

MÓDULO 08:

CAMBIOS Y GENERALIDADES DEL ADULTO MAYOR DE FORMA GRADUAL Y NATURAL



LA PILATERÍA®

IPCHILE
INSTITUTO PROFESIONAL DE CHILE

CAMBIOS Y GENERALIDADES DEL ADULTO MAYOR DE FORMA GRADUAL Y NATURAL

Durante el proceso de envejecimiento se producen cambios fisiológicos tanto en la esfera orgánica como en la mental. Dichos cambios, que son normales, con el paso de los años predisponen a una serie de eventos fisiopatológicos que llevan al adulto mayor a presentar variadas enfermedades. En este texto revisaremos sumariamente los cambios más importantes.

Cambios Generales

Los cambios que se producen en el adulto mayor como consecuencia de la vejez son múltiples y muy variados. Sin embargo, los cambios más notables se pueden observar, por ejemplo, en el sistema muscular del anciano. Esto se debe a que durante el envejecimiento la persona comenzará a **perder tanto masa muscular como fuerza**, por lo que es más propensa a sufrir caídas. Por otro lado, tenemos al sistema nervioso central, el cual sufre una disminución de la memoria y la velocidad de procesamiento de la información. A raíz de dichos cambios, es muy común ver cómo las personas de la tercera edad tienen problemas para recordar ciertas informaciones o para comunicarse. De hecho, suelen desarrollar enfermedades como **la demencia o el alzheimer**.

Entre los 30 y los 40 años se alcanza el máximo de altura, disminuyendo luego 5 mm por año a partir de los 50; este cambio es más acentuado en las mujeres. Se explica por cambios posturales (mayor flexión de cadera y rodillas), disminución de la altura de los cuerpos vertebrales y alteración de los discos intervertebrales.

El peso alcanza su máximo a los 50 años y luego disminuye. El compartimento de tejido graso sufre un aumento de 15 a 30% entre los 40 y 55 años para luego disminuir a aproximadamente un 20% promedio.

Como anteriormente lo mencionamos, la lista de cambios fisiológicos en el adulto mayor es muy variada. No obstante, los más frecuentes se producen en los siguientes sistemas o aparatos:

Sistema nervioso

Se afecta de manera importante con el paso del tiempo. El peso cerebral disminuye con la edad y el flujo sanguíneo cerebral se reduce en un 20%, produciendo alteraciones de los procesos de autorregulación de flujo. Existe pérdida de neuronas inhomogénea; por ejemplo, la circunvolución temporal superior pierde la mitad de su masa neuronal, mientras que la inferior sólo un 10%. Las mayores pérdidas son de los grupos de neuronas largas, como los haces piramidales, células de Purkinje, haces extrapiramidales; por el contrario, los grupos de núcleos del tronco, neuronas pontinas e hipotalámicas tienen pérdidas reducidas.



La mielina disminuye, al igual que la densidad de conexiones dendríticas, enlenteciendo el sistema. Aparecen inclusiones de lipofuscina en el hipocampo y la corteza frontal. Hay disminución de la síntesis de catecolaminas, VIP y sustancia P. Los receptores de catecolaminas, serotonina y opioides se reducen. Estos cambios en los neurotransmisores y sus receptores no se traducen necesariamente en cambios intelectuales y conductuales, sino que es el conjunto de modificaciones lo que provoca dichas variaciones.

Los reflejos osteotendíneos disminuyen en intensidad de respuesta. La arquitectura del sueño se altera con reducción de la fase 3 y en especial de la fase 4 de sueño profundo, con lo cual se observa dificultad en la conciliación del sueño, despertar precoz, reducción del número de horas de sueño y disminución del efecto reparador del mismo.

Sistema músculo esquelético

Entre los 30 y los 80 años se pierde un 30 a 40% de la masa muscular, dicha pérdida no es lineal y se acelera con la edad. La fuerza muscular disminuye asimismo con los años, ya que las fibras tipo II (rápidas) disminuyen más que las fibras tipo I y las unidades motoras reducen su densidad. Las enzimas glicolíticas reducen su actividad más que las oxidantes. La menor actividad de la hormona de crecimiento y andrógenos contribuye a la disfunción muscular.

La remodelación de tendones y ligamentos se vuelve más lenta. Los cambios óseos son de particular importancia por sus implicancias clínico-epidemiológicas. Hay disminución en la actividad osteoblástica, decremento de la masa ósea, reducción del grosor de la cortical. En los hombres la masa ósea, es mayor a través de toda la vida y la pérdida de los estrógenos femeninos termina con el efecto inhibitor de éstos sobre los osteoclastos. Se produce osteoporosis (pérdida de la masa ósea con composición normal del hueso) típicamente en caderas, fémures y vértebras. También puede aparecer osteomalacia (falla en la calcificación de la matriz ósea y acumulación de hueso no calcificado) lo cual se asocia a déficit de vitamina D.

El sistema tegumentario

El sistema tegumentario hace referencia a la **barrera de protección** que se encuentra en la piel. Esta barrera, además de definir la estructura de dicho órgano, se encarga de protegerlo contra los agentes externos. Debido a que la piel se encuentra más expuesta a los daños ambientales, es uno de los órganos que sufre mayores cambios durante el envejecimiento.

Entre los distintos cambios fisiológicos en el adulto mayor que suceden a nivel del sistema tegumentario, se destaca el **adelgazamiento de la capa externa de la piel**, también conocida como epidermis. En el mismo orden de ideas se encuentran las manchas pigmentadas de gran tamaño acompañadas de una piel envejecida. La misma presenta un tono más pálido, es mucho más delgada de lo normal y tiende a ser traslúcida. De igual forma, el tejido de la piel pierde gran parte de su elasticidad y resistencia. Estos cambios son más comunes en las zonas que se encuentran expuestas al sol como los brazos, el rostro y las manos.



En los adultos mayores es muy frecuente ver ciertos hematomas en la piel. Esto ocurre porque uno de los cambios fisiológicos es que los vasos sanguíneos de la dermis **se vuelven más frágiles**. Algo que permite la presencia de estos hematomas y de algunos sangrados debajo de la piel. Por otro lado, las uñas reducen su velocidad de crecimiento, aumentan su grosor, se vuelven opacas y más duras por aumento proporcional de la queratina, llegando a presentar onicogriposis.

Como consecuencia de todos estos cambios, los ancianos tienen grandes posibilidades de desarrollar **lesiones en la piel**. Ya que este órgano pierde su capa protectora y, por ende, se vuelve más vulnerable. Además de esto, también tienen problemas con el tacto y presentan mayores dificultades para sentir el calor o el frío.

Por su extensión, la piel es el órgano más susceptible de recibir daño ambiental a través de los años, en adultos mayores presentan púrpura senil. También, gracias a la acción de la luz solar por tiempo prolongado la piel se hace más delgada, más seca, más transparente y se vuelve menos elástica, arrugada y de tinte amarillento. La epidermis sufre depresiones irregulares por pérdida de la polaridad de los queratinocitos, hay disminución de los melanocitos y existe tendencia a la displasia celular. La dermis pierde parte de su contenido colágeno, produciéndose arrugas; la pérdida de la elastina e incremento de los glicosaminoglicanos inducen la formación de pseudoelastina, que causa el color amarillento a la piel. La hipodermis se ve adelgazada por la disminución del tejido graso. Los folículos pilosos se atrofian y disminuyen su densidad, se pierde la producción de pigmentos por el decremento de los melanocitos.

El tejido conectivo disminuye su contenido de colágeno y los fibroblastos reducen su recambio. Por pérdida del soporte elástico, los traumatismos pueden provocar la ruptura de vasos capilares apareciendo extravasación de sangre, con menor degradación. A los 90 años el 70% de los adultos mayores presentan púrpura senil.

Oído y audición

En el oído externo se produce acumulación de cerumen que dificulta la audición. A nivel de oído medio se produce adelgazamiento de la membrana timpánica y pérdida de su elasticidad, así como disminución de la eficiencia en la conducción del sistema de huesecillos; estos cambios provocan pérdida de audición por alteración de la conducción que afecta principalmente las tonalidades bajas.

Ojo y visión

La órbita pierde contenido graso y produce efecto de ojos hundidos. La laxitud de los párpados puede provocar entropión o ectropión. La córnea pierde transparencia y depósitos de lípidos producen el "arco senil". La pupila reduce su diámetro y el iris disminuye la capacidad de acomodación por fibrosis de sus elementos musculares. El cristalino aumenta su tamaño y se vuelve más rígido, frecuentemente aparecen cataratas por depresión en la actividad de los fenómenos de deshidratación del lente. A nivel de retina se reduce la fagocitosis de pigmentos, produciéndose acumulación de ellos, hay marcada reducción de los conos con pérdida de la agudeza visual con los años.



Sistema endocrino

A pesar de que los cambios fisiológicos en el sistema endocrino del adulto mayor son muy variados, estos son los más importantes. El primero de ellos se produce en la glándula tiroides, ya que disminuye una pequeña parte de la **producción de las hormonas tiroideas**. Esto es algo que podría causar un hipotiroidismo en la persona, una enfermedad que altera la actividad de dicha glándula y provoca ciertos cambios. Entre ellos se destaca el cansancio, sensibilidad al frío, sequedad en la piel y aumento de peso repentino. En el caso de las mujeres, es muy frecuente que los períodos menstruales se alteren.

La función endocrina del páncreas también cambia y hace que el anciano sea menos tolerante a la glucosa. Esto podría explicar por qué la diabetes es una enfermedad tan común en las personas de la tercera edad. Otra de las hormonas que también sufre a raíz de los cambios fisiológicos es la dehidroepiandrosterona. Esta hormona es considerada por muchos expertos como la hormona de la juventud. La misma reduce su producción durante el envejecimiento, por lo que los ancianos se **vuelven más débiles** y su masa muscular es mucho más deficiente.

Muchas veces se utiliza la hormona del crecimiento para mejorar los problemas de masa muscular en el anciano, algo que puede brindar una sensación de bienestar. Sin embargo, esto puede provocar algunos efectos secundarios que van desde la intolerancia a la glucosa hasta el síndrome del túnel carpiano. Dicho síndrome causa entumecimiento, debilidad, hormigueo y daño muscular en las manos y los dedos.

Al hilar un poco más fino nos podemos encontrar con:

- **Pituitaria.** Sólo hay tendencia a la formación de adenomas, la ADH se encuentra más activa frente a fenómenos de alteración osmótica, mientras que la renina disminuye y la aldosterona aumenta. La hormona del crecimiento (GH) disminuye su actividad, la prolactina no sufre mayores cambios.
- **Glucosa e Insulina.** No hay disminución de la secreción pancreática de insulina, pero se observa mayor resistencia de los tejidos periféricos a su acción, el ciclo de Krebs se encuentra preservado mientras que la vía de glicolisis anaeróbica se ve mucho menos activa. La secreción y efecto del glucagón están conservados.
- **Tiroides.** Con los años la tiroides se vuelve más fibrosa y nodular. Disminuye la secreción de T4, pero su depuración también disminuye hasta un 50%. Los niveles de TBC se mantienen constantes, la conversión de T4 a T3 se ve reducida mientras que la conversión reversa está incrementada. Con los años aumenta la incidencia de fenómenos autoinmunes contra el tiroides.
- **Paratiroides.** El nivel de hormona paratiroidea se encuentra incrementado para mantener los niveles de calcio. Por otro lado, aunque la calcitonina disminuye su concentración, mantiene su actividad.
- **Suprarrenales.** El envejecimiento provoca incremento en la proporción de tejido conectivo y lipofucsina, apareciendo pérdida del contenido de esteroides en la zona fasciculata y disminución de la secreción de hormonas esteroidales, las que se mantienen en el plasma por decremento de su metabolización. Se pierde la capacidad de tolerar el estrés por disminución de la secreción de glucocorticoides.



Sistema inmune

La inmunidad del anciano presenta cambios que se traducen en efectos clínicos mediados por su respuesta frente a los agentes infecciosos. El timo se transforma en un órgano vestigial, aunque puede presentar a edades avanzadas algunos nódulos funcionales; en general no hay otros cambios en los órganos linfoides. Las *stem-cells* no evidencian reducción de su función, pero pierden capacidad para reparar efectos deletéreos de radiaciones ionizantes. Los macrófagos no presentan alteraciones, pero debido a la reducción de los linfocitos T y a la reducción de la respuesta humoral, su función se ve deprimida. Estos cambios se traducen en un aumento de la tasa de infecciones, alteraciones autoinmunes diversas e incapacidad de ejercer control adecuado de clones celulares malignos.

Sistema renal y vías urinarias

Los riñones sufren importantes cambios con el envejecimiento, los cuales no se hacen notorios dada la gran reserva funcional de estos órganos; sin embargo, situaciones de estrés para la actividad excretora de este sistema, tales como hipoperfusión, uso de nefrotóxicos o patologías que afecten directamente a un riñón pueden provocar la aparición de insuficiencia renal.

Cerca de un 50% de los nefrones desaparecen entre los 30 y 70 años y la tasa de filtración glomerular decae en 8 ml/min cada 10 años. Es probable que la disminución normal del flujo renal, que equivale a un 10% por década en los adultos, la mayor permeabilidad de la membrana glomerular, la menor superficie disponible de filtración y el aumento de uso de nefrotóxicos con la edad sean los factores que expliquen la disminución de la función renal.

Las vías urinarias se ven afectadas por una mayor tendencia a la producción de cálculos, por los cambios producidos por la caída de los estrógenos en mujeres y por la presencia de obstrucción prostática por crecimiento normal de la glándula en los hombres.

Sangre y coagulación

Aunque la anemia se asocia al envejecimiento, una adecuada nutrición y la ausencia de enfermedades que lleven a esta condición debería evitar su aparición. Por el momento es controvertido que la edad per se esté ligada al aumento de la ferritina o a la disminución de la hemoglobina.

El tiempo de protrombina y el TTPK no cambian con la edad, pero el fibrinógeno aumenta sustancialmente, así como los factores VII, VIII y el dímero D, que se encuentran en valores que alcanzan el doble de los hallados en jóvenes. La VHS puede incrementarse con la edad sin traducir enfermedad.



Sistema cardiovascular

Es sumamente difícil discernir entre los cambios propios de la edad y las alteraciones derivadas de diversas enfermedades que se manifiestan a través de los años. Por otra parte, estos cambios afectan de manera variable otros órganos que dependen estrechamente del sistema cardiovascular para su funcionamiento.

El corazón aumenta su tamaño y peso, presentando alrededor de los 70 años aumento del grosor de ambos ventrículos como respuesta a la resistencia periférica elevada del adulto mayor. Este cambio, generado por hipertrofia de los miocitos, puede producir disminución de la distensibilidad miocárdica y un tiempo mayor de fase de relajación. Posteriormente se produce una disminución de la cantidad de miocitos por fenómenos aún no bien aclarados, dentro de los cuales se ha postulado a la apoptosis como mediador.

A nivel miocárdico se deposita lipofucsina, hay degeneración celular con infiltración grasa que puede comprometer al sistema excitoconductor. Puede aparecer infiltración amiloide, incremento de los depósitos de colágeno que provoca fibrosis y por ende rigidez ventricular.

El endocardio se adelgaza difusamente, las válvulas presentan calcificaciones. El tejido excitoconductor tiene pérdida progresiva de su actividad marcapasos; por ejemplo, a los 75 años sólo hay un 10 a 15% del número de células marcapaso del nodo sinoauricular que normalmente tiene una persona de 20 años, por lo tanto es mucho más frecuente la aparición de arritmias en el adulto mayor.

Aparece una mayor activación intracardíaca de angiotensina lo que derivaría en cambios estructurales con mayor fibrosis cardíaca. El corazón del anciano es en términos generales capaz de mantener adecuadamente un gasto cardíaco suficiente para suplir las necesidades, pero su adaptación al estrés se reduce paulatinamente con el paso de los años. El consumo de O₂ máximo disminuye, así como las frecuencias máximas en ejercicio.

Hay disminución de la respuesta de los receptores beta adrenérgicos, a lo cual contribuye la reducción de la actividad de la enzima adenilato ciclasa del músculo cardíaco.

Las arterias se comprometen por depósitos de lípidos, lo que deriva en cambios aterotrombóticos y riesgo de cardiopatía coronaria y eventos embólicos. El incremento de las presiones sistólicas y diastólicas con la edad es un hecho cuestionable, este fenómeno se observa en varios estudios de poblaciones de países desarrollados y se atribuye a una disminución de la elasticidad arterial.

Sistema respiratorio

Los cambios debidos al paso del tiempo en el sistema respiratorio son precoces, más aún que los que ocurren en el aparato cardiovascular. Hay una **disminución de la elasticidad de los bronquios**, así como una disminución de la movilidad del tórax por las alteraciones esqueléticas y musculares; esto hace que el volumen de aire movilizado por respiración sea menor.

También hay un **aumento del tejido fibroso** entre los alveolos, lo que dificulta el paso del oxígeno a la sangre y del dióxido de carbono al aire espirado.



Asimismo, se producen **cambios en el sistema de defensa**, con una disminución de los cilios en el árbol bronquial (las “escobas” que intentan expulsar las partículas de suciedad que contiene el aire) y un aumento de la producción de moco, lo que puede llegar a obstruir el paso del aire hacia los alveolos.

Por todo esto se observa que la función respiratoria de las personas mayores, aún sin ser patológica, es diferente de la de los jóvenes. El volumen de aire movilizado es menor y el intercambio de gases es menos eficiente; esto conlleva una **menor resistencia y capacidad de adaptación al ejercicio** y una menor reserva funcional para recuperar la respiración tras hacer deporte. Por otro lado, las personas mayores son más proclives a padecer infecciones tanto bacterianas como víricas.

Todos estos cambios son independientes de los hábitos de vida que se lleven, pero es evidente que la **exposición al tabaco, la polución y otros tóxicos** presentes en el aire, así como enfermedades que puedan padecerse, empeoran y aceleran dichos cambios.

Junto al envejecimiento aparecen alteraciones anatómicas y funcionales del sistema respiratorio. Los cartílagos costales presentan calcificaciones y la columna a menudo presenta cifosis marcada, con aumento del diámetro anteroposterior del tórax, por lo que la distensibilidad de la caja torácica disminuye.

Disminuye la elastina de la pared bronquial, así como el colágeno. Hay aumento de la secreción mucosa con un aumento relativo de las células caliciformes. La capacidad vital y el VEF1 disminuyen hasta un 30% a los 80 años. El esfuerzo espiratorio independiente de la voluntad disminuye por pérdida de elasticidad del pulmón, el esfuerzo espiratorio dependiente de la ventilación disminuye en la medida que se pierde fuerza muscular de los músculos respiratorios. Todos estos cambios repercuten en una disminución de la PaO₂.

Sistema digestivo

Se produce una disminución de la capacidad de percibir los sabores dulces y salados. Los dientes presentan retracción de los recesos gingivales, reducción de la pulpa dental por mala perfusión y consecuente reducción de la inervación. Hay una disminución fisiológica de la producción de saliva y atrofia de la mucosa periodontal, lo que lleva a mayor facilidad de traumatismo y lesiones dentales. La meta de la OMS para la salud de un adulto mayor es la conservación de 20 a 22 dientes.

A nivel de todo el tubo digestivo se produce una tendencia a la aparición de dilataciones saculares o divertículos, esto es especialmente frecuente en el colon de personas que sufren de constipación. Un 10% de los octogenarios pierde la coordinación de los músculos esofágicos por alteraciones de los plexos entéricos.

El debilitamiento del diafragma hace más frecuente la existencia de hernias hiatales. La reducción de elasticidad de la pared del recto y la disminución de la motilidad general del intestino puede conducir a la presencia de constipación y génesis de fecalomas. A nivel de esfínter anal hay disminución de la elasticidad de las fibras lo cual puede derivar en incontinencia fecal.

La presencia de enfermedad ateromatosa es causa de isquemias mesentéricas o de colon. A nivel gástrico la incidencia de *Helicobacter pylori* aumenta, lo que sumado a una reducción de los mecanismos de defensa de la mucosa hace más frecuente la existencia de úlceras. La capacidad de metabolización hepática es menor, provocando cambios en la farmacocinética de muchas drogas.



Conclusiones

Este resumen de cambios asociados al envejecimiento y sus implicancias, muestra que en algunas situaciones es muy difícil desligar dichos cambios de la aparición de enfermedades. Sin embargo, es necesario intentar reconocer las modificaciones que se producen con el paso de los años para poder actuar a través de este conocimiento en la resolución de los problemas que la disminución de la reserva funcional trae aparejados.

Referencias

KANER, OUSLANDER J, ABRASSI. Essentials of Clinical Geriatrics. Ed. McGraw Hill 1994, USA, páginas 4-14.

KENDALL HUNT. Geriatrics Review Syllabus 3rd Edition, Ed. American Geriatrics Society 1996, USA. páginas 6-24.

ANDRES R, BIERMAN E, HAZZARD W. Principles of Geriatric Medicine. Ed: McGraw Hill 1985, USA páginas 9-42.

OUBENAISSA A, BOURGEOIS F, BIYIHAN. Marcadores fenotípicos de envejecimiento. Año Gerontológico 2000; 14: 205-22.

