

FISIOLOGIA DEL ENVEJECIMIENTO

Arce Coronado Ilze Angela¹
Ayala Gutiérrez Abigail²

RESUMEN

La geriatría es una rama de la medicina que se encarga de estudiar los procesos fisiológicos y patológicos que dan lugar al envejecimiento del ser humano. En este entendido los cambios que suceden en el organismo con el paso de los años, modifican algunas funciones vitales, las cuales se deterioran por factores resultantes de la modificación de los fenómenos de oxidación y aumento de los radicales libres, así como la aparición de procesos relacionados a enfermedades crónicas o secundarias, que asociadas a la fenotipia producen daño en diferentes regiones del cuerpo.

El envejecimiento presenta a consecuencia de todo lo antes mencionado, modificaciones progresivas en la estructura de los músculos, huesos, digestión, piel, etc., que lleva a deterioro multiorgánico. Sin embargo este deterioro se relaciona a los hábitos de vida, al tipo de alimentación y al ejercicio realizado en la juventud, pudiendo ser estos elementos los que retrasen la aparición de signosintomatología propia de la ancianidad.

Las enfermedades que afectan con mayor frecuencia a los individuos de la tercera edad, se relacionan a la aparición de múltiples enfermedades metabólicas, como la diabetes, el síndrome metabólico, enfermedad de Parkinson, Alzheimer, accidentes vasculares, insuficiencia cardíaca secundaria a esclerosis vascular, presbicia, artrosis, etc.

PALABRAS CLAVES

Gerontología, geriatría, senil, envejecimiento.

INTRODUCCION

El envejecimiento es un proceso fisiológico normal de cambios irreversibles, tales como: la disminución en número de células, degeneración en estructura como en la función de los órganos que ocurre en el momento en que el organismo alcanza su capacidad funcional máxima¹.

En el envejecimiento intervienen factores intrínsecos y extrínsecos que modifican la estructura celular², haciendo visibles los cambios anatómicos. Los factores intrínsecos intervinientes resultantes del déficit de oxidación y retención de radicales libres, así como los factores extrínsecos, relacionados a conductas psicosociales, sobrepeso y dieta rica en ácidos grasos que a la larga resultan más nocivos, producirán el desgaste corporal irreversible, disminuyendo así la calidad de vida del anciano³.

FISIOLOGIA DEL ENVEJECIMIENTO CELULAR

Durante muchos años, la geriatría, así como la fisiología, han tratado de determinar cuáles son las causas del envejecimiento, en este sentido se plantean varias teorías, que van desde procesos moleculares y razones metafísicas⁴ entre las cuales se pueden mencionar algunas que consideramos relevantes como:

- a) Programación genética-reloj: Las células se encuentran programadas

¹ Univ. Tercer Año Facultad de Odontología UMSA

² Univ. Tercer Año Facultad de Odontología UMSA

para nacer, reproducirse (40 a 60 veces) envejecer y morir ya que la vida no está relacionada a la capacidad de reproducción celular, sino a la longitud de los telómeros⁴.

- b) *teoría del acortamiento del telómero*, en la que se postula que cada cromosoma presenta en sus dos extremos una estructura denominada telómero, esta estructura es la parte terminal de la secuencia de ADN de los cromosomas y se caracteriza por ser capaz de determinar la división celular pero carece de capacidad en codificar información genética. Esta teoría tiene su fundamento en que por cada división celular el telómero es replicado por una enzima llamada telomerasa, pero esta replicación no es completa y en cada división el telómero se acorta hasta perderse y por consiguiente también se pierde la capacidad de división de la célula³. En esta teoría se plantea el "límite de Hayflick", el cual es la zona límite donde las células alcanzan su división sin modificar su forma, que en el anciano es en un tiempo más breve⁴ y puede asociarse a mutaciones que dan lugar a enfermedades como el cáncer.
- c) *Teoría del estrés oxidativo, de los radicales libres o peroxidación*, la cual explica que el envejecimiento es la etapa final del desarrollo, y no existe una relación de programación genética. Esta explicación empieza con la acumulación de radicales libres que se originan a partir del metabolismo mitocondrial durante la respiración celular, produciendo reacciones no enzimáticas con liberación de prostaglandinas⁴, hecho que se modifica con la ingesta de alimentos procesados y de factores ambientales como la radiación ionizante y la polución ambiental. Los radicales libres generados actúan como moléculas inestables y reactivas, inestables

debido a que perdieron un electrón y que para alcanzar su estabilidad actúan removiendo el electrón que requieren de otras moléculas, este ciclo ocurre una y otra vez en las células que resultan dañadas a causa de este proceso en cadena. Los radicales libres son capaces de dañar todo tipo de moléculas incluyendo proteínas, lípidos, carbohidratos y ADN. La lesión causada en el ADN es trascendental en el envejecimiento, debido a que los radicales libres modificarán, tal vez de manera irreversible la información genética alterando la reproducción celular. El efecto opuesto lo generan los antioxidantes que se encuentran en varios alimentos naturales, vitaminas y en medicamentos producidos con esta función³.

- d) *Teoría de los radicales cruzados*, la que explica que los cambios moleculares que se producen de manera normal, en el anciano se convierten en enlaces covalentes entre macromoléculas con uniones que pueden ser reversibles, pero que a largo plazo vuelven a éstas moléculas inactivas y con funcionalidad dañada. De acuerdo a estos sucesos la célula muta llegando a fenómenos de apoptosis con ulterior muerte³.
- e) *Teoría hormonal*, donde se establece que los estrógenos podrían a través de la apolipoproteína E3 y E4 establecer fenómenos de rejuvenecimiento, favoreciendo de igual forma a la replicación de los astrocitos, manteniendo el eje neuroendocrino intacto. De igual forma se menciona el papel de la melatonina, TSH, LH, cortisol y hormona de crecimiento (HG) como participantes en el proceso de estabilización celular, mismas que al disminuir, provocarían los daños

orgánicos propios del envejecimiento⁴.

TIPOS DE ENVEJECIMIENTO

A la larga todo organismo envejece, pero cada individuo lo hace de modo diferente, es así que se puede mencionar algunos tipos de envejecimiento como él:

- *Envejecimiento usual*, donde los ancianos tienen mayor o menor grado de fragilidad y/o vulnerabilidad y ostentan enfermedades crónicas con o sin consecuencia funcional¹.
- *Envejecimiento satisfactorio*: será el de un anciano sano que no presenta enfermedades ni discapacidades y tiene poca vulnerabilidad y fragilidad¹.
- *Envejecimiento patológico*: donde el anciano llega con enfermedad crónica progresiva, con discapacidades, fragilidad y vulnerabilidad aumentada¹.

Se ha señalado que no existen enfermedades propias de los ancianos, aunque muchas de las patologías se presentan con mayor frecuencia en ésta edad y sus manifestaciones clínicas son de características particulares a las de otras edades⁵.

Se pueden mencionar enfermedades con denominación *edad dependiente*, por ejemplo la demencia senil, la cual comienza usualmente a los 65 años y aumenta en tanto avanza la edad⁵.

De igual forma la artrosis, es una enfermedad de progreso crónico, altera a las articulaciones del cuerpo por degeneración en hueso y cartilago, causando dolor articular, rigidez y notables

chasquidos provenientes de la articulación afectada. Así como otras, esta enfermedad es más sentida en la senectud.

La sarcopenia, asociada también a la vejez, es la pérdida de masa muscular degenerativa, las causas aparentes serán: la pérdida de calcio en proteínas musculares, y se relaciona a los hábitos físicos de la persona (sedentarismo)⁶, usualmente no presenta consecuencias clínicas que requieran tratamiento, pero está claro que al perder casi un tercio de la masa muscular se pierde asimismo la fuerza necesaria para realizar las distintas actividades.

La insuficiencia cardíaca, es la variación en la función normal del corazón, perdiendo fuerza al bombear la sangre⁷, lo que empeorará en caso de otros padecimientos como la hipertensión arterial, que ejerce una sobrecarga al corazón, las valvulopatías como la estenosis aórtica o insuficiencia mitral, la arterioesclerosis, etc.; estos y otros cuadros asociados inducirán a la aparición de disnea, edema, etc.

Así muchos procesos patológicos, dependen significativamente de la edad, los mencionados son tan solo algunos de una innumerable lista de sucesos patológicos relacionados a la longevidad.

MANIFESTACIONES CLÍNICAS DEL ENVEJECIMIENTO

Los signos y síntomas funcionales y morfológicos más frecuentes

relacionados con la edad, se producen en:

- **Tejido conectivo.** La dermis presenta alteraciones a nivel celular: en las fibras, sustancia fundamental, sistema vascular, linfático y nervioso causando cambios en el soporte y estructura de la piel. Mas superficialmente se pierde grasa subcutánea y glándulas sudoríparas, perdiendo elasticidad y produciéndose arrugas en la piel⁸.
- **Huesos:** Se pierde densidad ósea por desmineralización, ésta es más notoria en mujeres donde llegan a perder hasta un 25% y los hombres solo un 12%, denominándose a este proceso osteoporosis senil o primaria¹.
- **Músculo:** Se suele observar debilidad y atrofia en los músculos además de una pérdida de masa muscular que suele ser de 30 a 60%⁶, proceso conocido como sarcopenia¹.
- **Sangre:** En el organismo hay pérdida de agua por tanto menos líquido en el torrente sanguíneo y se observa: perdida de glóbulos rojos, por tanto hay una disminución de hemoglobina y hematocrito lo cual contribuye a la fatiga; los glóbulos blancos se mantienen pero la capacidad inmune de algunos linfocitos se encuentra reducida², lo que conduce a una mayor exposición a distintas infecciones.
- **Sistema cardiovascular:** Se observan signos como: rigidez arterial, desarrollo de fibrosis, pérdida de miocitos^{2,3}, etc. Los cambios en el sistema cardiovascular son los más sentidos en la vejez, ya sea por la incapacidad de obtener una frecuencia cardíaca máxima en alguna actividad o por las diversas enfermedades que generan las distintas disfunciones a este nivel⁹.
- **Tracto respiratorio:** Los pulmones pierden tejido, los alveolos disminuyen, se pierde elastina, la frecuencia respiratoria está aumentada, hay disminución en el intercambio de aire y de la movilidad de la caja torácica^{3,9}.
- **Tracto digestivo:** Se pueden evidenciar alteraciones en las piezas dentarias, tejidos orales, que influirán de manera drástica en el trabajo del estómago¹, debido a que este va perdiendo su capacidad motora y es más propenso a un estreñimiento en los intestinos, debido a una reducción en la secreción gástrica⁹.
- **Hígado:** a los 50 años en este órgano hay una disminución de tamaño y peso que se acelera a partir de los 70 años. Con la edad disminuye el flujo sanguíneo hepático e influye en su capacidad metabólica⁹.
- **Riñón:** principalmente se presenta una disminución de glomérulos a partir de los 50 años, hay disminución en la depuración de la creatinina¹.
- **Sistema endocrino:** en el páncreas se observa en el 50% de los ancianos una intolerancia a la glucosa¹⁰, lo que en diabéticos producirá descompensación, asimismo hay actividad tiroidea disminuida funcionalmente, cambios en el comportamiento y respuesta a la vasopresina (ADH) alterando la eliminación de agua por los riñones, situación común en el anciano³.
- **Órganos reproductores:** se manifiesta de diferente forma tanto en hombres como en mujeres, por ejemplo en varones el problema principal es en la próstata, en mujeres alteración hormonal, laxitud de tejidos, atrofia generalizada en ovarios, útero y vagina⁹.
- **Sistema nervioso:** en el proceso del envejecimiento el cerebro y sistema nervioso pasan por cambios naturales. El cerebro y la médula espinal pierden peso y neuronas^{3,9}. Las neuronas pierden capacidad de

transmisión, siendo cada vez más lentas. La descomposición de los nervios afecta a los órganos de los sentidos a distintos niveles tanto estructural como funcional.

- *Órganos de los sentidos*
 - Los Ojos, llegan a tener una disminución de la reacción de la pupila a la luz, puede aparecer presbicia⁹, baja agudeza visual, sensibilidad a los colores y la secreción lacrimal disminuye en cantidad y calidad¹¹.
 - En el oído, hay disminución de glándulas de cerumen, la membrana timpánica pierde elasticidad, se pierde también la agudeza auditiva causada por la degeneración del nervio auditivo y se presentan cambios degenerativos en los huesecillos del oído^{9,11}.
 - En cuanto al gusto, existe disminución de papilas gustativas y atrofia de la lengua^{1,11}.
 - El olfato, presenta degeneración del primer par craneal con pérdida de terminaciones nerviosas en la nariz disminuyendo así la percepción de olores^{1,11}.
 - El tacto presenta principalmente disminución a la sensibilidad térmica¹¹.

BIBLIOGRAFIA

1. Gamarra P. cambios físicos y psicológicos en el envejecimiento. URL disponible en <http://www.google.com.bo/url?sa=t&ct=j&q=fisiologia+del+envejecimiento&source=web&cd=3&ved=0CDoQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.enfermerasperu.com%2Fmenu2%2FLICENCIADOSENENFERMERIA%2FGERIATRIA%2FFISIOLOGIA%2520DELE%2520ENVEJECIMIENTO.ppt&ei=MaRmT5qNNouutwfKxNz-DQ&usg=AFQJCNEmOArFCxpk-72dknPj2qZY36BCpA&cad=rja>. Accedido 16 de febrero del 2012.
2. Gastañaga Ugarte M. Apuntes de geriatría en equipo. España: Editorial Club universitario; 2009:42-47; 59-66.
3. Martínez M. A. Nuevas miradas sobre el envejecimiento. Primera edición. Madrid: Edita instituto de mayores y servicios sociales; 2009: (1); 15-16, (2); 32-48.
4. Allevato M.A., Gaviria J. Envejecimiento. ActTerapDermatol 2008; 31:154 URL disponible en http://www.atdermae.com/pdfs/atd_31_03_02.pdf. Accedido en fecha 14 de marzo del 2012.
5. Guijarro J.L. Las enfermedades de la ancianidad. Pamplona: URL disponible en <http://www.cfnavarra.es/salud/analisis/textos/vol22/suple1/suple8.html>. Accedido en fecha 22 de febrero 2012.
6. Salinas Durán F., Lugo Agudelo L., Restrepo Arbeláez R. Rehabilitación en salud. 2° edición: Medellín-Colombia. Editorial Universidad de Antioquia; Julio de 2008: (36)799-807.
7. Salud al día. Porque son importantes las enfermedades cardiovasculares. URL disponible en: http://www.saludalia.com/starmedia/tu_salud/doc/anciano/doc/doc_enfermedades_cardiovasculares1.htm. accedido en fecha 18 de febrero de 2012.
8. Castelo Branco C. Envejecimiento de la piel y de las mucosas. España: Editorial médica panamericana, coordinadora asociada. A. guerra-tapia; 2010: (5)29-36.
9. Guillén Llera F., Ruipérez Cantera I. Manual de geriatría. 3° edición. España: Editorial Masson S.A.; 2002. (5)65-76.
10. Sociedad mexicana de gerontogeriatría. A.C. Cambios Fisiológicos del Envejecimiento. México: URL