

- Previa al tratamiento: Importante dar un breve explicación de las técnicas pautadas y el porqué de nuestra elección. Los beneficios de la cura termal, que muchas veces no se producen mientras se recibe la terapia, sino que se van objetivando paulatinamente en los próximos meses. Es más oportuno detectar tempranamente una crisis termal e interrumpir el tratamiento unos días hasta la recuperación, que "aguantar" y desencadenar un estado de descompensación.
- Posterior al tratamiento: informe postcura: donde deben constar:
  - Antecedentes clínicos del paciente.
  - El objetivo de la cura termal.
  - Las técnicas crenoterápicas pautadas.
  - La protocolización de las técnicas (específica da cada balneario, por las razones aludidas anteriormente).
  - Incidencias médicas detectadas durante la estancia en el balneario.
  - Accidentes (importante para prevenir puntos de peligro).
  - Efectos secundarios de la cura, bien por las técnicas administradas o por la duración del tratamiento. Intolerancia a algún tipo de técnica (claustrofobia).

Es importante aprovechar estos momentos para inculcar una actitud positiva ante la vida y realizar consejos higiénico-dietéticos sencillos y realistas.

Siempre que sea posible es fundamental el *seguimiento de la cura termal*, para evaluar la evolución de los procesos patológicos y la calidad de vida del anciano. Además de la entrevista personal que se tiene con el paciente, se pueden aplicar las nuevas tecnologías para obtener esta información.

## Bibliografía

- Fernández Perez MR. (2.005) "Principios de Hidroterapia y Balneoterapia." Cap: 22 329-335. Ed. Mc Graw Hill/ Interamericana de España. Madrid.
- Hernandez Torres A. (2.006) "Técnicas y Tecnologías en Hidrología Médica e Hidroterapia." Ed: Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias. Instituto Carlos III. Madrid.
- Armijo Valenzuela M. San Martín Bacaicoa J. (1.994) "Curas Balnearias y climáticas Talasoterapia y Helioterapia." Ed.: Complutense. Madrid.
- Rodríguez Villamil JL. Tejeiro J. Mejjide R. Fernandez M. Pernas JA. "Características del paciente geriátrico" Bol. Soc.Hid. Med. 1994 Vol IX. Nº1.9-14
- Fernandez Ballesteros R. (2.000) "Cambios generacionales,cambio en geriatría: un comentario." Moder Geriatrics, 141-142.
- Herrera Sanchez M. (1.998) "Cuidados de la piel en la tercera edad" Bol. Soc. Hidrol. Med Vol III Nº 3, 131-132.
- Price Warterhouse, Mundo Social, AECA, ZONTUR, ANET, IMSERSO, EMER-GFK. (1.997) Incidencia socioeconómica de los programas de vacaciones para mayores y Termalismo social del Imserso. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

## Farmacología en el anciano

### E. Navarro García

Dpto. Farmacología. Unidad de Hidrología Médica. Facultad de Medicina. Universidad de La Laguna. S/C de Tenerife. Instituto de Hidrología y Climatología Médicas de Canarias. Firgas, Gran Canaria. E-mail: enavarro@ull.es

Debido a las características fisiológicas y patológicas que diferencian al anciano del niño y del adulto, el estudio de la farmacología del anciano es muy importante para el correcto uso y manejo de fármacos. Por lo tanto, el buen conocimiento de la farmacocinética (liberación, absorción, distribución metabolismo y eliminación) así como la farmacodinámica (efecto de los fármacos, relación estructura-actividad, mecanismo de acción, etc.) puede dar lugar a que se eviten, en el anciano fenómenos de reacciones adversas exacerbadas. Por otra parte, el uso de aguas minero-medicinales como auténticos fármacos o como coadyuvantes de otros, es de gran importancia en el tratamiento de enfermedades en personas mayores de 65 años.

### Introducción

Se entiende por anciano, aunque definido de forma arbitraria, aquel sujeto que posee más de 65 años, si bien no se puede generalizar porque las características personales de cada individuo pueden ser diferentes a las de otro de la misma edad. Rigurosamente cierto es que en casi todas las sociedades del mundo el número de personas mayores de 65 años va en aumento.

Así, se ha estimado que en el 2050 serán casi dos mil millones de personas mayores de 65 años, triplicando los que existían en 2005<sup>1</sup>. Mientras en Europa en 1910 sólo el 4%, las personas existentes tenían más de 65 años, en los ochenta este grupo lo constituía alrededor del 12% de la población, lo que da una idea de los cambios producidos a todos los niveles en las sociedades occidentales<sup>2</sup>. En el año 2000 ya eran más de cinco millones los sujetos que superaban los 65 años según datos del Ministerio de Cultura de España<sup>3</sup>.

Por otra parte, el Instituto Nacional de Estadística ha calculado que en el año 2000 había en España 195.000 personas de más de 95 años de edad y que en el año 2050 serán 650.000 los ancianos que alcancen dicha edad. España tiene uno de los índices más altos de esperanza de vida, de hecho, en la actualidad, el 16 por ciento de la población tiene más de 65 años y según la previsión de las Naciones Unidas, en quince años la so-



ciudad española puede convertirse en la de mayor edad de todo el mundo<sup>4</sup>.

La incidencia de enfermedades es mayor en los ancianos que en la población general, lo que implica una utilización más frecuente de medicamentos. Estudios recientes llegan a la conclusión de que los ancianos consumen del 23-25 por ciento de los medicamentos. El 85 por ciento de los pacientes de más de 65 años consume uno o más medicamentos, generalmente entre 3-4<sup>5</sup>.

Los objetivos de la Farmacología en el anciano deben ir dirigidos a describir los cambios fisiológicos asociados al envejecimiento, así como a identificar las modificaciones farmacocinéticas y farmacodinámicas más frecuentes en el mismo. Además de reconocer situaciones en las que es necesario modificar el tratamiento que recibe el anciano.

Los ancianos consumen más medicamentos que cualquier otro grupo de la población por las siguientes razones:

- Porque presentan pluripatología, con más de tres enfermedades crónicas, aproximadamente un 40% de los ancianos.
- Porque los ancianos consultan a varios médicos.
- Estos pacientes con frecuencia se automedican, principalmente con analgésicos, tranquilizantes o laxantes<sup>6</sup>.

Existe, además, en esta etapa de la vida, gran variabilidad interindividual en la respuesta a medicamentos. El uso de numerosos medicamentos da lugar a mayor riesgo de efectos adversos. Por lo tanto, optimizar el tratamiento farmacológico es de gran importancia para lograr el mejor conocimiento de los efectos de los fármacos en el organismo del anciano.

Durante el envejecimiento se producen una serie de cambios fisiológicos ya que se trata de un proceso continuo que se inicia una vez alcanzado el desarrollo, que comienza alrededor de los 20 años. Son diversas las funciones que en el anciano se encuentran disminuidas o aumentadas según los diferentes aparatos o sistemas y que son susceptibles de medida.

Así, por ejemplo en el aparato cardiovascular se observa disminución del gasto cardíaco en un 30-40%, así como descenso del flujo sanguíneo a diferentes órganos. En relación a las células del organismo, en el anciano, se ha observado con respecto al adulto joven una pérdida de líquido intracelular, así como disminución del agua corporal.

La administración de fármacos al anciano lleva consigo cambios en la farmacocinética y farmacodinámica de los mismos. Esto implica que estos procesos deban ser estudiados con toda atención en esta clase de pacientes.

### Farmacocinética

En el siguiente esquema se muestra la evolución temporal de los fármacos en el organismo. Dicha evolución se conoce como farmacocinética y se caracteriza por los procesos de Liberación (L), Absorción (A), Distribución (D), Metabolismo (M) y Eliminación (E), también llamados procesos (LADME)<sup>5</sup> (Figura 1).

Estos procesos que se están produciendo de forma continua y simultáneamente se estudian cronológicamente como sigue:

#### Liberación

La Liberación es el primer proceso farmacocinético. El fármaco, a partir de la forma farmacéutica de administración debe liberarse para que pueda ocurrir su absorción.

#### Absorción

Una vez liberado, el fármaco sufre el segundo proceso farmacocinético, la absorción. En el anciano este proceso es el menos afectado de los cinco. De todas maneras, en las personas mayores existe disminución del número de vellosidades lo que implica una menor velocidad de absorción de fármacos en la mucosa intes-

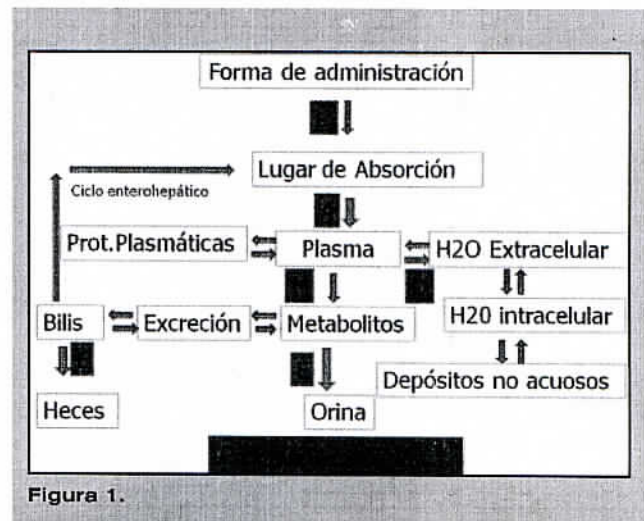


Figura 1.



tinal, cuando se administran por vía oral. El pH (acidez gástrica) es otro factor que en el anciano se encuentra disminuido lo que puede implicar un descenso de la absorción de fármacos como sulfato ferroso, antiácidos, ketoconazol, etc. La absorción de fármacos por vía intramuscular también puede verse alterada. Así, se ha observado una disminución en la absorción de antibióticos betalactámicos, cuando se utiliza dicha vía.

Son factores ligados a la absorción la biodisponibilidad y metabolismo presistémico. Se entiende por biodisponibilidad la cantidad de fármaco que llega inalterado a la circulación general y la velocidad a la cual este proceso se produce. Viene expresada por  $F = 1 - E$ . Donde F es la biodisponibilidad y E es la cantidad de fármaco extraído por el hígado. E viene definido por el cociente de extracción hepático.

El siguiente esquema representa de forma simple un balance de materia en el cual se puede observar que se considera 1 la cantidad total de fármaco que accede al hígado. Por lo tanto, si la cantidad de fármaco extraída por el hígado es E, la cantidad disponible será la que entra, 1, menos la que se extrae, o sea, 1-E, conocida como biodisponibilidad y denominada F (Figura 2).

Cuando el cociente de extracción hepática es  $E > 0.7$  (próximo a 1), se dice que los fármacos son extraídos del hígado en una proporción alta, entonces el aclaramiento hepático depende del flujo sanguíneo hepático. Si los fármacos son extraídos en baja proporción ( $E < 0.3$ ) el aclaramiento hepático es independiente del flujo sanguíneo.

Ejemplos de fármacos con biodisponibilidad aumentada en el anciano son: labetalol, lidocaína, propranolol, etc. Con biodisponibilidad reducida se encuentra el prazosin<sup>1</sup>.

**Distribución**

Una vez absorbido, el fármaco se distribuye por el organismo y alcanza los diferentes tejidos y órganos.

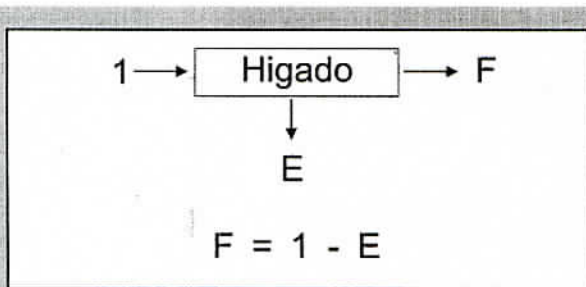


Figura 2.

Existen factores que, debidos a la edad, pueden influir en la distribución entre los que se encuentran: volumen de distribución (Vd), masa corporal magra, agua corporal, gasto cardiaco, flujo sanguíneo, etc.

Por otra parte, los fármacos hidrofílicos se distribuyen mejor en el agua corporal, esto ocurre con etanol o la digoxina (glucósido cardiotónico). Mientras que los fármacos lipofílicos se distribuyen mejor en grasa corporal, por ejemplo el tiopental (barbitúrico).

Otro factor a tener en cuenta es la disminución de la concentración de albúmina plasmática (aproximadamente un 19%) lo que implica cambios en la acción del medicamento ya que aumenta la fracción libre lo que puede incrementar la toxicidad<sup>5</sup>.

**Metabolismo**

Se entiende metabolismo el conjunto de cambios bioquímicos por los cuales el fármaco se convierte en formas más fácilmente eliminables. Encontrándose muy relacionados entre sí, la vida media de un fármaco ( $t_{1/2}$ ); la constante de eliminación ( $K_e$ ); y el aclaramiento hepático (C).

El aclaramiento hepático en los ancianos depende del tamaño del hígado, del flujo sanguíneo hepático y de la actividad de enzimas responsables de la biotransformación.

Fármacos con, cociente de extracción  $E < 0.3$ , presentan metabolismo disminuido y biodisponibilidad aumentada (Propranolol y labetalol). Mientras que, fármacos con  $E > 0.7$ , presentan metabolismo aumentado (bloqueantes de canales de  $Ca^{++}$ , antidepresivos tricíclicos)<sup>1,5</sup>.

Los tipos de reacciones de Biotransformación son: Sintéticas y no sintéticas. Las sintéticas, también conocidas como de "Fase I" son: oxidación, reducción, hidrólisis. Son ejemplos de fármacos que sufren este tipo de reacciones las benzodiazepinas: (clordiazepóxido, diazepam, clorazepam). En ellas se produce una disminución del aclaramiento hepático y un aumento de la vida media. Las no sintéticas o de "Fase II" son glucuronoconjugación, sulfoconjugación, acetilación, sulfuración. Entre los fármacos que sufren "Fase II" están Oxazepam, lorazepam, etc. En estos fármacos, el aclaramiento hepático no está reducido. Sin embargo, en el anciano la vida media de los antidepresivos tricíclicos como imipramina está aumentada y el aclaramiento hepático disminuido<sup>1,5</sup>.

Fármacos como el paracetamol, están sometidos a glucuronoconjugación, con aclaramiento hepático disminuido por reducción del volumen hepático. También



se ha observado que la actividad de las subfamilias de citocromo CP450 se ha encontrado reducida. Esto es lo que ocurre por ejemplo con: Subfamilia 1A 2, cuyos sustratos son cafeína, teofilina. Subfamilia 2C9 cuyos sustratos son tolbutamida, hexobarbital. Subfamilia 3A3: la que presenta como sustrato el nifedipino<sup>1</sup>.

#### Eliminación

Los fármacos se pueden eliminar por las vías: renal, biliar, pulmonar, salivar, cutánea, digestiva o mamaria. El proceso farmacocinético más alterado en el anciano es la eliminación renal en el cual aparece disminución del flujo plasmático renal, de la filtración glomerular, medida a través del aclaramiento de creatinina, o de la función tubular. Así, entre los fármacos con eliminación renal reducida en el anciano están: Diuréticos (furosemina, hidroclorotiazida, triantereno). Hipoglucemiantes orales (clorpropamida, metformina). Fármacos activos SNC (fenobarbital, carbonato de litio). Bloqueantes H2 (cimetidina, ranitidina, etc.)<sup>5</sup>.

#### Farmacodinámica

Se entiende por farmacodinámica el conjunto de efectos de los fármacos sobre el organismo así como su mecanismo de acción. Lo cual implica estudio de la relación estructura-actividad, interacción fármaco-receptor, afinidad y actividad intrínseca de los fármacos, o mecanismos de transducción de señales, etc. Los ancianos son más resistentes a los agonistas  $\beta$ -adrenérgicos que los jóvenes ya que éstos presentan menor disminución en el AMPc que los jóvenes. En ancianos se ha encontrado alteraciones en la afinidad y número de receptores así como una disminución en la actividad de adenilatociclasa y proteína G<sup>1</sup>.

En estos sujetos existe menor actividad de la renina lo que implica una disminución del efecto antihipertensivo de bloqueantes  $\beta$ -adrenérgicos. También la respuesta sobre frecuencia cardíaca inducida por el propranolol se encuentra reducida. La respuesta relajante sobre el espasmo bronquial aparece disminuida en el anciano como consecuencia de una menor actividad  $\beta_2$ -adrenérgica<sup>1</sup>.

El aumento de la noradrenalina plasmática se ha asociado con la disminución de la actividad de receptores  $\alpha$ -2 adrenérgicos. Comprobándose también que la actividad de receptores muscarínicos cardíacos se reduce con la edad por disminución de los baroreflexos. Por otra parte, se ha observado alteración de transmisión dopaminérgica en el SNC, debido a una disminución del número de

neuronas dopaminérgicas y receptores D2, así como del contenido en dopamina en núcleos extrapiramidales<sup>1,5</sup>.

#### Aguas minero-medicinales y farmacología

Por otra parte, el papel de las aguas minero-medicinales en la farmacología del anciano es de gran interés. Siendo muy variadas las acciones farmacológicas y por tanto las indicaciones clínicas de dichas aguas sobre el organismo de estos individuos. Así se debe resaltar, por ejemplo, que en estas personas puede ocurrir disminución de la acidez gástrica. Las aguas aciduladas aumentan la absorción de fármacos de carácter ácido (salicilato). También en el anciano puede existir déficit salino. La administración de aguas clorurado-sódicas, corrigen la hiponatremia<sup>3</sup>.

Debido a gran variedad de motivos los ancianos pierden el apetito con cierta facilidad. Las aguas clorurado-sódicas poseen efecto estimulante del apetito por aumento de la secreción gástrica.

Por otra parte, en dichos pacientes las enfermedades metabólicas (diabetes, gota) son frecuentes. Las aguas clorurado-sódicas son usadas como tratamiento coadyuvante de las mismas.

También es conocido que el único tratamiento de la anemia ferropénica es el hierro y que en los ancianos es muy frecuente dicha anemia. Las aguas feruginosas se utilizan en el tratamiento de la anemia ferropénica. De igual manera ocurre que los ancianos padecen estreñimiento con cierta frecuencia. Las aguas sulfatado magnésicas corrigen dicho trastorno debido a su actividad laxante o catártica, dependiendo de la dosis, y a su acción colagoga<sup>3</sup>.

#### Bibliografía

1. Izazola Conde C. (2.008) "Farmacología Geriátrica." En: Mendoza Patiño N. Farmacología Médica. Ed. Panaméica. Buenos Aires.
2. Velasco Martín A. González Martínez de Zárate JL. Martínez González FJ. Dueñas Laila A. (1.983) "Desarrollo y Gerontología." En: Complementos de Farmacología 1. Ed. Librería Médica. Valladolid.
3. Armijo M. San Martín J. (1.994). Curas Balnearias y Climáticas. Talasoterapia y Helioterapia. Ed. Complutense. Madrid.
4. Honorato I. Gil Aldea M. Muñoz MJ. (2.009) "Farmacoterapia en el anciano." Curso de Farmacología Clínica Aplicada. Clínica Universitaria de Navarra.
5. Castellano MA. Navarro E. Martín FA. "Psicofarmacología Geriátrica." En: Vejez, Dependencia y Salud. (2009). Ed. Pirámide. Madrid.
6. Bartolomé Salinero T. Martín Expósito I. (2.000) "Peculiaridades terapéuticas en el anciano." En: Castells S., Hernández M, Farmacología en Enfermería. Ed. Harcourt S. A. Madrid.