

CAMBIOS MÁS RELEVANTES Y PECULIARIDADES DE LAS ENFERMEDADES EN EL ANCIANO

*Elisa Corujo Rodríguez
Domingo de Guzmán Pérez Hernández*

Cambios más relevantes en el envejecimiento

Introducción

El envejecimiento es una situación biológica normal que se produce dentro de un proceso dinámico, progresivo, irreversible, complejo y variado, que difiere en la forma en cómo afecta a las distintas personas e incluso a los diferentes órganos. Comienza después de la madurez, y conlleva un descenso gradual de las distintas funciones biológicas y termina con el fallecimiento.

Se desconoce el motivo por el que las personas experimentan cambios a medida que envejecen, es por ello por lo que han surgido muchas teorías para dar una explicación a este proceso. La mayoría de los investigadores creen que se produce por un proceso acumulativo de interacciones entre las distintas influencias (herencia, el ambiente, las características culturales, la dieta, el ejercicio, las enfermedades previas y muchos otros factores) a lo largo de la vida.

Todas las células experimentan cambios en el proceso del envejecimiento; se hacen más grandes, y poco a poco pierden su capacidad para dividirse y reproducirse. Entre los cambios más frecuentes se encuentran el incremento de pigmentos y sustancias grasas en el interior de la célula. Debido a ello, muchas células pierden su capacidad funcional, o bien inician un proceso de funcionamiento anormal.

El tejido conectivo se hace cada vez más inflexible, lo que produce mayor rigidez en los órganos, vasos sanguíneos y vías respiratorias. Las membranas celulares cambian y, por lo tanto, los tejidos tienen más dificultad para recibir oxígeno y los nutrientes necesarios, al igual que para eliminar el dióxido de carbono y los productos de desecho. Muchos tejidos pierden masa y se atrofian. Otros se vuelven más rígidos o tumorales con la aparición de nódulos.

Todos estos cambios producen, en los órganos al envejecer, una pérdida de función de forma gradual y progresiva y, consecuentemente, una disminución de la máxima capacidad funcional. Dicha pérdida

muchas veces no es notoria en muchos ancianos, ya que no necesitan utilizar sus órganos a su máxima capacidad, y éstos pueden tener una capacidad de reserva funcional más allá de las necesidades comunes. Los cambios más significativos en la reserva orgánica se dan en el corazón, pulmones y riñones. La cantidad de reserva perdida puede variar entre personas y entre diferentes órganos de la misma persona (1).

Existen situaciones que pueden producir un empeoramiento de la capacidad funcional orgánica del anciano:

- Ciertos medicamentos.
- Enfermedades.
- Cambios de vida significativos.
- Aumento súbito de las demandas físicas:
 - Cambios bruscos en la actividad.
 - Exposición a una altitud superior.

Cambios en la figura corporal

El tejido graso tiende a perderse en la periferia, con disminución de la grasa subcutánea, y a acumularse en el interior, como en las regiones periorgánicas, fundamentalmente abdominales.

Los músculos, el hígado, los riñones y otros órganos pierden algunas de sus células. Los huesos pierden algunos de sus minerales y se vuelven menos densos. Esta atrofia tisular ocasiona una disminución de la cantidad de agua en el cuerpo.

Los cambios que se producen en los huesos, músculos y articulaciones al envejecer van a generar una disminución de la estatura de forma progresiva. Se ha observado que después de los 40 años puede objetivarse una pérdida de 1 cm por cada 10 años de vida, y que después de los 70 años esta pérdida es aún mayor. La disminución de altura total durante el proceso de envejecimiento puede estar entre 2,5 y 7,5 cm.

En cuanto al peso, se produce un incremento en los hombres hasta los 50 años, después comienzan a perderlo; mientras que en las mujeres el aumento de peso se da hasta los 70 años y posteriormente lo van

perdiendo. La disminución de peso se debe a la reducción del tejido muscular y del depósito de grasa subcutánea, menor masa ósea y menor cuantía de agua.

Los efectos de los cambios

- Mayor delgadez y pérdida de estatura.
- El vientre se torna redondeado.
- Las piernas y los brazos son más frágiles.

Cambios en los signos vitales

Incluimos dentro de los signos vitales la temperatura corporal, la frecuencia cardiaca y respiratoria y la presión sanguínea. Éstos se van a ver modificados con el proceso de envejecimiento.

La temperatura corporal no cambia de forma significativa por el envejecimiento. Sí se observa un deterioro de la regulación de la temperatura corporal y, por lo tanto, de la capacidad de adaptación a las distintas temperaturas ambientales. Estas alteraciones están en relación con la pérdida de la grasa subcutánea y con una disminución en la capacidad de transpiración. Por este motivo las personas mayores perciben con menor intensidad un sobrecalentamiento.

El anciano también se caracteriza por una menor respuesta ante los pirógenos; así, la fiebre, como respuesta ante las infecciones, puede estar ausente.

La frecuencia cardiaca en reposo puede ser más lenta, tarda más tiempo en aumentar el pulso durante el ejercicio y mucho más para que disminuya después del mismo. También la frecuencia máxima que se alcanza con el ejercicio es menor.

Los vasos sanguíneos se tornan menos elásticos y la respuesta es más lenta a los cambios de posición del cuerpo, por lo que hay una mayor probabilidad de sufrir crisis de hipotensión ortostática. La presión sanguínea media aumenta de 120/70 a 150/90 y puede mantenerse ligeramente alta, aun con tratamiento.

La función pulmonar se ve afectada sólo en la capacidad de reserva, no se han objetivado cambios en la frecuencia respiratoria. Frecuencias superiores a 25 respiraciones/minuto pueden ser un signo de infección respiratoria baja, insuficiencia cardiaca o algún otro trastorno.

Efectos de los cambios

- Dificultad de mantener la temperatura corporal.
- Mayor sensibilidad a los golpes de calor.
- Disminución de respuesta a la reducción de los niveles de oxígeno o al incremento de los niveles de dióxido de carbono.
- Mayor incidencia de hipotensión ortostática.
- Menor tolerancia al ejercicio.

- Mayor sensibilidad a digital, betabloqueantes, analgésicos y diuréticos.

Cambios en el sistema cardiovascular y sanguíneo

Las enfermedades cardiacas y vasculares son algunos de los trastornos más comunes en la edad avanzada. Es frecuente oír en personas de edad avanzada cuatro tonos. El soplo sistólico, que se produce por la esclerosis de la válvula aórtica, es el más común en el anciano. Éste puede no tener repercusión hemodinámica. Los soplos diastólicos son siempre anormales. Frecuencias cardiacas de 40 latidos/minuto pueden ser normales.

Los cambios que se producen son: a) Cambios normales: depósito de lipofuscina, degeneración leve de las células del músculo cardiaco, engrosamiento y rigidez de las válvulas del corazón. b) El nódulo sinusal puede perder algunas de sus células o verse afectado por fibrosis o depósito de grasa. c) Es frecuente observar enfermedad cardiaca que puede producir arritmias, tales como la fibrilación auricular. d) Es común que se dé un leve incremento del tamaño del corazón a expensas del ventrículo izquierdo. De igual forma la pared cardiaca se engruesa, de manera que existe una disminución de la cantidad de sangre expulsada y un llenado más lento.

Debido a los cambios del tejido conectivo de la pared de los vasos sanguíneos, la aorta se vuelve más gruesa y rígida. Ello produce una mayor eyección sanguínea e hipertrofia cardiaca y un aumento de la presión sanguínea.

Los barorreceptores se hacen menos sensibles con el envejecimiento y, por lo tanto, hay una mayor incidencia de hipotensión ortostática.

La pared de los capilares se engruesa, y puede producir una tasa más lenta de intercambio de nutrientes y deshechos.

Al producirse una reducción normal de la cantidad de agua corporal con el envejecimiento, el volumen de sangre también se reduce. El número de glóbulos rojos disminuye junto con la hemoglobina y hematocrito. Los glóbulos blancos se mantienen en el mismo nivel, aunque la cantidad de linfocitos disminuye en número y capacidad de función.

Efectos de los cambios

- Disminución de la capacidad de reserva del corazón ante situaciones como: enfermedad, infecciones, estrés emocional, lesiones, esfuerzo físico extremo y ciertos medicamentos.
- Mayor incidencia de hipertensión arterial e hipotensión ortostática.
- Incremento de problemas aterotrombóticos.
- Aparición de diferentes tipos de arritmias.

- Aumento en diez veces de la incidencia de insuficiencia cardíaca en personas mayores de 75 años.
- La estenosis de la válvula aórtica es la enfermedad valvular más común en las personas de edad avanzada.
- Aparición de anemias en relación con desnutrición, infecciones crónicas, pérdida de sangre en el tracto gastrointestinal o como complicación de enfermedades o medicamentos.

Cambios en el aparato respiratorio

Durante el proceso de envejecimiento los pulmones comienzan a perder parte del tejido. El número de alvéolos disminuye al igual que el de capilares. Se observa también una disminución de la elasticidad, en parte debida a la pérdida de la elastina en el tejido pulmonar.

Entre otros cambios destacamos los producidos en la arquitectura ósea y muscular del tórax. Comúnmente se observa un leve incremento del diámetro torácico anteroposterior. La curvatura dorsal de la columna vertebral puede verse afectada debido a una reducción de la masa ósea y al depósito de minerales en los cartílagos costales. Podemos observar un aumento de las curvaturas en el plano sagital, bien de concavidad anterior, cifosis, o posterior, lordosis. El diafragma se debilita, al igual que los músculos intercostales.

Los cilios que recubren las vías respiratorias tienen menos capacidad de mover el moco hacia arriba y fuera de las vías respiratorias. Hay una menor producción de IgA (Inmoglobulina A) por los conductos respiratorios y, por lo tanto, mayor incidencia de infecciones virales.

Efectos de los cambios

- La función pulmonar máxima disminuye.
- La cantidad de oxígeno que se transfiere disminuye.
- La respiración normal sigue siendo adecuada.
- La inspiración y espiración máxima disminuyen, lo que produce una menor tolerancia al ejercicio y a las grandes alturas.
- Mayor tendencia al colapso de las vías respiratorias al no respirar profundamente o al permanecer largo tiempo inmobilizado, y con ello más riesgo de desarrollar infecciones respiratorias u otros problemas pulmonares.
- Menor respuesta a la disminución de los niveles de oxígeno y a un aumento de los niveles de dióxido de carbono.
- Cambio del tono, volumen y calidad de la voz al producirse cambios en los cartílagos y musculatura de la laringe; ésta se vuelve más lenta, débil y ronca.
- El reflejo de la tos disminuye y ésta puede ser menos fuerte, lo que unido a la lenta movilidad

de los cilios y menor secreción de IgA produce una mayor susceptibilidad a las infecciones respiratorias.

Cambios en el aparato gastrointestinal

En las personas mayores de 70 años se ve reducida la cantidad de saliva, más aún cuando aparecen patologías asociadas que la propician. La sensación del gusto disminuye por pérdida de las papilas gustativas. Es frecuente observar en los ancianos una mala dentición. La principal función del tubo gastrointestinal que más se va a ver afectada en el envejecimiento es la motora. Se debe a la alteración de la regulación de los mecanismos neurogénicos. Estas modificaciones van a suponer trastornos funcionales y orgánicos en el anciano, y, consecuentemente, cambios en la función absorbente y secretora.

En la función secretora existe un descenso variable en la liberación de hormonas y fermentos gastrointestinales, en parte debido a la disminución de mecanismos reguladores y a los cambios estructurales de la mucosa digestiva que se producen al envejecer.

Los principales cambios funcionales en el aparato gastrointestinal del anciano vienen determinados por: a) degeneración neuronal, b) cambios degenerativos en el tejido conectivo, c) isquemia, d) modificaciones de la flora intestinal y e) cambios en los hábitos y comportamientos del individuo.

Los trastornos esofágicos más frecuentes asociados al envejecimiento son: a) disminución de la respuesta peristáltica, b) aumento de la respuesta no peristáltica, c) retraso del tiempo esofágico, d) frecuente incompetencia del esfínter y e) esófago en sacacorchos o presbiefesófago.

En el estómago, los principales cambios son: a) trastornos de la motilidad, que produce retraso en el vaciamiento de los alimentos líquidos, b) disminución de la secreción gástrica, c) atrofia de la mucosa y d) disminución de la cuantía de ácido clorhídrico y pepsina.

El intestino del anciano se ve reducido de forma progresiva, tanto en el peso del intestino delgado como en la cantidad de mucosa. Este proceso se debe a un acortamiento y ensanchamiento de los villi, que conduce a una atrofia de la mucosa. Junto a ello, se produce una sustitución progresiva del parénquima por tejido conectivo. También se ve modificada la distribución de los folículos linfáticos en la superficie intestinal. La modificación de la función motora produce un enlentecimiento del tránsito intestinal.

El hígado sufre una disminución progresiva en tamaño y peso a partir de los 50 años. Los cambios histológicos más importantes son la disminución del número de hepatocitos, que, a su vez, pueden verse modificados en su morfología: multinucleados y poliploides. También se puede observar la reducción del número de mitocondrias en el retículo endoplasmático

y en la membrana de Golgi, junto a un mayor depósito de lipofuscina.

El proceso de envejecimiento no altera los resultados de las pruebas de función hepática ni la síntesis de los factores de la coagulación. La degradación de las proteínas parece reducirse con la edad, lo que conlleva una acumulación de proteínas anormales.

Las acciones enzimáticas de fase 1, que consisten en oxidación, reducción o hidrólisis para convertir el fármaco original en metabolitos más polares, se reducen de forma progresiva con la edad. Por el contrario, las acciones enzimáticas de fase 2, que incluyen conjugación del fármaco original o el metabolito con su sustrato adicional, para obtener el mismo resultado, apenas se modifican con el envejecimiento.

La vesícula no presenta modificación funcional ni anatómica con la edad. Por el contrario, la síntesis de los ácidos biliares se ve disminuida con el envejecimiento debido a la reducción de la hidroxilación del colesterol. También se observa una reducción en la extracción desde la sangre del colesterol en las lipoproteínas de baja densidad.

En el páncreas se observan cambios manifiestos en la estructura con el envejecimiento: disminución de peso, hiperplasia ductal y fibrosis lobar, también depósitos de lipofuscina y amiloide, sobre todo en la zona perivascular y en los islotes de Langerhans. Estos cambios no afectan a la función exocrina pancreática. Sí se pone de manifiesto una menor capacidad de las células beta pancreáticas para responder a los cambios de la glucemia (2).

Efectos de los cambios

En la boca:

- Dificultad para identificar los alimentos por el sabor.
- Defectos en la masticación y, por lo tanto, reducción de la ingesta calórica.

En el esófago:

- Reflujo gastroesofágico.
- Mayor incidencia de hernia hiatal.
- Aumento del número de lesiones gástricas por fármacos.
- Mayor riesgo de esofagitis por comprimidos debido al retraso en el tránsito.

En el estómago:

- Mayor riesgo de enfermedades ulcerosas pépticas.
- Debido al enlentecimiento gástrico, se produce predisposición a la anorexia y pérdida de peso

al prolongarse la distensión gástrica y al aumentar la sensación de plenitud y saciedad.

En el intestino:

- Desnutrición y diarrea por la proliferación bacteriana que produce malabsorción.
- Pérdida de masa ósea ante la menor absorción de calcio debido a la resistencia intestinal frente a la acción de la 1,25-dihidroxitamina D.
- Estreñimiento.
- Incontinencia fecal por alteraciones en la sensibilidad.
- Mayor incidencia de colitis isquémica.
- Incremento de diverticulosis y cáncer de colon.

En el páncreas:

- Mayor intolerancia a la glucosa.

En el hígado:

- Acumulación de los metabolitos activos de algunos fármacos.
- Mayor lesión de los fármacos hepatotóxicos.
- Menor respuesta de los hepatocitos a los factores de crecimiento y, por tanto, un retraso en la regeneración hepática.

En la vesícula biliar:

- Mayor incidencia de colelitiasis propiciada también por el aumento de la hormona colecistocinina.

Cambios en el sistema endocrino

Los cambios hormonales que se producen durante el proceso de envejecimiento son difíciles de cuantificar de forma específica, debido a distintos factores que se recogen en la tabla 1.

Hipófisis

No se modifica su peso. Sí se han descrito cambios en su estructura, como: a) aumento de células cromófagas en relación a las eosinófilas y b) depósito de hierro y de tejido fibroso. Se observa también una mayor tendencia a la aparición de microadenomas, que en la mitad de los casos son productores de prolactina en niveles bajos sin una detección en plasma.

Hipófisis anterior

No se observan diferencias en los niveles de TSH (hormona estimulante de la tiroides), ACTH (hormona

Tabla 1. Dificultades del estudio endocrinológico en el anciano

- Se necesitan técnicas muy sofisticadas.
- El margen entre lo normal y lo anormal es muy estrecho.
- Los valores obtenidos de forma aislada son la suma de diferentes variables.
- La capacidad de respuesta del tejido diana puede tener influencias biológicas, genéticas y ambientales.
- Hay que descartar:
 - Enfermedades asociadas.
 - Alteración del estado nutricional.
 - Uso de tratamientos farmacológicos.
 - Tipo de actividad física.
- Una medición aislada puede ser insuficiente.

adrenocorticotropa) y GH (hormona de crecimiento). Los valores de prolactina aumentan muy discretamente con la edad en los varones, mientras que en las mujeres se observa una escasa disminución entre los 50 y 80 años; posteriormente se comportan como en el varón.

En relación a las hormonas hipofisarias reguladoras de la función sexual masculina, se sabe que con el envejecimiento se produce un aumento de la FSH (hormona foliculoestimulante) en respuesta a una menor producción testicular de espermatozoides. Dicho estímulo no es suficiente para corregir el déficit. También se pone de manifiesto un aumento de la producción de LDH (lactato de deshidrogenasa) con peor respuesta a la LHRH.

Hipófisis posterior

Cuatro de cada cinco personas mayores de 65 años pueden presentar el conocido síndrome de «secreción inadecuada de ADH (hormona antidiurética)», sin encontrar cambios morfológicos en el eje hipotálamo-neurohipófisis. Se observa que la secreción de ADH no se modifica con la edad, pero sí se ponen de manifiesto cambios en el comportamiento y en la respuesta a determinados estímulos.

Tiroides

Morfológicamente, en el tiroides del anciano se observan áreas de atrofia y fibrosis, que se asocian a disminución del tamaño de los folículos, así como de su contenido coloidal. Es común la presencia de pequeños bocios y la prevalencia de nódulos tiroideos. En los estudios anatómicos se manifiesta una disminución del tamaño de la glándula, pero no así una alteración funcional.

La respuesta de la TSH a la TRH (tirotropina) puede disminuir con el envejecimiento. Los valores de TSH no se modifican con la edad, aunque puede existir un

6% de ancianos que muestran unos niveles elevados. En estas personas se debe descartar la presencia de una tiroiditis autoinmune responsable del hipotiroidismo subclínico.

Los niveles de T4 (tiroxina) son normales, aunque existe una disminución en la secreción tiroidea y en la utilización por los tejidos, relacionada, posiblemente, con una disminución del metabolismo basal y del consumo máximo de oxígeno por parte de los tejidos en el anciano. Los niveles de T3 (triyodotironina) se encuentran disminuidos, así como la conversión de T4 en T3.

Paratiroides

En algunos casos se ha observado un aumento de la PTH (hormona paratiroidea) en respuesta a valores bajos de calcio sérico. Los cambios óseos que se producen en el anciano no guardan relación con alteraciones en la PTH.

Corteza suprarrenal

Morfológicamente se puede observar un aumento de la fibrosis y pequeños nódulos. No existen cambios en el peso de la glándula.

Funcionalmente no se modifican las concentraciones de ACTH plasmática, cortisol total plasmático, cortisol unido a proteínas, cortisol libre plasmático y urinario, variación circadiana de cortisol y la respuesta de la ACTH plasmática a la sobrecarga quirúrgica e hipoglucemia. Por el contrario, sus tasas de secreción y excreción disminuyen un 30% en relación con el adulto joven; así, los valores normales circulantes sólo pueden ser mantenidos a expensas de un aclaramiento metabólico enlentecido, debido a las alteraciones enzimáticas dependientes de la edad que tienen lugar en el hígado.

Se observa también una disminución en la producción de andrógenos adrenales en ambos sexos. Tam-

bién disminuyen los niveles de aldosterona en sangre y orina.

Médula suprarrenal

No se modifican los niveles de adrenalina; por el contrario, se observa un aumento en los de noradrenalina a estímulos como bipedestación, ejercicio, ingesta de glucosa, estrés y exposición al calor. No se conoce con certeza si se debe a disminución de la sensibilidad a las catecolaminas en los órganos diana o bien a una disminución del número de receptores.

Páncreas endocrino

La tolerancia a la glucosa se modifica con el envejecimiento. Los valores basales de glucosa aumentan con el envejecimiento del orden de 6 a 14 mg/dl por cada 10 años después de los 50; así como los valores de glucosa postprandial (1-2 mg/dl/10 años). Esto se debe a que las células se vuelven menos sensibles a los efectos de la insulina, probablemente debido a un defecto postreceptor en la captación de la glucosa mediada por la insulina a nivel periférico, o bien debido a una disminución en el número de receptores insulínicos tisulares.

Al parecer no existe una disminución en la secreción de insulina y la unión al receptor es normal; sin embargo, la sensibilidad a la insulina se encuentra disminuida y se observa una resistencia por parte de los tejidos periféricos a la acción de la insulina, sobre todo en el músculo (3).

Efectos de los cambios

- Variación de los valores séricos de las hormonas:
 - *Disminuyen*: aldosterona, T3, renina, estrógenos, andrógenos y calcitonina.
 - *Normal o con ligera disminución*: T4, TSH, cortisol, adrenalina, PTH.
 - *Aumentan*: noradrenalina, ADH, insulina, FSH, LDH.
- Mayor respuesta de la ADH a la osmorregulación. Menor respuesta de la ADH al ortostatismo.
- Menor respuesta renal a la ADH.
- Elevación de la TSH en el 6% de los ancianos, con mayor número de anticuerpos antitiroideos.
- La secreción y excreción de cortisol disminuye hasta un 30%. Menor número de receptores glucocorticoideos.
- Disminuye la respuesta inhibitoria a la secreción de ACTH. Menor producción de andrógenos adrenales.
- Menor sensibilidad a la insulina y mayor resistencia a la misma en los tejidos periféricos.

- Aumento de los niveles basales y postprandiales de glucosa.
- Disminución de los niveles de testosterona con la consiguiente respuesta sexual más lenta y menos intensa.

Cambios en el sistema nervioso y en los órganos de los sentidos

El envejecimiento normal produce una pérdida de células nerviosas en el encéfalo. Esta pérdida puede alcanzar un porcentaje entre el 10 y el 60% en áreas como el hipocampo, y puede variar en otras áreas dentro de la corteza (55% en la circunvolución temporal y entre el 10 y el 35% en la punta del lóbulo temporal). Así, entre los 20 y los 90 años se produce una disminución de peso del encéfalo entre un 5 y un 10%; ello va a producir una atrofia cerebral, y, por lo tanto, un aumento de 3-4 veces del área de los ventrículos cerebrales en relación con el encéfalo. También se observa una reducción del 20-30% de las células de Purkinje del cerebelo y de las astas anteriores de la médula.

Desde el punto de vista histológico, se produce un mayor depósito del pigmento lipofuscina en la célula nerviosa, y amiloide en los vasos sanguíneos. Las placas y ovillos neurofibrilares, propios de la enfermedad de Alzheimer, pueden verse en menor número en ancianos sanos, al igual que los cuerpos de Lewy propios de la enfermedad de Parkinson.

La consecuencia principal de los fenómenos de atrofia y muerte neuronal son las alteraciones en los neurotransmisores, en los circuitos neuronales y en las funciones cerebrales controladas por ellos. Los más afectados durante el proceso de envejecimiento son los colinérgicos y noradrenérgicos de proyección cortical y, fundamentalmente, el dopaminérgico nigroestriado. La función no se deteriora mientras los procesos de neuroplasticidad sean eficientes. Es a partir de cierto momento en el que la *compliance* de los mecanismos compensadores disminuye o desaparece, cuando se establece el déficit bioquímico y funcional.

El flujo sanguíneo cerebral disminuye en torno al 20% como media. Esta disminución es mayor en la región prefrontal, y en la sustancia gris que en la blanca. Se observa la presencia de microaneurismas en relación con los cambios ateromatosos generalizados.

El rendimiento intelectual, en el caso de ausencia de enfermedad neurológica, se suele conservar bien hasta los 80 años. Lo que se observa es un enlentecimiento del procesamiento intelectual y, por lo tanto, una reducción de la habilidad para el procesamiento y la manipulación de nueva información. Las capacidades verbales se conservan bien hasta los 70 años, a partir de entonces algunos ancianos sanos pueden presentar una disminución progresiva del vocabulario, errores semánticos y prosodia anormal.

La memoria sensorial y de fijación disminuye, no así la memoria inmediata y de evocación. Se reduce la capacidad de integración visuoespacial y aumenta el tiempo de reacción.

En el sistema nervioso periférico se produce, a partir de los 60 años, una pérdida progresiva del número de unidades motoras funcionantes, que se compensa con un crecimiento de las unidades motoras restantes; de este modo no se suele apreciar cambio en la función. La velocidad de conducción disminuye con la edad, según los estudios electrofisiológicos (4).

La vista

La agudeza visual y la amplitud del campo visual disminuyen con la edad, así como las células de la conjuntiva que producen mucina. También se puede manifestar en la conjuntiva metaplasia e hiperplasia, y una acumulación de líquido en el espacio de unión entre la esclera y la córnea. Aparece el arco senil por depósito de sales de calcio y colesterol. Las pupilas se vuelven mióticas y con más lentitud a la fotoestimulación. Se produce agrandamiento del cristalino con pérdida de acomodación a los enfoques de objetos cercanos. Disminuye la cantidad y calidad de la secreción lagrimal.

El oído

La degeneración del nervio auditivo va a producir una disminución de la audición. Hay engrosamiento de la membrana del tímpano. Anatómicamente hay un aumento del pabellón auditivo por crecimiento del cartílago, engrosamiento de los pelos y acumulación de cerumen.

Efectos de los cambios

- Aparición de mecanismos compensadores como la plasticidad de la célula nerviosa, que consiste en la posibilidad de generar nuevas dendritas y sinapsis por las neuronas remanentes, manteniendo así la eficacia de los circuitos neuronales.
- Disminución de la percepción, de la memoria y del pensamiento.
- En el órgano de la visión se produce la presbicia, y la disminución de la mucina y de la secreción lagrimal produce la queratitis seca.
- En el oído se aprecia presbiacusia y mayor cantidad de tapones de cerumen.
- Alteración de la movilidad y seguridad por disminución o pérdida de reflejos.
- La aparición de reflejos primarios (succión y prensión) puede ser un signo normal o bien ser consecuencia de un trastorno neurológico.
- El principal efecto del envejecimiento sobre la función de la médula espinal se debe a cambios

indirectos, como la enfermedad degenerativa de la columna vertebral y los discos intervertebrales, con compresión de la médula y de las raíces nerviosas.

- Disminución del tacto, de la sensibilidad térmica y dolorosa profunda.

Cambios en el sistema nefrourológico

El flujo sanguíneo renal disminuye de forma progresiva con la edad desde 1.200 ml/min en los 30-40 años, hasta 600 ml/min a los 80 años. Esta reducción del flujo se debe a la disminución de la masa renal y a los cambios anatómicos vasculares permanentes, y se observa más en la zona cortical del riñón, mientras que el flujo medular se conserva.

La alteración funcional que predomina con la edad es la disminución de la tasa de filtrado glomerular. Este descenso se refleja en el aclaramiento de creatinina, que se mantiene estable hasta los 30-40 años, para disminuir a un ritmo medio de 8 ml/min/1,73 m² por década en alrededor de los dos tercios de los ancianos sin patología renal. Un tercio de los ancianos no presenta reducción de la función renal. Los ovillos glomerulares se hacen menos lobulados, aumenta el número de células mesangiales y disminuye el número de células epiteliales; ello reduce la superficie disponible para la filtración, sin modificarse la permeabilidad glomerular.

Desde el punto de vista morfológico, se produce una reducción de la masa renal, pasando de 250-270 g a los 30 años a 180-200 g a los 70 años. Esta pérdida afecta fundamentalmente a la corteza renal.

En el túbulo renal se pueden observar cambios microscópicos. Son frecuentes los divertículos en la nefrona distal, que pueden convertirse en quistes de retención.

El dintel renal de glucosuria aumenta con la edad, y, por lo tanto, la glucosuria comienza con niveles más altos de glucemia en los diabéticos ancianos que en los jóvenes. También se produce una dificultad para el manejo y eliminación correcta de una sobrecarga ácida. El transporte del sodio se altera también en el riñón anciano, debido a la dificultad en la retención de sodio en la porción gruesa de la rama descendente del asa de Henle.

En la función de los componentes hormonales del riñón anciano, se observan menores niveles de renina, lo que va a suponer una reducción entre el 30 y el 50% del nivel plasmático de aldosterona. No se altera la respuesta de la aldosterona y del cortisol plasmático al estímulo con corticotropina con la edad. De ello se deduce que el déficit de aldosterona se debe a un déficit de renina y no a causas intrínsecas suprarrenales (5).

La musculatura lisa voluntaria pierde el tono durante el proceso de envejecimiento. Se manifiesta

en la zona del suelo de la pelvis, y en la contracción y el tono del esfínter urinario externo. La pared de la vejiga se modifica mediante el reemplazamiento del tejido elástico por tejido fibroso duro. Ello produce una disminución de la elasticidad de la vejiga y, por lo tanto, una dificultad en el vaciado completo con la micción.

Los cambios en la mucosa de la vejiga, sobre todo en el trígono, se encuentran condicionados por factores hormonales. En el caso de las mujeres posmenopáusicas, la mucosa es de naturaleza escamosa en la mitad de los casos y excepcional en los varones. En el resto de la mucosa, el epitelio es transicional con pérdida progresiva de capas celulares con la edad. Junto a ello, la mucosa vesical se muestra trabeculada con el envejecimiento debido a problemas mecánicos-obstructivos, sobre todo en el varón.

La uretra puede verse obstruida en los varones por el agrandamiento de la glándula prostática inherente al proceso de envejecimiento. Este agrandamiento se conoce como hipertrofia prostática benigna y puede afectar al 100% de los varones mayores de 70 años. En las mujeres el debilitamiento de los músculos puede permitir que la vejiga o la vagina se prolapsen y, por lo tanto, causar obstrucción de la uretra (6).

Efectos de los cambios

- Disminución de la función renal en situaciones de sobrecarga, como enfermedad, uso de medicamentos u otras condiciones.
- La dificultad en la capacidad de concentración de la orina puede producir mayor tendencia a la deshidratación, sobre todo la hipernatremia, debido a la pérdida de la sensación de sed en respuesta a la osmolaridad sérica o a una contracción del volumen, típica de la edad avanzada.
- La disminución de la renina y de la aldosterona contribuye a un mayor riesgo de hiperpotasemia en distintas situaciones clínicas. Ésta se ve reforzada por la acidosis, ya que el riñón del anciano corrige de forma más lenta los aumentos de la carga ácida.
- Mayor riesgo de insuficiencia renal aguda y crónica.
- Mayor tendencia a infecciones urinarias por vaciado incompleto de la vejiga y cambios en las mucosas.
- Lesiones renales por reflujo al vaciarse de forma incompleta la vejiga o presentar obstrucción en la uretra.
- Mayor tendencia a la incontinencia por pérdida de tono de la musculatura vesical y alteración en la inervación autónoma.
- Mayor incidencia de cánceres urinarios: próstata y vejiga.

Cambios en el sistema musculoesquelético

Los cambios que se producen en el sistema musculoesquelético como en el resto del organismo vienen determinados por: a) factores fisiológicos, que son consecuencia del uso del sistema con el paso del tiempo, b) factores patológicos, en relación a aquellas enfermedades que van a dejar una impronta, y c) factores ambientales, como las consecuencias de los distintos tipos de riesgo que el estilo de vida conlleva. Los factores de riesgo más influyentes, desde esta perspectiva, son los relacionados con la movilidad y la alimentación. En consecuencia, es muy difícil discernir dónde acaban los cambios propiamente fisiológicos y dónde empiezan los derivados de la patología o de factores ambientales.

El hueso

La densidad ósea es el resultado de la cantidad de masa ósea conseguida durante el crecimiento (masa ósea máxima) y el ritmo de pérdida ósea. Los factores que determinan la masa ósea individual son: a) genéticos; b) nutricionales (el aporte de proteínas, calcio y fósforo); c) hormonales; d) farmacológicos; e) actividad física; f) hábitos tóxicos (tabaco, alcohol, café), y g) enfermedades asociadas.

La pérdida de masa ósea es la característica fundamental, constante y universal del envejecimiento. La actividad osteoclástica se encuentra aumentada, y disminuida la osteoblástica.

El hueso trabecular es menos denso, se le denomina esponjoso debido a la presencia de celdillas trabeculadas; éste se encuentra fundamentalmente en las vértebras, en las partes distales de huesos largos y en los huesos planos. Es el más activo metabólicamente y sufre una gran pérdida de densidad que se inicia en la segunda mitad de la vida: un 6-8% por década a partir de los 35 años, y una pérdida del 30-40% a los 80 años. En los tres años siguientes a la menopausia el ritmo de pérdida es mayor. Por el contrario, el hueso cortical tiene un ritmo menor de pérdida: entre un 3-4% por década.

La articulación

Los cambios que se producen en las articulaciones se inician a partir de los 20-30 años. En el cartílago articular se observa: a) disminución de la elasticidad; b) cambio de color; c) la superficie es más fina y friable; d) aumento de la fragilidad para los desgarros y e) disminución de la resistencia al sobrepeso. El líquido sinovial disminuye la viscosidad y se produce fibrosis en la membrana sinovial.

Al disminuir la capacidad de proliferación y la actividad sintética in vitro de los fibroblastos con la edad, se va a producir un descenso en la capacidad de cicatri-

zación, disminución de la resistencia y aumento de la rigidez del tejido conectivo. Esto se traduce en una menor resistencia de los ligamentos y tendones (7).

El músculo

El envejecimiento va a producir un descenso de la masa corporal magra, sobre todo en el músculo esquelético. De forma paralela se incrementa la masa grasa. Este proceso se conoce como sarcopenia. En los jóvenes el 30% del peso corporal corresponde a músculo, el 20% a tejido adiposo y el 10% al hueso. A los 75 años el 15% del peso corporal corresponde al músculo, el 40% al tejido adiposo y el 8% al hueso.

La sarcopenia se produce por una disminución en cuantía de las fibras musculares tipo II, de contracción más rápida, que están relacionadas con contracciones potentes y súbitas.

La disminución de la fuerza muscular puede deberse a una pérdida de unidades motoras y fibras musculares, pero pueden estar implicados otros factores.

Efectos de los cambios

- Disminución de estatura por pérdida de líquido en los discos intervertebrales y del contenido mineral de las vértebras.
- Aparición de espolones óseos en las vértebras.
- Los huesos se vuelven más porosos y con mayor incidencia de osteoporosis y, por lo tanto, mayor riesgo de fracturas.
- Mayor frecuencia de problemas inflamatorios en las articulaciones con deformidades de las mismas. Tendencia a la flexión de las rodillas y caderas.
- El movimiento es más lento y puede verse limitado. La marcha puede volverse inestable con pobre balanceo de los brazos. La fatiga se presenta con mayor facilidad.
- La fuerza y resistencia cambian. Al disminuir la masa muscular se pierde fuerza, pero la resistencia puede verse aumentada debido a los cambios en las fibras musculares.

Peculiaridades de las enfermedades en el anciano

El descenso gradual de las funciones fisiológicas que el proceso de envejecimiento induce en el nivel celular, de los tejidos, órganos y sistemas, así como la disminución de la reserva funcional y de la capacidad de adaptación, van a determinar una serie de peculiaridades en la expresión de las enfermedades durante este período de la vida, que implican una manifestación diferente de signos y síntomas a como lo haría en el adulto más joven. Dichas peculiaridades tienen un gran valor clínico. El envejecimiento condiciona tam-

bién una mayor vulnerabilidad, una evolución diferente y prolongada de las enfermedades. La coexistencia de un equilibrio inestable entre salud y situación de enfermedad, y una tendencia al deterioro funcional físico y mental, cuyo resultado, reversible o no, está a su vez influido por el entorno ambiental y asistencial en el que se encuentre el anciano.

Fragilidad y vulnerabilidad

El envejecimiento como proceso fisiológico continuado viene condicionado por determinantes genéticos, ambientales, hábitos tóxicos, falta de uso y enfermedades, entre otros. Una combinación diferente de estos factores, en el que la edad es uno más, determina en cada individuo el punto de inflexión o umbral a partir del cual disminuye la capacidad de reserva y de adaptación, se hace más vulnerable a las agresiones externas (8), se ve comprometida su capacidad de respuesta y aparece un mayor riesgo de deterioro funcional.

Entendemos, pues, por fragilidad, un determinante fisiopatológico básico que por un lado explica la expresión de las enfermedades en el anciano, y por otro sus peculiares necesidades asistenciales, tanto en el dominio conceptual como en el organizativo.

La enfermedad en el anciano y su expresión clínica

La mayor parte de los autores están de acuerdo en que en la vejez inciden todas las enfermedades que se ven en el adulto. No se puede hablar por tanto de enfermedades propias de la vejez, sino de enfermedades en la vejez. Algunas son muy comunes y más prevalentes en los ancianos: artropatía, cardiopatía isquémica, enfermedad cerebrovascular, insuficiencia cardiaca, bronconeumopatías, diabetes, cáncer, deterioro cognitivo, infecciones o fractura de cadera, que constituyen el grueso del esfuerzo asistencial en el día a día. La mayor parte de las enfermedades en el anciano responden a los principios de la patología general y a sus manifestaciones sintomáticas, siendo, por tanto, válidos los instrumentos de identificación clásicos de la propedéutica médica: una detallada anamnesis y una completa exploración física.

La disminución de la reserva funcional en los órganos y sistemas, sus cambios al envejecer y la falta de capacidad de adaptación condicionan que en muchos casos la expresión de los signos y síntomas de la enfermedad en el anciano sea diferente a la del adulto más joven. Hablamos entonces de presentación atípica de la enfermedad en el anciano, que se caracteriza por:

1. Síntomas inespecíficos

Es habitual que el anciano o sus familiares consulten por síntomas poco específicos o que parecen

tener poca relación con el posterior diagnóstico: caídas, desorientación, astenia, anorexia, confusión o incontinencia. Esto plantea un reto al geriatra, de cuya sagacidad clínica depende su asociación con, o identificación de una grave patología de base y cuya importancia sólo puede ser determinada después de realizar una valoración geriátrica integral. Algunos ejemplos podrían ser los siguientes: la desorientación o la confusión mental pueden ser la única expresión de una fractura de cadera, una neumonía o una enfermedad neoplásica no diagnosticada. La depresión como primer indicio de una demencia, o el deterioro cognitivo como primera manifestación de una depresión.

2. Manifestaciones oligosintomáticas o ausencia de las mismas

Es frecuente que los síntomas sean poco expresivos, estén muy atenuados o no aparezcan. Ejemplos clásicos son la neumonía que se presenta sin fiebre, la anemia grave bien tolerada, el infarto agudo de miocardio, el tromboembolismo pulmonar, la úlcera péptica o el abdomen agudo sin dolor, pero que comienzan con deterioro funcional o confusión mental.

Algunos síntomas generales pueden presentar cambios

Fiebre

Aunque se puede manifestar de la forma habitual, lo más frecuente es que sea menos intensa, o que en algunos casos no aparezca. Una febrícula en el anciano obliga a su estudio, y no es infrecuente diagnosticar una enfermedad infecciosa aguda que en un adulto más joven hubiese comenzado con fiebre más intensa. Las infecciones graves se pueden manifestar sin fiebre o con hipotermia. La febrícula mantenida

también obliga a descartar neoplasias, alteraciones del equilibrio hidroelectrolítico, conectivopatías, enfermedades reumáticas o fracturas.

Dolor

El dolor es un síntoma que genera gran sufrimiento y en ocasiones no es identificado. Salvo que se trate de un paciente oncológico, muchas veces no es buscado por el profesional. Es un síntoma poco expresado por el paciente, poco reconocido por el médico y en general infratratado. Puede ser insuficientemente expresado debido a trastornos sensitivos, afasia, deterioro cognitivo o por la creencia errónea de que es consustancial al envejecimiento. Es menos reconocido porque entre los profesionales están extendidos los tópicos de que los ancianos son menos sensibles al dolor o que toleran peor los analgésicos. Existe más prevalencia de dolor crónico que genera mayor grado de agotamiento en el paciente y en la familia, con una elevación del umbral de demanda de tratamiento. El dolor crónico requiere un abordaje multidisciplinar y a veces mayores dosis de analgésicos, combinados con medidas coadyuvantes. La prescripción de analgesia a demanda, como consecuencia de la dificultad de comunicación o el temor a molestar, genera mal control del síntoma.

Taquicardia

Es un síntoma frecuente y a veces la única expresión de una enfermedad grave. Puede ser consecuencia de una infección grave, alteraciones del equilibrio hidroelectrolítico, dolor, patología del aparato digestivo o hipertiroidismo.

Taquipnea

Es un síntoma frecuente en el anciano. Una frecuencia respiratoria superior a veinte nos debe situar

Tabla 2. Estrategias para mejorar la detección y el tratamiento del dolor en el anciano

1. Preguntar siempre, y de forma reiterada, si tiene dolor y la intensidad del síntoma.
2. Implicar a familiares y cuidadores en la obtención de información sobre el dolor y su control.
3. En los pacientes con deterioro cognitivo o dificultades de comunicación, realizar una valoración más exhaustiva, atendiendo a signos indirectos: posición antiálgica, expresión del rostro, signos de dolor a la movilización, taquipnea o taquicardia, confusión mental.
4. No prescribir analgesia a demanda.
5. Utilizar la escala analgésica de la OMS (Organización Mundial de la Salud).
6. Emplear fármacos y técnicas adyuvantes.
7. No limitar el empleo de morfina. Iniciar con dosis bajas, alargar el período de incremento gradual.

en la búsqueda de un problema serio. En muchas ocasiones va a ser la forma de expresión de una neumonía, pero puede ser también la de una enfermedad no relacionada con el aparato respiratorio: insuficiencia cardíaca, infecciones, anemia, deshidratación o enfermedad cerebrovascular.

Estreñimiento

Habitualmente expresado como insatisfacción con el ritmo defecatorio. Preocupa especialmente a los ancianos y a veces es causa del abuso de laxantes. En los pacientes inmovilizados o con movilidad limitada es más frecuente y puede dar lugar al impacto fecal. Los pacientes inmovilizados con impacto fecal y sobre todo en los que se asocia deterioro cognitivo, pueden presentar una emisión continua de heces líquidas, en cantidad más bien escasa (seudodiarrea), que a veces es confundida con una diarrea e incluso tratada de forma contraproducente. La exploración exhaustiva que incluya tacto rectal es la forma de evitar este frecuente error.

Cuando el estreñimiento se presenta como síntoma de aparición reciente, o como cambio en el hábito intestinal, es obligado descartar el cáncer de colon, frecuente en el anciano.

Confusión mental o delirium

Es un cuadro, de etiología generalmente orgánica y extracerebral, caracterizado por alteraciones del nivel de consciencia, dificultad para mantener la atención, trastornos perceptivos, de orientación, del lenguaje, del ritmo sueño-vigilia y de la actividad psicomotora del organismo. Es un problema habitual en geriatría y un auténtico reto para el clínico. Entre los factores etiológicos más frecuentes se encuentran: insuficiencia cardíaca, infarto de miocardio, deshidratación, insuficiencia renal o hepática, insuficiencia respiratoria, descompensación de una diabetes, déficit nutricional, hipotermia, golpe de calor, neoplasias, postoperatorio, impacto fecal, prácticamente cualquier infección, fracturas y otros traumatismos, quemaduras, convulsiones, enfermedad cerebrovascular, hematoma subdural, encefalopatía o vasculitis, entre otros.

Otros factores relacionados con la enfermedad en el anciano

Pluripatología

Es habitual que tras un estudio detenido sean varios los procesos patológicos que coexisten en un mismo individuo (comorbilidad). Se estima que la media de diagnósticos en pacientes ambulatorios puede ser de 3 ó 4, que aumenta a 5 ó 6 en el anciano hospitaliza-

do y que puede multiplicarse por dos o por tres, tras la realización de una autopsia. La expresión de estas enfermedades y la mezcla de síntomas complica el proceso diagnóstico, con la aparición de síntomas iniciales que aparentemente tienen poco que ver con la enfermedad que finalmente se identifica. Por ejemplo, en un paciente frágil, con pluripatología, la sintomatología respiratoria puede ser la forma de presentación de una infección del tracto urinario.

Otras veces, concluido el proceso de valoración, en ancianos cuyo motivo de consulta es el deterioro funcional, se identifican nuevas entidades no diagnosticadas que tenían una presencia subclínica.

Polifarmacia

Los fármacos prescritos por el médico de familia, los prescritos por diversos especialistas y la propia automedicación suman al final una numerosa lista que el anciano cumple de forma más o menos regular. Algunos de ellos pueden interactuar entre sí, producir efectos secundarios, con signos y síntomas que complican el proceso diagnóstico. Los ancianos más frágiles con deterioro cognitivo o problemas sensoriales, presentan mayor riesgo de confundir la posología y, por tanto, aumenta el riesgo de errores en las tomas, con la consiguiente iatrogenia. A las tres preguntas clásicas de la anamnesis (¿Qué le pasa? ¿Desde cuándo? ¿A qué lo atribuye?), en geriatría hay que añadir una cuarta: ¿Qué fármacos toma? Ajustar y ordenar tratamientos farmacológicos es otra de las tareas habituales del geriatra.

Equilibrio inestable y situación de enfermedad

La geriatría es una especialidad que se centra en la salud y en la enfermedad en un determinado grupo de edad. Otras especialidades se ocupan de un órgano (cardiología), de un sistema (neurología), de una técnica (radiodiagnóstico) o de un contenido (medicina preventiva). La pediatría también se ocupa de un grupo de edad, de unas enfermedades específicas del organismo en crecimiento. La geriatría no se ocupa de enfermedades específicas, sino de la enfermedad en el organismo que envejece, donde la frontera que separa el propio envejecimiento biológico de la patología es a veces difícil de delimitar. La salud del anciano se encuentra a menudo en un equilibrio inestable, donde las manifestaciones de la enfermedad, sus consecuencias y su evolución, tienen un carácter peculiar y están poderosamente influidas por el entorno físico, familiar, social y asistencial en el que se desenvuelve ese anciano. Por esta razón algunos autores prefieren hablar de *situación de enfermedad* en la vejez (9), ya que ayuda a comprender mejor la naturaleza de la patología geriátrica y su abordaje peculiar. Esta idea es clave para entender el sentido de la

geriatria como especialidad, y su identidad frente a otras especialidades con vocación generalista.

Evolución de la enfermedad y tendencia al deterioro funcional

La evolución de la enfermedad en el anciano también presenta particularidades: la resolución de los procesos suele ser más lenta, son más frecuentes las complicaciones y es habitual la descompensación de otras patologías coexistentes. El deterioro funcional tiende a estar siempre presente. A veces los estudios y procedimientos diagnósticos se multiplican y se alargan en el tiempo, con dificultad para llegar a conclusiones claras; mientras tanto, el deterioro funcional físico y mental puede ser devastador, sobre todo en ancianos hospitalizados. Anticiparse al deterioro funcional y tomar medidas para evitarlo desde el primer día del ingreso, es una destreza de todo geriatra hábil y una de sus competencias profesionales distintivas.

Entorno y dependencia

Uno de los componentes de la *situación de enfermedad* en el anciano es el entorno en que se desenvuelve, su medio familiar, la presencia o ausencia de apoyo en caso de enfermedad y el dispositivo asistencial, adecuado o no, del que puede disponer. Dado que existe una tendencia hacia el deterioro funcional en la evolución de la enfermedad, dicho entorno puede jugar un papel favorable, anticipándose, previniendo o rehabilitando dicho deterioro; o desfavorable, convirtiendo la secuencia de enfermedad, deterioro funcional, incapacidad y dependencia en irreversible.

Se habla de la dependencia a veces como algo estático. Como una especie de atavismo al que está condenada una parte de la población, especialmente los ancianos por su importancia numérica. La geriatría ofrece un modelo de intervención, con resultados contrastados y evidencias suficientes, que se asienta en la idea de que una gran parte de la incapacidad puede ser prevenida y que la dependencia puede reducirse al mínimo. La secuencia de enfermedad, incapacidad y dependencia en la última etapa de la vida no es una fatalidad, sino que puede ser revertida. Ése es el papel de una correcta asistencia geriátrica. Geriatría es sobre todo asistencia geriátrica. Es una organización asistencial especial: niveles asistenciales; unas técni-

cas específicas: valoración geriátrica; una forma de trabajo: equipo interdisciplinar; un tipo de atención: cuidados integrales, progresivos y continuados. Esta idea debe impregnar la actitud del geriatra, debe guiar sus pasos para construir el ambiente adecuado que le permita afrontar con éxito los problemas derivados de la situación de enfermedad en el anciano.

Bibliografía

1. Timiras PS. Bases fisiológicas del envejecimiento y geriatría. 1.ª ed. Barcelona: Masson; 1997.
2. Ribera Casado JM. Patología digestiva en Geriatría. Madrid: Aran Ediciones, SA; 1987.
3. Ribera Casado JM. Vejez y sistema endocrino. Clínicas Geriátricas. Madrid: Editores Médicos, SA; 1990.
4. Gil Gregorio P. Bases fisiológicas del envejecimiento cerebral. Rev Mult Gerontol 2000; 10 (2): 66-9.
5. Rainfray M, Richard-Horston S, Salles-Montoudon N. Los efectos del envejecimiento sobre la función renal y sus implicaciones en la práctica médica. La Press Médicale 2000; 29 (24): 1373-8.
6. Musso C, López-Novoa JM, Macías-Núñez JF. Manejo del agua y el sodio por el riñón senescente. Interpretación de una técnica de aclaración para su estudio funcional. Rev Esp Geriatr Gerontol 2005; 40 (2): 114-20.
7. Ribera Casado JM, Gil Gregorio P. El hueso del mayor y sus trastornos. Clínicas Geriátricas. Madrid: Editores Médicos, SA; 2001.
8. Baztán Cortés JJ, González Montalvo JI, Solano Jaurrieta JJ, Hornillos Calvo M. Atención sanitaria en el anciano frágil: de la teoría a la evidencia científica. Med Clin (Barc) 2000; 115: 704-17.
9. Perlado F. Notas sobre Geriatría. Zaragoza: Herald de Aragón; 1980. p. 21.

Lectura recomendada

Brocklehurst's Textbook of geriatric medicine and gerontology. Edimburgo: Churchill Livingstone; 1998.

Hazard WR. Principles of geriatric medicine and gerontology. Nueva York: McGraw-Hill; 1998.

Manual Merck de Geriatría. 2.ª ed. Madrid: Harcourt Brace; 2001.

Perlado F. Teoría y práctica de la geriatría. Madrid: Díaz de Santos; 1994.

Ruipérez I, Baztán JJ, Jiménez C, Sepúlveda D. El paciente anciano. 50 casos clínicos comentados. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 1998.

Salgado Alba A, Guillén Llera F, Ruipérez I. Manual de Geriatría. 2.ª ed. Barcelona: Masson; 2002.