo potencial entre los 18 y los 25 años, con cambios mínimos hasta la edad de 35 y tras esto, se presenta un declive llamado envejecer, este proceso gradual y progresivo, repercute en la función de los aparatos y sistemas, empeorando su estado de salud con el paso de los años. A pesar de los grandes esfuerzos por preservar la vida por una mayor cantidad de tiempo, la realidad es que la vida tiene un inevitable final y este paradigma está condicionado por el contexto del sujeto, lo que hace del envejecimiento un proceso individual, con una contagiosidad social y ambiental.

El envejecimiento del sistema respiratorio se caracteriza por cambios celulares como la pérdida de la superficie alveolar y la dilatación de espacios con presencia

de aire, reducción del espacio mucociliar y cambios en la elasticidad, cambios en los mecanismos o vías celulares involucradas en la respuesta al estrés ya sea por factores exógenos o endógenos, cambios en la respuesta inmunológica y una mayor predisposición para desarrollar alguna patología o alteración pulmonar. (4, 7)

A nivel celular el epitelio pierde progresivamente su capacidad de autolimpieza, es decir, el aclaramiento mucociliar de todo el tracto respiratorio se ve comprometido, se ha observado que aumenta la biosíntesis de colesterol y lipofibroblastos en las células alveolares tipo II, dando como resultado un mayor contenido de lípidos en el epitelio y por ende una menor cantidad de células tipo I. Las células progenitoras pulmonares se agotan y esto cambia la cantidad y calidad de las distintas células que engendran. Las células basales, células de clara y las células ciliadas contribuyen en la regeneración del epitelio tras una lesión, respondiendo ante la biotransformación de xenobióticos, el estrés oxidativo y la inmunomodulación, con la edad disminuye el número de éstas e incrementa su apoptosis y la discinesia ciliar. (5, 7, 8)

La inmunosenescencia se entiende como una disminución de la función inmunológica innata y adaptativa que desencadena una respuesta inflamatoria aumentada y una falla en la creación de anticuerpos tras la vacunación debido al fracaso en la activación de la fagocitosis, la migración a ganglios linfáticos, la producción de citocinas, en la coestimulación y en la presentación de antígeno, sin embargo esta deficiencia depende de la edad biológica del sujeto y no de su edad cronológica, es decir, depende del contexto genético, de sus hábitos, preferencias y del medio social y ambiental en que se desarrolle. (7, 9)

Las principales células inmunológicas en el pulmón son los macrófagos alveolares, en el transcurso de los años se presenta una disminución en la concentración de éstos, acompañado de déficits funcionales en la fagocitosis, la expectoración y una disminución en la señalización o activación del interferón y daño en la respuesta antiviral, esto desencadena un aumento de neutrófilos en el tracto inferior que se asocia con inflamación y daño tisular, por su reducción en la quimiotaxis, una migración inadecuada y una inflamación desmedida. Finalmente, también los linfocitos presentan déficits en la producción de anticuerpos al presentar una menor diversidad fenotípica. (8, 9)

Durante la vida del hombre, el tejido pulmonar se enfrenta a componentes biológicos, químicos y físicos que producen varias respuestas celulares, este enfrentamiento es un mecanismo de defensa que genera estrés celular. Aerosoles,

infecciones, contaminación, humo de cigarro, lesiones biomecánicas, hipoxia, radiación ionizante, alérgenos son ejemplos de mecanismos estresores, sin embargo, al envejecer, el pulmón es incapaz de enmendar el daño causado por estos agresores, pues aunado a esto, se observa un deterioro en la homeostasis proteica, una disminución de la movilidad mucociliar y disfunción mitocondrial de las células alveolares tipo II que favorece la formación de fibrosis, por último, el aumento de células envejecidas disminuye la capacidad de regeneración fibroblástica, lo que disminuye la reacción ante los patógenos. (4, 6, 7, 9)

En el espacio intersticial, la red de fibras de colágeno depende de los fibroblastos, éstos disminuyen su capacidad para sintetizar la elastina y para reparar los tejidos, esto desencadena rigidez en el parénquima y en el compartimiento arterial, lo que explica la aparición de patologías obstructivas y restrictivas en el tejido pulmonar con el paso de los años. (7, 8)

En términos macroscópicos los cambios son evidentes por el aumento de la densidad y el diámetro de bronquiolos, conductos alveolares y espacios aéreos alveolares, desarrollando rigidez en los lóbulos, reduciendo la presión negativa y por consecuencia la modificación de los volúmenes y las capacidades pulmonares. Los cambios más representativos son una capacidad residual funcional (FRC) y un volumen residual (RV) aumentados, y entre los 65 y 93 años una disminución del volumen espiratorio forzado en 1 segundo (FEV1) y de la capacidad vital forzada (FVC). (4, 7)

En el caso del FEV1, se pierden 30 mililitros de fuerza espiratoria cada año a partir de los 30 años, la disminución en la distensibilidad progresa de los 20 a los 70 años y aumenta un 50 % el RV, en resumen, la capacidad total pulmonar disminuye progresivamente en respuesta a la alteración de los volúmenes y capacidades. (3, 9)

El intercambio gaseoso, conocido como relación ventilación alveolar y perfusión capilar (V/Q), presenta un desequilibrio debido a defectos en la ventilación, esto conlleva una disminución de la presión arterial de oxígeno (PaO₂) condicionado por un aumento del gradiente de oxígeno alveolo-arterial, se presenta de igual forma una disminución en la capacidad de difusión del dióxido de carbono por el aumento del volumen espiratorio, el cual se presenta como medida compensatoria tras el aumento del espacio muerto. (4, 8)

En el aspecto extrapulmonar, se observan modificaciones en la caja torácica, ésta tiende a formar una hiper cifosis dorsal y un aumento en la convexidad del esternón, logrando con esto, un aumento del diámetro torácico. La hiper cifosis dorsal es el

resultado de cambios óseos en la columna vertebral que condicionan a la caja torácica a una menor distensibilidad y a una disminución del 25 % de la curvatura propia del diafragma en pacientes mayores de 70 años. (9-11)

Envejecer es un proceso integral, esto implica que el sistema musculoesquelético también se encuentra implicado, el diafragma, los músculos intercostales, abdominales y todos los accesorios pierden paulatinamente su fuerza y resistencia, lo que modifica la masa y el tono, afectando la mecánica respiratoria desde los 65 años. (8, 10)

El envejecimiento cambia las condiciones fisiológicas del ser humano y esto impacta en las actividades y la participación del individuo, el ejercicio, por ejemplo, presenta un flujo espiratorio aumentado, aumentando el gasto energético y la frecuencia respiratoria y disminuyendo el volumen tidal. Los cambios estructurales de la caja torácica desencadenan un reflejo tusígeno deficiente y de esta forma, el envejecimiento se vuelve un ciclo donde la deficiencia de una estructura afecta la fisiología, esto merma las actividades y restringe la participación para nuevamente dañar la estructura. (8, 10, 11)

ENFERMEDADES RESPIRATORIAS EN EL ADULTO MAYOR

El estudio de las patologías y las alteraciones respiratorias se pueden entender desde su cronicidad como agudas y crónicas. En las afecciones agudas se presentan las infecciones respiratorias, las cuales cobran millones de vidas al año, cantidad que sufrió un incremento exponencial por la pandemia de Covid-19, la que en su inicio afectó principalmente a la población geriátrica y que desencadenaba el síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA). De forma crónica, las enfermedades más comunes son, el cáncer de pulmón, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y la fibrosis pulmonar idiopática (FPI). (4, 7, 12, 13)

Las infecciones respiratorias ya sean bacterianas, virales o fúngicas son la mayor causa de morbi-mortalidad, las bacterias predominantes son *Streptococcus pneumoniae*, *H. influenzae*, *S. aureus*, *gram-negativo bacill* y Covid-19 (4, 13). La neumonía se clasifica en adquirida en la comunidad (NAC) o adquirida en hospitalización ya sea asociada a la ventilación mecánica o por aspiración y se presenta principalmente en menores de 5 años y mayores de 70. Esta se caracteriza por la presencia de signos

agudos por 7 o más días, como la exacerbación del reflejo tusígeno, de la función de la mucosa y del aclaramiento mucociliar, fiebre de 38 °C o mayor, disnea e infiltrados en las radiografías de tórax. El 30 % de los adultos mayores cursa con manifestaciones oligosintomáticas, es decir, no presentarán fiebre y los síntomas serán sutiles, lo que contribuye a un diagnóstico y tratamiento tardío que condiciona el desarrollo del SDRA, sepsis o incluso la muerte del individuo. (4, 7, 14)

El SDRA en los ancianos se presenta principalmente por sepsis de origen pulmonar o por el síndrome de reperfusión. La sepsis es una respuesta inflamatoria tras una infección, su complicación más grave es el shock séptico, sin embargo, la presencia de comorbilidades, inmunosupresión o limitaciones funcionales, incrementa la tasa de mortalidad. (4)

Envejecer en sí mismo es un predisponente para desarrollar EPOC, fibrosis o cáncer pulmonar, se han identificado factores de riesgo que incrementan la posibilidad de padecer alguna de estas patologías, entre éstos se destaca el consumo de tabaco, la contaminación ambiental, contaminación laboral, asma, alergias, infecciones respiratorias graves durante la niñez, predisposición genética, tuberculosis, la exposición a biomasas y las alteraciones en el índice de masa corporal, ya sea por debajo o por arriba de lo considerado saludable. (2, 15)

Fumar es el mayor factor de riesgo de producir EPOC, a pesar de esto, sólo de 10 a 15 % de los fumadores lo desarrollan. La exposición al humo del cigarro genera una deficiencia en la actividad autofágica, la cual acelera el proceso de envejecimiento celular; genera una deficiencia en la capacidad regenerativa y modifica el epitelio bronquial favoreciendo la aparición de EPOC, y por ende aumenta la probabilidad de hospitalización y disminuye la esperanza de vida. (4, 7)

EPOC se caracteriza por una respuesta inflamatoria crónica, resultado de una síntesis irregular de las citoquinas postinflamatorias que genera la obstrucción de las vías aéreas pequeñas (bronquiolitis obstructiva) y la destrucción del parénquima pulmonar (enfisema), esto disminuye la apertura de las vías respiratorias durante la espiración, limitando el flujo aéreo y la disfunción mucociliar, en la espirometría se observa una reducción de la FEV1 y la relación FEV1 / CVF y esto induce una hiperinsuflación pulmonar. (2) Fumar es el principal factor de riesgo, disminuye la esperanza de vida y desarrolla, de forma temprana, la aparición de enfisema, esto como resultado de una remodelación excesiva del parénquima y de la dilatación de los espacios alveolares, los cuales, a su vez, provocan una inadecuada conexión con las

vías de reparación del tejido, como resultado, los pacientes con EPOC presentan más células envejecidas que alguien de su misma edad. (7)

En resumen, los fenotipos del EPOC son, el enfisema y la bronquitis, en el primer fenotipo se presenta a una persona asténica, con disnea grave, que ocasiona tos con poca expectoración, disfunción grave de la retracción elástica, deficiencia moderada de la capacidad de difusión, a la expectoración el murmullo vesicular se encuentra disminuido y, en la radiografía se observa hiperinsuflación, una silueta cardíaca alargada e hiperclaridad retroesternal y retrocardíaca. En la bronquitis la persona es pícnica, presenta tos con abundante expectoración, en muchos casos purulentas, por la predisposición a presentar infecciones bronquiales, la resistencia de la vía aérea se encuentra aumentada, durante la auscultación se percibe roncus y sibilancias y en la radiografía se observa cardiomegalia y un engrosamiento de las paredes bronquiales sin patrón característico. (2, 4, 7)

La fibrosis pulmonar es una enfermedad idiopática y crónica, el envejecimiento es el mayor predictor de aparición de esta enfermedad, se caracteriza por la formación de cicatrices, perpetuado por los mediadores bioquímicos, que estimulan la diferenciación de fibroblásticos, por tanto, la fibrosis es la consecuencia de una lesión repetitiva del tejido respiratorio, una reparación disfuncional que conduce a una remodelación extracelular, un aumento en la actividad glucolítica que incrementa la resistencia a la apoptosis lo que desencadena una disfunción en el intercambio gaseoso y en el fallo respiratorio y un aumento de la fibrogénesis. Un cuadro agudizado de fibrosis pulmonar se caracteriza por hipoxemia derivado de infecciones bacterianas o virales, por aspiración o drogadicción. (4, 7, 16)

La presentación clínica es disnea a los medianos esfuerzos, tos no productiva, a la auscultación se percibe sonidos crepitantes, en la radiografía de tórax se observa un patrón reticular o reticulonodular en las zonas inferiores, éstas progresan y aparece el signo de “pulmón en panal”, presenta una disminución de la capacidad pulmonar total (CPT), la capacidad vital, el volumen residual y la capacidad forzada residual. (2, 16)

El cáncer de pulmón es una patología frecuente en la senectud y con un mayor índice de mortalidad entre mayor sea el sujeto, frecuente a los 70 años, sin embargo, se presenta desde los 40 y 60 años en hombres y mujeres respectivamente (17), su principal síntoma es la aparición de tos, a pesar de esto, en términos generales es una patología silente, dependiendo de su evolución y localización, los pacientes

cursarán con expectoraciones hemoptóicas, disnea, sibilancias, estridor, derrame pleural, atelectasia, hipoxemia, obstrucción traqueal, disfagia por compresión, parálisis frénica, síndrome de la vena cava superior, taponamiento cardíaco o el síndrome de Pancoast, también es frecuente que desarrollen síndromes paraneoplásicos y desafortunadamente las metástasis son muy frecuentes en especial las tipo hematógenas, (2) siendo los más comunes los adenocarcinomas y a pesar de compartir causas etiológicas con las enfermedades previamente presentadas es también importante resaltar que la edad modifica la tumorigénesis, y la recurrencia de lesiones es un precursor de cáncer. (7,17)

La presencia de enfermedades durante el curso de la vida es cíclica, envejecer limita la reparación y perpetúa la aparición de enfermedades obstructivas o restrictivas que disminuyen la cantidad y calidad de vida, su identificación es clave para diseñar un plan de prevención o tratamiento prematuro.

TÉCNICAS DE FISIOTERAPIA RESPIRATORIA

Es importante identificar las diferentes técnicas respiratorias que para su estudio se dividen en instrumentadas y no instrumentadas, sin embargo, es también importante aclarar que el ejercicio activo es el ejercicio respiratorio por excelencia y buscar la funcionalidad del paciente es la prioridad independientemente de las capacidades respiratorias, las cuales por el propio envejecimiento o por la evolución de las enfermedades se verán comprometidas de forma progresiva.

El diafragma al ser el músculo responsable de la respiración, por tanto, será el principal objeto de los ejercicios respiratorios; para su activación se integra la vía aérea superior, los músculos accesorios y el movimiento general del cuerpo, sus objetivos son disminuir la taquipnea, la disnea, la hiperinsuflación, mejorar la resistencia física y aclarar las secreciones.

Reeducación diafragmática

El tratamiento comienza con la concientización del patrón respiratorio y sus componentes musculares, se pueden emplear las manos de referencia para señalar el

epigastrio e inflar las mejillas al mismo tiempo, esto aumentará la presión torácica y ayudará al diafragma a sobresalir. Durante la espiración la principal recomendación es fruncir los labios logrando que el aire salga lentamente, se debe observar y sentir la disminución del abdomen, sin que ésta sea realizada por la musculatura abdominal sino por el retroceso del diafragma.

La movilización del diafragma se facilita en posición bípeda por la acción gravitatoria, mientras que en el decúbito supino el diafragma debe tener la fuerza para empujar el contenido abdominal. William Cristancho (18), recreó una serie de ejercicios que permiten la intervención de la columna y las extremidades para modificar el volumen intratorácico, esta serie de nueve ejercicios divididos en tres fases permiten al profesional aumentar la dificultad de éstos al movilizar cada vez más segmentos e incluso realizar movimientos en diagonal.

En las condiciones de salud donde el retroceso pulmonar está comprometido por algún proceso de fibrosis o enfisema el uso de la musculatura abdominal es necesario, existen otras situaciones que ameritan del reclutamiento de la musculatura abdominal, como la movilización de secreciones, la obstrucción bronquial o la realización de ejercicio intenso. El fortalecimiento de la musculatura abdominal también guarda una relación proporcional entre progresión y dificultad que debe respetarse para evitar lesiones. (18,19)

Ventilación dirigida

Método diseñado para aumentar el volumen corriente y disminuir la frecuencia respiratoria, este, combina cambios posturales, inspiración profunda y espiración con labios fruncidos con el objetivo de mejorar el patrón ventilatorio durante las actividades de la vida diaria. (18,20)

Consta de cuatro fases, previo a éstas es importante realizar la concientización del objetivo del tratamiento y de la fisiología de la respiración. Durante la primera fase se enseñará a respirar por la nariz de forma lenta y continua, a continuación se le pedirá que realice una apnea y terminará con una espiración forzada con los labios fruncidos de forma lenta y continua, se comenzará en decúbito lateral, para continuar en posición sedente, en esta posición se aumentará el movimiento de flexión de hombros, uno por uno, realizando una inspiración con cada elevación del

brazo, seguido del momento de apnea para terminar con el descenso de ambos brazos mientras se realiza una espiración con labios fruncidos.

En la segunda fase, el objetivo es preparar al paciente para toser de forma efectiva, por tanto, es importante añadir a la técnica el uso de la musculatura abdominal, por tanto, se comienza en decúbito supino donde se recluta la musculatura abdominal, a esto se le añadirá el movimiento activo resistido de esta musculatura, realizando la inspiración al inicio del movimiento y la espiración durante el recorrido de éste.

La tercera fase hace referencia al juego costal y consta de ejercicios, en el primer ejercicio, el paciente elevará lateralmente sus brazos a la altura de los hombros realizando la inspiración lenta por la nariz, realiza una apnea y durante la espiración lleva los brazos al frente como aplaudiendo, tras esto, volverá a abrir los brazos hacia los costados, seguido de una apnea y de una espiración con labios fruncidos al bajar los brazos. El segundo ejercicio requiere que la persona sujete su cintura con ambas manos, colocando los pulgares hacia atrás, al inhalar tomará aire de forma lenta por la nariz mientras intenta juntar los codos por la espalda, al realizar la espiración se mantiene la posición y se intenta juntar los hombros y comprimiendo el abdomen y flexionando el cuello.

En la cuarta fase, el paciente debe realizar el proceso de inspiración-apnea-espiración al subir y bajar escaleras, al realizar una caminata o durante sus actividades de la vida diaria. Durante la realización de la ventilación dirigida se contribuye con la movilización y aclaramiento de secreciones, se le enseñará a toser correctamente manteniendo la boca abierta en forma de O y con la lengua descansando en la base de la boca tocando ligeramente los dientes inferiores en su parte posterior. (18,20)

4.3. Drenaje autógeno

Técnica empleada para el aclaramiento de secreciones, el procedimiento consiste en modificar la velocidad y las características del flujo espiratorio, sus objetivos son disminuir la fatiga y prevenir los broncoespasmos. Consta de tres fases que se realizan en sedestación o en casos de necesidad en decúbito, se emplea el patrón diafragmático colocando una mano en el epigástrico y otra sobre el tórax, comienza con una inspiración nasal lenta evitando llegar a estimular el reflejo tusígeno y llevando a una ligera extensión

la cabeza, seguido de una apnea y termina con una espiración con glotis abierta es decir con boca abierta en forma de O. (18,21)

Cuadro 1. Drenaje autógeno, basado en las descripciones de William Cristancho (18)

Fase I	Volumen corriente	Inspiración lenta 3 segundos	Apnea 2 segundos	Espiración lenta 6 segundos
Fase II	Volumen de reserva inspiratorio medio	Inspiración media 4 segundos	Apnea 3 segundos	Espiración media 5 segundos
Fase III	Volumen de reserva inspiratorio máximo	Inspiración alta 5 segundos	Apnea 3 segundos	Espiración 4 segundos

Fuente: elaboración propia

El tratamiento tiene una duración de entre 30 a 45 minutos, recordando el proceso inspiración nasal–apnea–espiración con glotis abierta, las fases se refieren a los cambios en los volúmenes pulmonares que se respirarán y los tiempos en que se realizan, pero la cantidad de ciclos realizados depende del logro en la expectoración. (21)

Ciclo Activo de la Respiración

Técnica que emplea el drenaje postural o la sedestación para lograr el aclaramiento bronquial, para alcanzar este objetivo, se debe realizar una reeducación diafragmática, se debe enseñar al paciente a realizar una expansión torácica, seguido de una apnea y terminando con una espiración forzada. (18, 22)

Etapa 1

1. Inspiración con volumen corriente espiración lenta
2. Expansión torácica con inspiración sumada (tomar aire varias veces) hasta lograr una inspiración forzada máxima–apnea 3 segundos–espiración lenta
 - Repetir este paso 3 veces
 - Repetir 4 veces la Etapa 1

Etapa 2

1. Inspiración con volumen corriente espiración lenta.
2. Expansión torácica con inspiración sumada (tomar aire varias veces) hasta lograr una inspiración forzada máxima–apnea 3 segundos.
3. Espiración forzada rápida con la boca abierta en forma de O.
4. Repetir 2 veces sin inspirar entre las espiraciones

El proceso dura entre 20 y 30 minutos repitiendo ambas etapas hasta que el paciente aumente el volumen de esputo, y éste disminuya su viscoelasticidad, se debe evitar la disnea. (22)

Técnicas respiratorias asistidas y pasivas

Drenaje postural

Técnica que emplea diferentes posiciones en conjunto con la fuerza de gravedad para favorecer el desplazamiento de las secreciones desde los distintos segmentos lobulares. Para su implementación es aconsejable guiarse mediante radiografía o tomografía, en caso de no contar con ella deberá realizarse una adecuada auscultación para su correcta prescripción. Esta técnica ha comenzado a caer en desuso por la gran cantidad de contraindicaciones que tiene en el paciente crítico y por su desventaja ante la implementación de técnicas activas en pacientes. (18)

Percusión torácica

Técnica manual que a través de un impacto sobre el tórax se propicia el aclaramiento bronquial. Las técnicas empleadas por orden de mayor uso son el Clapping o mano cóncava, puño-percusión, percusión con borde cubital y percusión digital. Ésta debe aplicarse de forma vigorosa, pero sin causar dolor en el paciente, se aconseja además utilizarla en conjunto con el drenaje postural y tras haber identificado las zonas con mayor cúmulo de secreciones. Su uso es contradictorio por la posibilidad de generar

lesiones parenquimatosas y por su gran cantidad de contraindicaciones en paciente crítico. (18)

Vibración torácica

Técnica que utiliza el movimiento ondulatorio y la presión ejercida sobre el tórax para ayudar en la disminución de la viscoelasticidad, se puede realizar de forma manual o con chalecos vibratorios, durante la fase de espiración se debe conseguir una vibración de entre 4 a 25 Hertz para lograr el efecto deseado. Sus contraindicaciones son muchas, especialmente durante la ventilación mecánica, se recomienda solo en el caso de fibrosis quística y bronquiectasias. En la práctica se emplea en combinación con el drenaje postural. (18)

Compresión torácica

Técnica manual empleada durante la espiración siguiendo el desplazamiento normal del tórax y respetando el mecanismo ventilatorio. Esta estimulación está diseñada para estimular el reflejo de tos aunado a una movilización de secreciones. Las técnicas emplean el mismo procedimiento, solo cambian las manos del terapeuta sobre el paciente, las cuales pueden orientarse desde el ápex, las bases o combinando éstas o incluso realizando combinaciones bilaterales asimétricas. Esta técnica puede ser empleada para reeducar el movimiento costal, pero al igual que las técnicas anteriores, su uso es controversial por el gran número de contraindicaciones que presenta. (18)

Existen otras técnicas, en especial aquellas propuestas por Postiaux, la población de aplicación es principalmente pediátrica y por tanto no se abordarán en esta obra, sin embargo, se enumeran para el conocimiento del lector.

1. Ejercicios de débito inspiratorio controlado (EDIC)
2. Inspiración forzada (desobstrucción rinofaríngea retrógrada, ducha nasal, técnica de barrido y glosoplución retrógrada).
3. Espiración lenta total con glotis abierta en infralateral (ELTGOL).

4. Espiración lenta prolongada (ELPr).
5. Bombeo traqueal espiratorio.

Fisioterapia respiratoria instrumentada

Presión espiratoria positiva (PEP)

Estos dispositivos están diseñados para movilizar y expectorar las secreciones, esto lo logran al resistir el paso del aire por encima de la presión atmosférica, los objetivos fisiológicos son aumentar el diámetro del tracto respiratorio mejorando la espiración para movilizar el esputo.

Se han creado dos grandes grupos de dispositivos PEP, a través de una serie de oclusiones en el flujo espiratorio se genera una oscilación lo que cambia la viscoelasticidad del esputo para mejorar la expectoración. El segundo grupo son los OPEP que agregan un mecanismo de pequeñas oclusiones.

Ejemplos de dispositivos PEP son: PEP, Resistex, Treshold PEP, Accu PEP, AccuPAP, ExpAP, VersaPAP, Oxyjet. Ejemplos de dispositivos OPEP son: Acapella DH, Acapella DM, Acapella Choice, Vibra PEP, Aerobika, vPEP, ShurClear, Pocket PEP.

A pesar de las diferencias entre los dispositivos las pruebas mecánicas apuntan a que los dispositivos PEP son similares entre sí y que los dispositivos OPEP debido a su oscilación, generan un flujo con mayor amplitud y frecuencia, que permite alcanzar el objetivo deseado. (23)

Dispositivo de entrenamiento de la musculatura inspiratoria

Dispositivos diseñados para aumentar la resistencia de la musculatura inspiratoria a través del esfuerzo realizado para vencer la presión inspiratoria creada por la válvula del dispositivo. Ejemplos de estos dispositivos son: Threshold IMT, PFLEX resistive Trainer. PowerBreathe, Feelbreathe y SpiroTiger.

La rehabilitación con estos dispositivos es de por lo menos seis semanas para obtener beneficios como la disminución de la disnea o una mayor tolerancia al

ejercicio, este programa debe convertirse en un hábito del paciente si es que busca mantener los resultados obtenidos. (24)

Todas las técnicas presentadas en el presente capítulo son de uso informativo y la dosificación y los criterios para su prescripción los establece el fisioterapeuta o personal de salud calificado en esta área.

Intervención fisioterapéutica, promoción, prevención y tratamiento

La rehabilitación pulmonar la conforma un equipo multidisciplinario cuyo objetivo es mejorar la calidad de vida, disminuir las exacerbaciones y las estancias hospitalarias, la fisioterapia tiene como objetivo mejorar la calidad de vida a través de la mejora funcional, y esto se logra a través de la dosificación de ejercicio aeróbico y anaeróbico y empleando técnicas respiratorias para mejorar la capacidad pulmonar y favorecer la expectoración.

El tratamiento de fisioterapia comienza con la promoción de la salud, que consiste en la identificación de los factores de riesgos metabólicos y de fragilidad para fomentar un envejecimiento saludable. La prevención primaria se refiere a la creación y aplicación de programas de salud física. Al presentarse la enfermedad, la prevención está enfocada a prevenir las complicaciones pulmonares, físicas y funcionales que desencadenan las enfermedades en sí mismas. La prevención terciaria se acompaña del tratamiento de rehabilitación y a pesar de ser redundante, la prevención de las complicaciones es necesaria, puesto que éstas pueden conducir a la inmovilidad, dependencia completa o incluso la muerte. (18,25)

Fisioterapia pulmonar en EPOC

El papel del fisioterapeuta comienza con la reeducación del patrón respiratorio, se debe buscar una normalización de la frecuencia respiratoria, mejorar el volumen corriente y favorecer la FEV1, se emplearán las movilizaciones de la caja torácica para facilitar la expansión y el retroceso elástico del pulmón, partiendo de aquellas actividades que sí puede realizar el paciente y buscando que las actividades de la vida diaria se realicen con el menor gasto energético. El uso de la ventilación dirigida en conjunto

con la técnica de labios fruncidos será el principal aliado en cualquier intervención fisioterapéutica pulmonar. (18,19,25)

El fortalecimiento será específico y global, por específico se hace referencia al entrenamiento y fortalecimiento del diafragma y de los demás músculos implicados en la ventilación. Para el fortalecimiento del diafragma se propone el uso de dispositivos de IMT como el PFlex o el Threshold IMT, para su dosificación y uso, el parámetro de seguridad será la escala de MRC de disnea, la escala de Borg y la clínica del paciente durante la realización del ejercicio. (24,25)

Para su dosificación se podrá llevar al umbral de su capacidad contráctil y tras ello se disminuirá el 20 % del número de repeticiones para tener nuestro número inicial de repeticiones. Tomando en cuenta la dosificación del 1RM (resistencia máxima) el objetivo de inicio será realizar 3 series de 15 repeticiones con 40 segundos de descanso entre cada serie, esta cantidad de repeticiones se podrá disminuir conforme el grado de resistencia aumente, para realizar una modificación en la dosificación es aconsejable esperar de 2 a 3 semanas o hasta que el paciente venza la resistencia con facilidad.

El desacondicionamiento físico será una complicación habitual en las patologías, se ha observado que el ejercicio aeróbico de descarga como son la bicicleta fija o el cicloergómetro favorecen el intercambio gaseoso, sin embargo, sin una correcta tonificación de la musculatura general es difícil alcanzar los objetivos del ejercicio aeróbico, por tanto, la tonificación y el subsecuente fortalecimiento de las extremidades y de la musculatura del core es fundamental.

Para lograr los objetivos de tonificación y fortalecimiento se pueden seguir las pautas del 1RM, utilizando del 60 % al 85 % del RM, esto se logra de forma progresiva a lo largo de una estratificación del ejercicio, ésta debe de ser de un mínimo de 6 semanas y lo ideal es confeccionar un plan de trabajo de 24 semanas para obtener resultados favorables, así como un apego al tratamiento, disminuyendo con esto que los pacientes retomen el sedentarismo y el desacondicionamiento físico.

Es importante subdividir los ejercicios a lo largo de la semana y considerar que todo ejercicio debe estar conformado por un calentamiento, ejercicio de base, recuperación y estiramiento. En los casos de mayor gravedad se deberá dar prioridad al ejercicio de tonificación e integrar a las cuatro semanas el ejercicio aeróbico con la finalidad de minimizar lesiones articulares.

Fisioterapia pulmonar en fibrosis pulmonar idiopática

El fisioterapeuta en esta patología tiene como objetivo principal, favorecer la expectoración y con esto prevenir neumonías asociadas al mal manejo del aclaramiento bronquial.

Para el tratamiento de esta patología está indicado el drenaje postural al tiempo que se realiza la percusión o la vibración torácica. Se puede escoger entre el ciclo activo respiratorio o el drenaje autógeno pues son técnicas activas que requieren de la enseñanza del fisioterapeuta pero que una vez aprendidas el paciente podrá realizarlas en domicilio sin vigilancia. Los dispositivos recomendados son el Threshold PEP, Flutter, Cornet, Acapella, este último por ser un dispositivo con oscilación se recomienda por encima de los demás, el uso de éste se encuentra condicionado por la expectoración. En términos generales, el fortalecimiento, tanto diafragmático para poder toser como la tonificación y fortalecimiento del resto del cuerpo, sigue el mismo tratamiento propuesto que en EPOC. (18,21,25)

Fisioterapia pulmonar en cáncer de pulmón

El fisioterapeuta en esta patología tendrá que dividir el tratamiento dependiendo del curso de la enfermedad, el principal objetivo es mejorar la calidad de vida, es probable que por el tiempo en que haya sido diagnosticado no puedan ofrecerse tratamientos para curar la afección, el papel de la fisioterapia se enfocará en disminuir el dolor si es que lo hay, reeducar el patrón ventilatorio y prevenir en la mayor de las medidas el desacondicionamiento físico y la pobre expectoración. (26)

Si el paciente se encontrará en quimioterapia o algún tratamiento anticancerígeno es fundamental enfocar los ejercicios respiratorios hacia la relajación, se puede emplear la técnica de Jacobson o la Ventilación dirigida para lograr estos objetivos. Favorecer la independencia en sus actividades de autocuidado es un punto de buena práctica pues ayuda a prevenir depresión y futuras complicaciones funcionales, si, además el paciente requiere de algún procedimiento quirúrgico, es recomendable completar un programa de acondicionamiento físico. (18,26)

CONCLUSIONES

- El envejecimiento predispone al ser humano a padecer distintas enfermedades respiratorias, sin embargo, los factores a los que se haya expuesto durante su niñez y su juventud propician un envejecimiento prematuro y la presentación de enfermedades con grandes exacerbaciones y complicaciones.

- Las principales enfermedades respiratorias que se presentan en el adulto mayor son cáncer de pulmón, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y fibrosis pulmonar idiopática (FPI), cada una altera las capacidades o volúmenes pulmonares y restringe la participación del individuo por desencadenar disnea a los pequeños, mediano y grandes esfuerzos.

-Las técnicas en fisioterapia respiratoria se dividen en instrumentadas y no instrumentadas. Las no instrumentadas requieren una reeducación del patrón respiratorio y técnicas de espiración para movilizar volúmenes desde las zonas más distales hacia las centrales para poder expulsar las secreciones, existe una amplia variedad de técnicas, sin embargo, es fundamental esforzarse por incentivar el trabajo activo del paciente. Las técnicas instrumentadas se dividen en inspiratorias y espiratorias, la finalidad de las primeras es fortalecer el diafragma y el de las segundas es aumentar el diámetro bronquial para poder facilitar el aclaramiento bronquial.

-La rehabilitación pulmonar está conformada por un grupo de profesionales que buscan promover, prevenir y atender las enfermedades pulmonares con el objetivo de alcanzar calidad de vida para cada uno de los pacientes.

-El ejercicio aeróbico, anaeróbico y respiratorio deben combinarse en programas de mínimo seis semanas para lograr cambios en las distintas patologías del aparato respiratorio.

REFERENCIAS

1. Michael Jaeger J, Titus BJ, Blank RS. *Essential Anatomy and Physiology of the Respiratory System and the Pulmonary Circulation. Principles and Practice of Anesthesia for Thoracic Surgery*. 2019. 65–92.

2. Castelao Naval J, Martín García B, Mirambeaux Villalona RM. *Manual CTO de Medicina y Cirugía: Neumología y cirugía torácica*. 11th ed. Fernández Francés J, editor. Madrid: CTO Editorial; 2018.
3. Peate I. Anatomy and physiology, 10. The respiratory system. *British Journal of Healthcare Assistants*. 2018; 2;12(4):178–81.
4. Cho SJ, Stout-Delgado HW. Aging and Lung Disease. *Annual Review of Physiology*. 2020. 10;82(1):433–59.
5. Wu H, Tang N. *Stem cells in pulmonary alveolar regeneration*. *Development*. 2021. 15;148(2):dev193458.
6. Joshi N, Walter JM, Misharin AV. Alveolar Macrophages. *Cellular Immunology*. 2018;330:86–90.
7. Schneider JL, Rowe JH, García-de-Alba C, Kim CF, Sharpe AH, Haigis MC. *The aging lung: Physiology, disease, and immunity*. *Cell*. 2021. 15;184(8):1990–2019.
8. Skloot GS. The Effects of Aging on Lung Structure and Function. *Clinics in Geriatric Medicine*. 2017;33(4):447–57.
9. Pawelec G. Age and immunity: What is “immunosenescence”? *Experimental Gerontology*. 2018. 105:4–9.
10. Kaneko H, Suzuki A. Effect of chest and abdominal wall mobility and respiratory muscle strength on forced vital capacity in older adults. *Respiratory Physiology & Neurobiology*. 2017. 246:47–52.
11. Takeda H, Yamashina Y, Tabira K. Relationship between kyphosis and cough strength and respiratory function of community-dwelling elderly. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2021. 16;246:1–8.
12. Krick S, Geraghty P, Jourdan Le Saux C, Rojas M, Staab-Weijnitz CA. Editorial: Defining and Characterizing Respiratory Disease in an Aging Population. *Frontiers in Medicine*. 2022. 7;9.
13. Childs A, Zullo AR, Joyce NR, McConeghy KW, van Aalst R, Moyo P, *et al*. The burden of respiratory infections among older adults in long-term care: a systematic review. *BMC Geriatrics*. 2019. 5;19(1).
14. Torres A, Cilloniz C, Niederman MS, Menéndez R, Chalmers JD, Wunderink RG, *et al*. *Pneumonia*. *Nature Reviews Disease Primers*. 2021.8;7(1).
15. Adeloye D, Song P, Zhu Y, Campbell H, Sheikh A, Rudan I. Global, regional, and national prevalence of, and risk factors for, chronic obstructive pulmonary disease

- (COPD) in 2019: a systematic review and modelling analysis. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2022.10(5).
16. Martinez FJ, Collard HR, Pardo A, Raghun G, Richeldi L, Selman M, *et al*. Idiopathic pulmonary fibrosis. *Nature Reviews Disease Primers*. 2017.20;3(1).
 17. Bade BC, De la Cruz CS. Lung Cancer 2020. *Clinics in Chest Medicine*. 2020.41(1): 1–24.
 18. Crisanchó Gómez, W. *Fundamentos de fisioterapia respiratoria y ventilación mecánica*. 3rd ed. Bogotá: Editorial El Manual Moderno; 2015.
 19. Yang Y, Wei L, Wang S, Ke L, Zhao H, Mao J, *et al*. The effects of pursed lip breathing combined with diaphragmatic breathing on pulmonary function and exercise capacity in patients with COPD: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2020.18.38(7):1–11.
 20. Gimenez M, Servera E, Abril E, Saavedra P, Darias M, Gomez A, *et al*. Comprehensive Directed Breathing Retraining Improves Exertional Dyspnea for Men with Spirometry within Normal Limits. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2010.89(2):90–8.
 21. Wallaert E, Perez T, Prevotat A, Reychler G, Wallaert B, Le Rouzic O. *The immediate effects of a single autogenic drainage session on ventilatory mechanics in adult subjects with cystic fibrosis*. Morrow BM, editor. PLOS ONE. 2018.29;13(3):e0195154.
 22. Zisi D, Chryssanthopoulos C, Nanas S, Philippou A. *The effectiveness of the active cycle of breathing technique in patients with chronic respiratory diseases: A systematic review*. Heart & Lung. 2022.1;53:89–98.
 23. Demchuk AM, Chatburn RL. Performance Characteristics of Positive Expiratory Pressure Devices. *Respiratory Care*. 2020.66(3):482–93.
 24. Vázquez-Gandullo E, Hidalgo-Molina A, Montoro-Ballesteros F, Morales-González M, Muñoz-Ramírez I, Arnedillo-Muñoz A. Inspiratory Muscle Training in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) as Part of a Respiratory Rehabilitation Program Implementation of Mechanical Devices: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022.3;19(9):55–64.
 25. Clini E, Holland AE, Pitta F, Troosters T. *Textbook of Pulmonary Rehabilitation*. Cham: Springer International Publishing; 2018.
 26. Peddle-McIntyre CJ, Singh F, Thomas R, Newton RU, Galvão DA, Cavalheri V. Exercise training for advanced lung cancer. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019 Feb 11;2(2):CD012685

CAPÍTULO 13

REHABILITACIÓN EN EL SUELO PÉLVICO DEL ADULTO MAYOR

Citlalin Zetina Carbajal

Universidad Autónoma del Estado de México

Universidad Univer Milenium

Universidad de la Salud del Estado de México

INTRODUCCIÓN

La continencia urinaria y fecal se considera un logro en nuestros primeros años de vida, sin embargo, ¿qué es lo que sucede cuando estamos perdiendo el control de esfínteres debido al envejecimiento? ¿El ser humano debe aceptar la pérdida del control de esfínteres y la dependencia de pañales o estrategias con las cuales perdemos autonomía? ¿Debemos considerar las disfunciones del suelo pélvico como una derrota ante el inevitable envejecimiento?

Al dialogar sobre el suelo pélvico y el envejecimiento debemos incluir elementos biológicos, psicológicos y sociales por la gran relación que tiene esta estructura humana y sus funciones.

En este capítulo entenderemos la importancia del entendimiento de las patologías, diagnósticos y estrategias fisioterapéuticas de las diferentes disfunciones del suelo pélvico que suceden en la última etapa de la vida humana.

ANATOMÍA DEL SUELO PÉLVICO

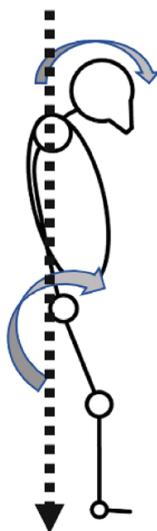
Estructura ósea

La pelvis ósea es una estructura que está formada por los dos huesos coxales (fusión de los huesos ilion, isquion y pubis unidos por la sínfisis púbica) que une los miembros inferiores con el tronco. Durante el envejecimiento normal, la pelvis ósea se va a modificar en dos

aspectos: la posición en la postura y movilidad en la marcha (figura 1). (1) Es importante conocer la anatomía y posición correcta de la pelvis ósea ya que dentro de los aspectos biomecánicos podemos ayudar a prevenir o tratar patologías de aspecto genitourinario.

Describiendo la cuestión biomecánica entendemos que la pelvis ósea presenta dos movimientos: anteversión (espina iliaca anterosuperior que se dirige hacia el plano anterior y el pubis hacia el plano posterior) y retroversión (espina iliaca anterosuperior que se dirige hacia el plano posterior y el pubis hacia el plano anterior). (2,3) Durante el proceso de envejecimiento vemos una retroversión de la pelvis, conllevando a una inestabilidad del complejo abdomino-pélvico (músculos profundos abdominales como el transversal del abdomen y la musculatura del suelo pélvico) ante los aumentos de presión intraabdominal (tosar, cargar objetos pesados, cambios de posición acompañados de maniobra de Valsalva).

Figura 1. Cambios biomecánicos del adulto mayor (1)



Fuente: elaboración propia

Muscular

Es importante mencionar que dentro de uno de los síndromes geriátricos observados en el sistema muscular está la sarcopenia, siendo una pérdida de masa muscular

generalizada, especialmente las fibras musculares tipo II, por esta razón es importante conocer la estructura muscular del suelo pélvico, que representa sólo el 30 %, quedando el 70 % de estructuras ligamentarias y fasciales (más adelante se hará referencia). La pérdida de masa muscular deriva a una disminución de fuerza, resistencia y potencia, cualidades importantes para mantener las continencias urinarias y fecales, así como la estabilización del resto de las estructuras óseas. (2,3)

El suelo pélvico se encuentra dividido en dos: diafragma pélvico y diafragma urogenital, a continuación su composición.

Diafragma pélvico: conformado por dos importantes músculos: el coccígeo (también conocido como isquiococcígeo) y el músculo elevador del ano. El primero tiene un origen en la espina ciática (hueso ilíaco) y del ligamento sacroespinoso, con una dirección oblicua y en forma de abanico se dirige a su inserción en las regiones anteroinferiores del sacro y coxis. El segundo y más conocido está compuesto por tres músculos, el puborectal (con origen en la parte posterior del pubis, dirigiéndose hacia la parte posterior del recto, insertándose con las fibras contralaterales), el pubococcígeo, lateral al puborectal (con origen en la cara posterior del pubis y el arco tendinoso anterior, dirigiéndose hacia el centro tendinoso, esfínter externo del ano y el coxis) y por último el iliococcígeo, siendo el más externo del elevador del ano (nacimiento en el arco tendinoso dirigiéndose hacia el coxis y ligamento anococcígeo). (4)

Diafragma urogenital: se encuentra dividido en dos planos, superficial y profundo. El superficial compuesto por los músculos, transverso superficial del periné, el músculo bulbo cavernoso y por último el músculo isquiocavernoso, el plano profundo se localiza ubicado el músculo transverso profundo del periné, el esfínter externo de la uretra (figura 2,3). (4)

La contracción muscular tiene una dirección peculiar, que es posterior-anterior, llevando las estructuras rectales, vaginales y uretrales hacia el pubis generando una constricción entre ambas estructuras. Este desplazamiento nos permite la continencia fecal, urinaria y estabilización de estructuras superiores (como el útero, vejiga y recto superior). La calidad de la contracción se ve afectada a lo largo de la vida (traumatismos, embarazos, partos, abortos, operaciones pélvicas, actividades hipertensas, etc.), culminando con la sarcopenia, disminución de las estructuras neurales superiores e inferiores, comorbilidades y polifarmacia, simplemente por mencionar.

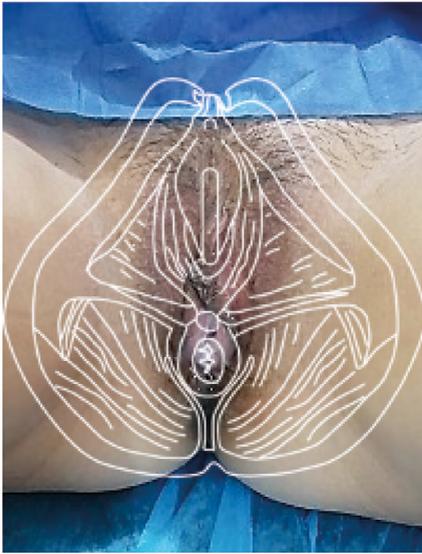


Figura 2. Suelo pélvico femenino

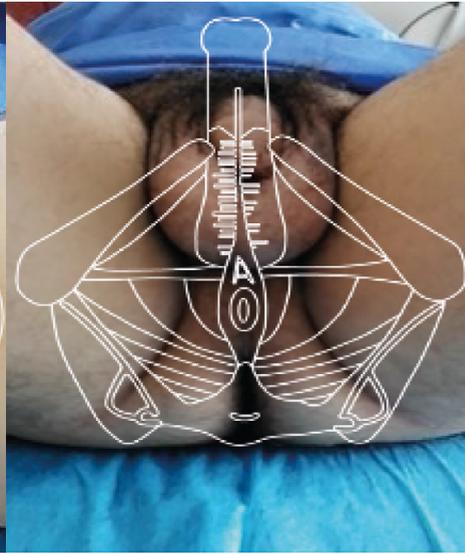


Figura 3. Suelo pélvico masculino

Ligamentaria y fascial

Al igual que las anteriores estructuras tienen un cambio dentro del proceso de envejecimiento normal derivado de los cambios hormonales y biomecánicos. Sus funciones son el sostén y recubrimiento de órganos, músculos, vasos sanguíneos y nervios. Por lo cual su adelgazamiento o alteración traumática puede ver alterada alguna de estas funciones. (4)

Dentro del sistema fascial ubicamos dos fascias, la primera, la fascia transversalis que cubre las paredes abdominales, ésta tiene una continuación llamada fascia parietal pélvica (recubre paredes de la región pélvica, los músculos piriforme, coccígeo, obturador interno y elevador del ano). Y la segunda, la fascia parietal se dirige sobre las vísceras, ésta última llamada fascia visceral pélvica (fascia vesical, fascia vaginal, fascia uterina y fascia rectal). (4)

La diferencia de la fascia entre hombre y mujer es la siguiente: en la mujer se adhiere a la cara posterior del pubis, la vejiga, el cuello del útero, la vagina y el recto para formar los ligamentos pubovesicales, ligamentos cardinales y ligamentos uterosacros. Al describirse dicha anatomía podemos entender la importante función

de las estructuras para el soporte de órganos pélvicos y la razón de los prolapsos. En el hombre se encuentra fija al recto, la próstata, la vejiga y la cara posterior del pubis. La fascia fijada a la próstata y la vejiga urinaria forma a los ligamentos pubovesicales. (4)

Fisiología del suelo pélvico durante la vejez

Fisiología urológica

La musculatura del suelo pélvico tiene varias funciones simultáneas y su actividad es mediada o controlada por el sistema nervioso. Recordemos que este último sistema, presenta un cambio en los diferentes tipos de envejecimiento, siendo una pérdida de estructuras neurales superiores e inferiores (corteza cerebral y neuronas inferiores), por lo tanto, las funciones del suelo pélvico se ven afectadas. Dentro de la literatura científica separan, de forma muy marcada, el funcionamiento del suelo pélvico, dejando la neurofisiología como un apéndice más, sin embargo, hablando del paciente geriátrico es importante relacionar y mencionar que la vejiga es una estructura neurosensorial, que está expuesta a diferentes estímulos mecánicos que se integran desde los centros inferiores y superiores nerviosos y se traducen en una sensación de micción. No podemos dejar atrás otros factores que llegan a modificar el funcionamiento neuronal de la vejiga, como son fármacos, infecciones, psicológicos, hormonales, entre otros, que a lo largo de la vida llegan a sumarse en la última etapa de vida del ser humano. (5) Las motoneuronas que inervan la musculatura del esfínter externo de la uretra y del esfínter anal que se originan en el núcleo de *Onuf*, localizado de S2 a S3. Y del músculo elevador del ano con raíces de S3 a S5. El nervio pudendo (S2-S4) origina a las ramas del nervio rectal inferior, perineal y dorsal del clítoris (figura 3).

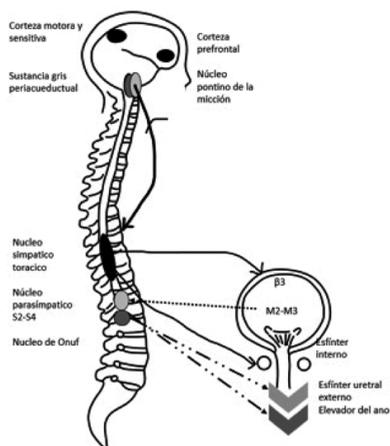
Se menciona la conexión de centros superiores a través de vías descendentes con conexiones directas a núcleos medulares, tronco cerebral e hipotálamo, en algunas ocasiones se menciona también como el “sistema motor emocional” agrega al núcleo sacro. En algunas zonas de la corteza se activan durante las contracciones del suelo pélvico de forma voluntaria. (6)

Fisiología cropoectológica

Dentro de las funciones del recto, es importante mencionar que es el reservorio, es decir, el almacenamiento de heces sólidas por determinado tiempo. Cuando la materia fecal llega a la ampolla rectal y el volumen es suficiente para distender las paredes rectales aparece el deseo fecal. Se envían señales eferentes por el plexo mientérico, a su respuesta eferente aparecen las ondas peristálticas en el colon descendente, la sigma y el recto impulsando las heces hacia el final del tramo digestivo que es el ano. Recordemos que el ano presenta dos esfínteres, un esfínter anal interno y un esfínter anal externo; cuando las ondas peristálticas llegan al esfínter anal interno éste se relaja (hasta aquí el proceso es involuntario. En caso de que el esfínter anal externo llegue a relajarse (voluntariamente o por falta de fuerza) se dará lugar a la defecación. (6)

Dentro de los mecanismos de inhibición del reflejo defecatorio se encuentra el *Flav- valve*, este mecanismo consiste en la contracción máxima o moderada del músculo puborectal para poder realizar la constricción del recto y llevar hacia el asa sigmoide la materia fecal y disminuir la presión y distensión de las paredes rectales. El mecanismo de continencia fecal depende de una variedad factorial importante: una buena función mental, consistencia y volumen adecuada de la materia fecal, funciones nerviosas correctas (sensibilidad y motilidad), correcta función de ambos esfínteres y buena integración de los reflejos anorrectales. (6)

Figura 3. Neurofisiología de la micción (5)



Fuente: elaboración propia

Patología geriátrica del suelo pélvico

Incontinencia urinaria

La incontinencia urinaria (IU) se encuentra dentro de la lista de síndromes geriátricos por la presencia en la población, sin embargo, no llega a considerarse dentro del envejecimiento normal. La Organización Mundial de la Salud la define como “*la pérdida involuntaria de orina objetivamente demostrable y suficiente como para constituir un problema social e higiénico en quien la padece*”.

Dentro de los síndromes geriátricos relacionados con la incontinencia urinaria se describen: síndrome de fragilidad, polifarmacia, síndrome de inmovilización y úlceras. Así como enfermedades tales como: demencias, patologías motoras y sensoriales. (7,8) En la tabla 1 explicamos los diferentes tipos de incontinencia urinaria en el paciente geriátrico y su mecanismo patológico.

Tabla 1. Tipos de incontinencia urinaria. (9,10)

<i>Tipo de incontinencia</i>	<i>Síntomas y signos</i>	<i>Mecanismo patológico</i>
Incontinencia de esfuerzo	Fugas de orina asociadas con la presencia de tos, estornudo o alguna actividad física donde aumente la presión intrabdominal.	Puede ser derivada de una insuficiencia del cierre del uretral, momento de un aumento de presión intraabdominal acompañada o no por la debilidad del suelo pélvico.
Incontinencia de urgencia	Polaquiuria, tenesmo vesical, enuresis nocturna, deseo imperioso de orinar.	Derivado de una alteración neuronal periférica o central que conlleva a una alteración funcional del detrusor al momento de distenderse.
Incontinencia por rebosamiento	El escape de la orina se presenta de forma interrumpida, disminuida en su tamaño, y puede acompañarse con pujo, poliaquiria y goteo postmiccional.	Se deriva de una obstrucción mecánica de la uretra, también podemos encontrar una imposibilidad de la actividad del músculo detrusor, por lo tanto, el resultado de uno de estos mecanismos puede generar un aumento de volumen urinario que rebase la presión del factor obstructivo.

Fuente: elaboración propia

Existen varios factores de riesgo, de los cuales podemos enlistar los siguientes:

<ul style="list-style-type: none"> - Trastornos neurológicos - Alteraciones secundarias del epitelio uretral - Obstrucciones - Idiopáticas 	<ul style="list-style-type: none"> - Cirugías pélvicas - Embarazos - Debilidad congénita o adquirida - Demencia
--	---

Es importante mencionar las comorbilidades independientes del tracto urológico, como son:

<ul style="list-style-type: none"> - Infecciones del tracto urinario - Vaginitis o uretritis atrófica - Impactación fecal - Restricciones físicas - Barreras arquitectónicas - Inmovilidad - Causas de tipo psicosocial - Insuficiencia venosa con edema - Insuficiencia cardíaca - Delirium 	<ul style="list-style-type: none"> - Efectos secundarios de medicamentos: <ul style="list-style-type: none"> • Antidepresivos • Antipsicóticos • Benzodiazepinas • Diuréticos • Fármacos anticolinérgicos • Antihipertensivos inhibidores de EC - Causas metabólicas - Exceso de aporte hídrico
--	---

Existen varios métodos diagnósticos, de los cuales son relevantes para la etapa rehabilitadora los siguientes: historia clínica (descrita más adelante), *International consultation on Incontinence Questionnaire Urinary Incontinence Short Form*, Índice de severidad de incontinencia, *King's Health Questionnaire*, *Urogenital Distress Inventory*, *Incontinence Impact Questionnaire versión reducida*, *Pad Test* y *calendario miccional* (descrito más adelante).

Incontinencia fecal

La incontinencia fecal es otra de las patologías del suelo pélvico que disminuyen cualitativamente la calidad de vida del paciente geriátrico, entrando en la gama de síndromes geriátricos. Ésta se define como la pérdida del control de los movimientos fecales y su contenido.

Sus factores de riesgo no son diferentes a la incontinencia urinaria, podemos mencionar: la edad, la capacidad cognitiva (deterioro cognitivo o demencia) trastornos neurológicos, impactaciones fecales (estreñimiento crónico), diarreas severas, neoplasias, etc. (8,9)

En la siguiente tabla 2 encontramos la clasificación de las incontinencias fecales.

Tabla 2. Tipos de incontinencias fecales. (10)

<i>Nombre</i>	<i>Origen</i>
Incontinencia obstétrica	Se presenta solo en mujeres, derivada de una lesión del esfínter externo postparto.
Incontinencia muscular no obstétrica	Puede estar presente en ambos sexos, derivada por una lesión quirúrgica del esfínter externo.
Incontinencia neurológica	Lesiones suprapontinas, suprasacras, infrasacras o del cono medular.
Incontinencia congénita	Agenesia rectal o atresia rectal.
Incontinencia multifactorial	Prolapso rectal, cirugías, enfermedades inflamatorias, diabetes, proctitis.
Incontinencia idiopática	No hay causa conocida.

Fuente: elaboración propia

El diagnóstico se basa en los datos arrojados de la historia clínica (antecedentes de cirugía, radioterapia, historia obstétrica, tratamientos pasados y actuales como uso de laxantes y antibióticos, características de las heces, síntomas concomitantes, etc.), exploración física (del sistema neurológico y local) y pruebas que nos ayudarían a complementar (radiografías, tomografías computarizadas, enemas, manometría, defecografía, rectosigmoidoscopia y anoscopia, ecografía anal, electromiografía y técnicas de sensibilidad rectal. (8,9)

Próstata

Dentro de las patologías del suelo pélvico masculino se describen dos patologías importantes: la hiperplasia benigna de próstata (HBP) y el cáncer de próstata.

Hiperplasia benigna de próstata: patología que se caracteriza por el aumento de tamaño del tejido epitelial y/o estroma de la glándula prostática. (10,11)

Cáncer de próstata: es una neoplasia de las células del tejido epitelial prostático; los factores de riesgo para su desarrollo no son conocidos, lo que se pueden mencionar son aspectos hereditarios en familiares de primera línea, así como la edad y el origen étnico (mayor en afroamericanos). Dentro del diagnóstico temprano es importante mencionar la prevención y las revisiones anuales a partir de los 40 años, siendo estas estrategias preventivas el llamado tacto rectal (ya no tan utilizado) y el estudio del Antígeno Prostático Específico (APE). (10,11)

MÉTODOS DE EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICOS

Historia clínica

Uno de los métodos iniciales de evaluación es la historia clínica, a continuación, los aspectos más importantes relacionados con las patologías del suelo pélvico, las cuales debemos tomar en cuenta ante todo para desarrollar una buena intervención fisioterapéutica. En la siguiente tabla encontraremos los aspectos más relevantes para la evaluación del suelo pélvico en el adulto mayor. (12,13)

Tabla 3. Historia clínica. (12,13)

<i>Sección de la historia clínica</i>	<i>Aspectos de relevancia para la evaluación del suelo pélvico</i>
Ficha de identificación	Nombre, fecha de nacimiento, teléfono/dirección, ocupación, motivo de consulta, diagnóstico médico.
Historial obstétrico	Número de parto, fecha de partos, parto vaginal, cesárea, episiotomía, instrumental, sondaje.
Antecedentes patológicos y estado actual general	Talla/peso/IMC, Caufriez (2007), menciona que no existe relación entre el tono perineal y el IMC, sin embargo sí existe una relación entre la relajación de la faja abdominal debido de una predominancia de grasa visceral. Enfermedades neurológicas: aquellas que disminuyan el tono muscular derivadas de lesiones de motoneurona superior e inferior. Enfermedades metabólicas: Isik (2016), menciona que existe relación entre las disfunciones del suelo pélvico. Enfermedades psiquiátricas: alzheimer, demencias, entre otros. Tratamientos farmacológicos: diuréticos, alfabloqueantes prescritos en la hipertensión arterial.

Antecedentes ginecológicos	Infecciones genitales, histerocele, cirugías pélvicas, aires vaginales, fase hormonal actual, última fecha de menstruación, dismenorrea/ amenorrea, tratamiento actual, dispareunia, método anticonceptivo, dolor, síndrome ginetourinario de la menopausia.
Antecedentes urológicos	Infecciones de orina, frecuencia miccional diurna, frecuencia miccional nocturna, poliaquiuria/poliuria/nicturia, pérdidas de orina diurnas, pérdidas de orina nocturnas, circunstancias de pérdida de orina, sensación de vaciado completo, Valsalva al orinar, colpocele anterior, stop-test, dolor.
Antecedentes croloproctológicos	Incontinencia fecal gases/heces sólidas/ diarreas, circunstancias del escape, estreñimiento, Valsalva al defecar consistencia habitual de heces, colpocele posterior, hemorroides, fisuras, dolor.
Hábitos	Tabaquismo, alcohol, café/té, dieta, ingesta de líquidos, descanso, actividad deportiva, otros.

Fuente: elaboración propia

Exploración pélvicoperiabdominal

Dentro de la exploración abdominal, los aspectos más importantes a evaluar son:

- La postura (las curvaturas excesivas o disminuidas de columna vertebral, la posición de la pelvis).
- Dolor (localización, tipo de dolor, intensidad, factores que desencadenan o disminuyen el dolor y la discapacidad ante las actividades de la vida diaria).
- Tono del músculo oblicuo externo: paciente en decúbito supino en flexión de miembros inferiores. El fisioterapeuta estará de pie a un costado del paciente palpando dos centímetros por encima de la cresta ilíaca, por la parte lateral. Se solicita al paciente realice una lateralización de tronco sin despegar la espalda de la camilla.
- Díástasis abdominal: paciente en decúbito supino en flexión de miembros inferiores, las manos por detrás de la cabeza. El fisioterapeuta a un costado palpando la zona de la línea alba. Se le solicitará al paciente realice una elevación de la cabeza y hombros.
- Actividad diafragmática: paciente en decúbito supino en flexión de miembros inferiores. El fisioterapeuta estará de pie a un costado del paciente, solicitará

una inspiración profunda seguida de una tos fuerte. Se observará si se eleva la pared abdominal o desciende. (14,15,16)

Las pruebas pélvicas se dividen en: extrapélvicas e intrapélvicas:

La exploración del suelo pélvico se explorará en 3 momentos: reposo, contracción pélvica (indicación verbal: contraiga el suelo pélvico como si quisiera retener el chorro de orina o retener un gas) y aumento de presión intrapélvica (tos, o realizar la maniobra de Valsalva previamente explicada).

- Extrapélvicas. El paciente se encontrará en decúbito supino con miembros inferiores en flexión y abducción de cadera para poder exponer la zona pélvica. El terapeuta realizará una observación de la zona vulvar o perianal, se analizan en los 3 momentos (relajación, contracción y aumento de presión). Los resultados pueden variar, desde resultados de debilidad de suelo pélvico (apertura de los esfínteres e hiatos en los 3 momentos de exploración, así como la visualización de prolapsos de órganos pélvicos), así como estados de hipertonía (No se observa la contracción muscular, cierre de los esfínteres o elevación testicular).
- Exploración intrapélvica: El paciente se encontrará en decúbito supino con miembros inferiores en flexión y abducción de cadera para poder exponer la zona pélvica. El fisioterapeuta a un costado del paciente realizará un tacto vaginal o rectal con el uso de protección (guantes de nitrilo) y lubricante a base de agua. Introducirá los dedos índice y medio en la cavidad vaginal (mujeres) o dedo índice (hombre). Al igual que en la exploración extrapélvica, se realizará la exploración en los 3 tiempos. Los resultados pueden ser:
 - Momento en reposo: podemos encontrar el descenso de órganos como el útero, vejiga, recto (mujeres) o hipertrofia de la próstata (hombres).
 - Momento de contracción muscular: se puede palpar un desplazamiento muscular hacia el pubis (actividad del músculo elevador del ano), no hay desplazamiento (inactividad del músculo elevador del ano) o un empuje de las estructuras superiores (disinergia de la actividad muscular con respecto a la contracción voluntaria).

- Momento de aumento de presión intrapélvica: al momento de la presión podemos encontrar un descenso de los órganos pélvicos (debilidad muscular), sin cambio en la posición de las estructuras (no existe actividad hipotónica o hipertónica) o una contracción de la musculatura (buena actividad muscular). (16,17,18,19)

Pruebas complementarias

Cuestionario ICIQ-IU SF: validado al español, proporciona la información necesaria para conocer el tipo de incontinencia urinaria que presenta el paciente, así como la gravedad de la incontinencia. (19)

El ICIQ (International Consultation on Incontinence Questionnaire) es un cuestionario autoadministrado que identifica a las personas con incontinencia de orina y el impacto en la calidad de vida. Puntuación del ICIQ - SF: suma las puntuaciones de las preguntas 1+2+3. Se considera diagnóstico de IU cualquier puntuación superior a cero.

1. ¿Con qué frecuencia pierde orina? (marque sólo una respuesta).

- Nunca 0
- Una vez a la semana 1
- 2-3 veces/semana 2
- Una vez al día 3
- Varias veces al día 4
- Continuamente. 5

2. Indique su opinión acerca de la cantidad de orina que usted cree que se le escapa, es decir, la cantidad de orina que pierde habitualmente (tanto si lleva protección como si no). Marque sólo una respuesta.

- No se me escapa nada 0
- Muy poca cantidad 2
- Una cantidad moderada 4
- Mucha cantidad 6

3. ¿En qué medida estos escapes de orina, que tiene, han afectado su vida diaria?

- | | | | | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Nada | | | | | | | | | Mucho |

4. ¿Cuándo pierde orina? Señale todo lo que le pasa a usted?

- Nunca.
- Antes de llegar al servicio.
- Al toser o estornudar.
- Mientras duerme.
- Al realizar esfuerzos físicos/ejercicio.
- Cuando termina de orinar y ya se ha vestido.
- Sin motivo evidente.
- De forma continua.

Fuente: elaboración propia

Diario miccional

Este método consiste en registrar las ingestas de líquido, así como las características de las micciones durante 3-4 días. Nos ayuda a diagnosticar qué tipo de incontinencia presenta el paciente, así como la gravedad de éste y nos permite analizar la higiene de consumo.

Tabla 4. Ejemplo de evaluación

<i>Hora</i>	<i>Líquidos ingeridos Tipo y cantidad en ml</i>	<i>Micción</i>	<i>Características de la pérdida: goteo, chorro</i>	<i>Actividades que se realizaban en el momento de la pérdida</i>

Fuente: elaboración propia

Técnicas de intervención del suelo pélvico geriátrico

Durante el capítulo hemos hablado de la anatomía, patologías, factores de riesgo, aspectos más importantes de la evaluación, entre otros procedimientos que discurren alrededor del suelo pélvico en el paciente geriátrico. Y por fin se llegó al tema del tratamiento. Durante el desarrollo de este apartado hablaremos de las diversas técnicas en donde el paciente debe presentar características importantes como: el seguimiento de órdenes, una capacidad cognitiva mínima, un nivel de conciencia óptima para la realización de ejercicios, capacidad sensorial a la contracción y no presentar riesgos importantes para la realización de ejercicio físico o cambios posturales. (19,20,21)

Propioceptivas

Cuando se habla de propiocepción lo entendemos como el conocimiento de la ubicación, contracción y relajación muscular, así como los cambios anormales que

se llegan a presentar en el suelo pélvico. Estas técnicas son la primera línea de acción que se debe realizar. Tienen como objetivo la enseñanza del paciente de la ubicación, contracción y relajación de la musculatura del suelo pélvico; ya que sin el conocimiento necesario de este último el resto de las técnicas no tendrán éxito. (20,21)

- Enseñanza en esquemas y modelos
- Orden verbal
 - o Imagina que quieres retener un gas
 - o Haz como si fueras a cortar el chorro de la orina
- Autopalpación
- Visualización en el espejo
- Pelota de yoga o rollo

Instrumentales

Se dividen en 2 grandes grupos: la electroterapia y el biofeedback.

Electroterapia: sus objetivos son múltiples que van desde el aumento de fuerza, toma de conciencia ante la contracción y relajación, resistencia, tono básico e hipertrofia muscular. Los diferentes datos bibliográficos mencionan que el tipo de onda para trabajar suelo pélvico es alterna simétrica, con una frecuencia que va desde los 20 Hz (objetivo de tono base) hasta los 70 Hz (aumento de fuerza muscular), mientras que la amplitud de pulso va desde 100- 40 mcseg, dependiendo de la frecuencia usada, el tiempo de trabajo va de 7 minutos (aumento de fuerza) hasta los 20 minutos (tono base). Cuando se trata de electroterapia del suelo pélvico en el adulto mayor se trabaja con electrodos anales o vaginales, a partir de esto debemos de considerar una lista de precauciones básicas: estado epitelial de la vagina o recto, estado de consciencia del paciente, alteraciones neurosensoriales, neoplasias sistémicas.

Biofeedback: los objetivos que se plantean en esta técnica son: toma de conciencia, controlar la contracción, aprender a relajar musculatura (hipertonía) e integración durante esfuerzos. Esta técnica se divide en biofeedback electromiográfico (mide la

actividad eléctrica neuromuscular durante la contracción y relajación) y el biofeedback manométrico (trabaja tanto en cmH₂O como en mmHg). (20,21,22)

Ejercicios de la musculatura del suelo pélvico (Kegel)

Arnold Kegel es el médico ginecólogo que, en la década de los cincuenta, describe, por primera vez, los ejercicios del suelo pélvico como intervención en la incontinencia urinaria. (22,23,24)

Descripción: consisten en la contracción de la musculatura estriada del suelo pélvico, específicamente el músculo pubococcígeo. Inciden sobre todo en las fibras tipo II y su objetivo es mejorar la resistencia y fuerza del periné. Dentro de las funciones podemos encontrar: el fortalecimiento de los músculos pélvicos, evitar la incontinencia urinaria y anal de diversas etiologías

Datos: Alcalay (2015) menciona una relación de 8 -17 veces más probable de una mejoría o curación de la incontinencia en mujeres que realizan EMSP (Kegel). Suele ser la primera línea de acción que se utiliza en el tratamiento para la incontinencia urinaria. (22,25)

**No existen protocolos definitivos. Kegel dio un protocolo donde se ha demostrado que algunas pautas mencionadas en su obra no corresponden a la fisiología del ejercicio muscular.*

Técnica: se tomará en cuenta la postura (primeramente, posturas que estén a favor de la gravedad y estáticas e ir evolucionando hacia posturas en contra de la gravedad y dinámicas), la neutralidad de la pelvis, las pautas de la biomecánica diafragmática y pélvica (inhalar al relajar y contraer el suelo pélvico al exhalar). Todas estas pautas deben de ir acompañadas por la propiocepción del suelo pélvico antes visto ya sea de estímulo, visual (uso de espejo), táctil (autopalpación) o audibles (órdenes verbales). (25, 26)

Bo y cols (2007), describe una serie de factores que determinan el desarrollo de la técnica correcta de la ejecución de ejercicios:

1. Posición: se recomienda en decúbito supino por efecto de la gravedad e ir agregando los factores de gravedad y carga. No hay estudios que comparen la posición y el resultado de fuerza.

2. Número de repeticiones: según Dorey (2009), para la mejora de potencia muscular se requiere seguir un entrenamiento de 3 contracciones en cada una de las posiciones de acuerdo con el avance. Estas contracciones tendrían un periodo aproximado de 3 segundos.
3. Series/ día: Bo y Dorey mencionan derivado de resultados positivos, dos series al día.
4. Intensidad de la contracción: Dorey (2009) recomienda, por reclutamiento de las diversas fibras musculares, una contracción máxima.
5. Periodo de entrenamiento: diversos estudios recomiendan un periodo de entrenamiento de 12 semanas (3 meses aproximados).

CASO CLÍNICO

Paciente femenino ALP de 71 años de edad, es referida al área de fisioterapia urogenital, con diagnóstico de incontinencia urinaria mixta.

Anamnesis

Antecedentes patológicos:

Hipertensión arterial diagnosticada desde hace 18 años (tratada con fármacos de acción anticolinérgica).

Diabetes mellitus diagnosticada desde hace 30 años (tratada actualmente con insulina glargina).

Incontinencia urinaria mixta diagnosticada hace 3 meses (tratada con duloxetina).

Antecedentes gineco-obstétricos

6 embarazos

5 partos

1 aborto

0 cesáreas

Niega cirugías previas

Menopausia y climaterio a los 51 años

Antecedentes de incontinencia urinaria de esfuerzo durante los últimos 2 embarazos

Antecedentes ortopédicos

Dolor lumbar inespecífico crónico que se llega a presentar desde hace 30 años; 3 caídas en los últimos 6 meses.

Pruebas y mediciones

Cuestionarios:

Cuadro IV. Cuestionario de Calidad de Vida para Pacientes con Incontinencia Urinaria ICIQ-SF: incontinencia urinaria mixta (ante esfuerzos y no llegadas al sanitario), de intensidad moderada, con frecuencia diaria, que afecta de forma considerable la calidad de vida de la paciente.

Diario miccional: presenta hallazgos de incontinencia urinaria mixta, de frecuencia constante (diariamente), con escapes moderados al esfuerzo y a la urgencia, sobre todo durante el transcurso del día. Se confirma pobre ingesta de agua, sin horarios de toma o dosificación en el transcurso del día y entre actividades físicas. Síndrome poscaída sobre todo en el área del baño de la casa.

Cuadro 5. Evaluación del paciente

<i>Estructura</i>	<i>Evaluación</i>	<i>Conclusión</i>
Diafragma	Sin actividad durante la respiración, restringido a la palpación.	No hay actividad funcional.
Diástasis abdominal	Presentación de diástasis abdominal, periumbilical (no hay medición de la separación).	Separación de los músculos rectos del abdomen.
Competencia abdominal al esfuerzo	Abdomen incompetente al esfuerzo. Protusión del abdomen en la tos.	El transverso del abdomen no cumple con su función ante el esfuerzo.
Musculatura del abdomen	Hipoactiva a la contracción voluntaria.	La musculatura de los oblicuos y transversos abdominales no realizan su actividad funcional.

Sinergia del transverso del abdomen y suelo pélvico	La contracción del transverso del abdomen no se presenta a la contracción del suelo pélvico.	El transverso del abdomen no se activa durante la contracción voluntaria del suelo pélvico.
Cara posterior de la uretra y cuello vesical	Descenso de la uretra y cuello vesical al esfuerzo. No presenta contracción de la musculatura pélvica ante la orden verbal.	Incapacidad del sistema de sostén anterior ante el esfuerzo y contracción voluntaria.
Cuello uterino	No presenta descenso al esfuerzo ni ascenso a la contracción.	Falta de contracción voluntaria del segmento medio del suelo pélvico.
Cara anterior del recto	No presenta ascenso a la contracción muscular ni descenso al esfuerzo.	Falta de contracción voluntaria del segmento posterior del suelo pélvico.

DIAGNÓSTICO FISIOTERAPEÚTICO

Pérdida de la función muscular y sensorial de las estructuras fasciales y musculares del suelo pélvico que impacta en la calidad de vida del individuo.

Objetivos

- Mejorar los hábitos de ingesta de líquido y aseo urogenital.
- Regularización del proceso y control respiratorio.
- Activación de la musculatura abdominal ante los esfuerzos.
- Activación de la musculatura del suelo pélvico a voluntad y ante los momentos de aumento de presión intraabdominal.
- Mejorar sinergia muscular entre la faja abdominal, diafragma y suelo pélvico.
- Inhibición de los reflejos miccionales y de urgencia.

Tratamiento

- Ejercicios respiratorios.
- Ejercicios abdominopélvicos.
- Proiocepción de la contracción y relajación del suelo pélvico.

Ejercicios de musculatura de suelo pélvico.
Entrenamiento y uso de la maniobra de Knack/automatismo perineal.
Técnicas comportamentales.
Uso de la inhibición del tibial posterior.
Uso del biofeedback abdominoperineal.

REFERENCIAS

- Ashton-Miller JA, DeLancey JOL. Functional anatomy of the female pelvic floor. *Ann NY Acad Sci* 2007;1101: 266-96
- Neumann P, Gill V. Pelvic floor and abdominal muscle interaction: EMG activity and intra-abdominal pressure. *Int Urogynecol J* (2002): 13:125-32
- DeLancey JO. Anatomic aspects of vaginal eversion after hysterectomy. *Am J Obstet Gynecol* 1992;166 (6pt1): 1717-24.
- Ramírez, Blanco, Kauffmann *Rehabilitación del suelo pélvico femenino. práctica clínica basada en la evidencia.* 2015: Panamericana. 24-32.
- Hodges PW, Butler JE, McKenzie DK, Gandevia SC. Contraction of the human diaphragm during rapid postural adjustments. *J Physiol.* 1997;505 (pt2):539-8.
- Lee D. Anatomy. En Lee D. editor. *The pelvic Girdle. An approach to the examination and treatment of the lumbopelvic-hip region.* 3ª ed. Edinburg: Churchill Livingstone; 2004.
- DeLancey JOL. Standing anatomy of the pelvic floor. En: Bent AE, Ostergard DR, Cundiff G, Swift SE, editors. *Urogynecology and pelvic floor dysfunction.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2003.
- Cresswell AG. Responses of intra-abdominal pressure and abdominal muscle activity during Dynamic trunk loading in man. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1993;66(4): 315-20.
- Barber MD, Bremer RE, Thor KB, Dolber PC, Kuehl TJ, Coates KW. Innervation of the female levator ani muscles. *Am J Obstet Gynecol.* 2002;187;64-71
- Abrams P, Cardozo L, Fall M, Griffiths D, Rosier P, Ulmsten U et al. The standardisation of terminology in lower urinary tract function: report from the standardisation sub-committee of the International Continence Society. *Urology.* 2003;61: 37-49.

- Castro D, Espuña M. En: Luzan 5, editor. *Tratado de incontinencia urinaria*. Madrid: Luzan 5;2006
- Avery K, Donovan J, Peters TJ, Shaw C, Gotoh M, Abrams P. ICIQ: a brief and robust measure for evaluating the symptoms and impact of urinary incontinence. *Neurourol Urodyn*. 2004;23:322-30.
- Bo K, Stien R, Kulseng-Hanssen S, Kristofferson M: Clinical and urodynamic assessment of nulliparous Young women with and without stress incontinence symptoms: a case-control study. *Obstet Gynecol*. 1994;84:1028-32.
- Soligo M, Salvatore S, Emmanuel AV, De PE, Zoccatelli M, Cortese M *et al*. Patterns of constipation in urogynecology: clinical importance and pathophysiologic insights. *Am Obstet Gynecol*. 2006;195:50-5.
- Espuna-Pons M. Puig-Clota M. Coital urinary incontinence. Associated symptoms and severity of incontinence. *Actas Urol Esp*. 2009;33:801-5.
- Rud T, Andersson KE, Asmussen M, Hunting A, Ulmsten U. Factors maintaining the intraurethral pressure in women. *Invest Urol*. 1980;17(4):343-7.
- Bump RC, Hurt WG, Fantl JA, Wyman JF. Assessment of Kegel pelvic muscle exercise performance after brief verbal instruction. *Am J Obstet Gynecol*. 1991;165(2):322-7.
- Laycock J, Brown J, Cusack C, Green S, Jerwood D, Mann K *et al*. Pelvic floor reeducation for stress incontinence: comparing three methods. *Br J Community Nurs*. 2001;6(5):230-7.
- Bo K, Larsen S. Knowledge about and ability to correct pelvic floor muscle exercise in women with urinary stress incontinence. *Neuro Urodyn*. 1998;7:261-2.
- Thompson JA, O'Sullivan PB, Briffa NK, Neumann P. Differences in muscle activation patterns during pelvic floor muscle contraction and Valsalva manouevre. *Neurourol Urodyn*. 2006;25(2):148-55.
- Aksac B, Aki S, Karan A, Yalcin O, Isikoglu M, Eskiyurt N. Biofeedback and pelvic floor exercises for the rehabilitation of urinary stress incontinence. *Gynecol Obstet Invest*. 2003;56(1):23-7.
- Deschenes MR, Kraemer WJ. Performance and physiologic adaptations to resistance training. *Am J Phys Med Rehabil*. 2002;81(11 Suppl):53-16.
- Suhel P. Adjustable nonimplantable electrical stimulations for correction of urinary incontinence. *Urol Int*. 1973;31(1-2):115-23.
- Berghmans B, van Waalwijk van Doorn E, Nieman F, de Bie R, van den Brandt P, Van Kerrebroeck P. Efficacy fo physical therapeutic modalities in women with proven bladder overactivity. *Eur Urol*. 2002;41(6):581-7.

Fall M, S. Lindstrom. Functional electrical stimulations: Physiological basis and clinical principles. *Int Urogynecol J.* 1994;296-304.

Wang AC, Wang YY, Chen MC. Single-blind, randomized trial of pelvic floor muscle training biofeedback-assisted pelvic floor muscle training, and electrical stimulation in the management of overactive bladder. *Urology.* 2004;63(1):61-6.

Claudia Nelly Orozco González

Licenciada en Nutrición y doctora en Ciencias de la Salud Pública por la Universidad de Guadalajara. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel I. Profesora investigadora y de asignatura a nivel licenciatura. Ha participado en congresos como ponente de talla internacional y nacional; tiene publicaciones como primera autora y coautora en revistas indexadas, nacionales e internacionales; es autora de cuatro libros y de más de 10 capítulos publicados en diferentes obras.

Adriana Garduño Alanís

Licenciada en Nutrición con maestría y doctorado en Ciencias de la Salud por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX). Cursó el Diplomado en Liderazgo en Salud Pública impartido en la Universidad de Emory en Atlanta, y la Maestría en Epidemiología Social en University College London en Inglaterra. Es docente en la Facultad de Enfermería y Obstetricia de la UAEMEX, pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) nivel 1, y realiza una estancia posdoctoral en el Centro de Investigación en Nutrición y Salud del Instituto Nacional de Salud Pública, colaborando en el proyecto ENCOPEC, como parte de la estrategia nacional para prevenir enfermedades crónicas y la mala nutrición.

Betsy Corina Sosa García

Licenciada en Nutrición con maestría y doctorado en Ciencias de la Salud por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX); su línea de investigación es en tejido adiposo y comorbilidades en enfermedades crónicas no transmisibles. Docente e investigadora en las Facultades de Enfermería y Medicina de la UAEMEX. Ha publicado diversos artículos, como autora y coautora, en revistas nacionales e internacionales, arbitradas e indizadas, así como un capítulo de libro internacional publicado. Investigadora dentro del programa “Investigadoras e investigadores Comecyt”. Cuenta con la Certificación Level One Anthropometrist por la International Society For the Advancement of Kinanthropometry.

Envejecimiento dinámico y promoción de la salud. Abordaje desde la nutrición y terapia física, es una obra con enfoque multidisciplinario en beneficio del adulto mayor; el estudio toma en cuenta las ciencias de la nutrición y la terapia física, así como el contexto sociocultural en el que se desenvuelve dicha población. Es de vital importancia, a nivel mundial, abordar este tema ya que conforme aumenta la edad, incrementa la vulnerabilidad y disminuye la calidad de vida de las personas consideradas de la tercera edad, por eso en los trece capítulos que conforman el libro, se menciona la importancia de la intervención del profesional de la salud que proporcione un diagnóstico y tratamiento eficaz durante la vejez.

SDC

