

## Capítulo 1

# Introducción a la farmacología. Conceptos generales

M. Betés de Toro



### ■ CONCEPTO DE FARMACOLOGÍA

Desde el punto de vista etimológico, **farmacología** deriva del griego, *phármakon*, que significa remedio o droga, y *-lógos*, razón, tratado. La farmacología es la *ciencia o estudio razonado de los fármacos*. Para comprender la farmacología, es conveniente tener unos conocimientos claros y suficientes de anatomía y fisiología, ya que el fármaco actúa a través de los mecanismos fisiológicos del organismo.

Denominamos **fármaco** a *cualquier sustancia químicamente definida que, aplicada sobre una estructura u organismo vivo, produce una respuesta objetivable*, es decir, cuantificable y reproducible. Si esta respuesta es *aprovechable en terapéutica*, el fármaco convenientemente elaborado se denomina **medicamento**. Para ello, es preciso que se administre a dosis terapéuticas en unos vehículos o formas farmacéuticas que faciliten su administración y su absorción.

La palabra **droga** tiene varias acepciones: primera, como producto natural (planta o parte de una planta utilizada para obtener principios activos). Por otra parte, en los países anglosajones, la palabra *drug* es utilizada como sinónimo de fármaco. También tiene el significado coloquial de sustancia psicoactiva (estimulante o depresora del sistema nervioso central), que genera adicción (1).

La *farmacología en fisioterapia* estudia, pues, aquellos medicamentos cuyo conocimiento ayuda al fisioterapeuta a realizar mejor sus actividades profesionales.

### ■ FARMACOLOGÍA Y TERAPÉUTICA

La **farmacología** es una de las bases de la terapéutica racional. Entendemos como **terapéutica** (del griego *therapeia*: curación, cuidados, tratamiento), el *conjunto de remedios que se utilizan para curar, aliviar, prevenir o diagnosticar enfermedades físicas o trastornos psíquicos*. Hay varios grupos de terapéutica, según se empleen medios químicos, físicos o psicológicos (1):

#### PALABRAS CLAVE

Efecto farmacológico

Fármaco

Farmacocinética

Farmacodinamia

Mecanismo de acción

Medicamento

Nombre genérico

Terapéutica

Las terapéuticas *químicas* utilizan las sustancias químicas como tratamiento. En este apartado se incluyen la terapéutica **farmacológica** (los fármacos), la bromatológica (los alimentos) y la fitoterapia (las plantas).

Las terapéuticas *físicas* utilizan medios físicos como tratamiento. Son muy importantes para los fisioterapeutas. Incluyen la actividad física (ejercicio físico), el masaje, técnicas de rehabilitación física, las radiaciones (corriente eléctrica, ultrasonidos, radioterapia), acupuntura, etc.

La terapéutica *psicológica* utiliza técnicas basadas en la palabra y en la comunicación con el paciente (psicoterapia). Todo buen fisioterapeuta debe saber utilizar estas técnicas terapéuticas para potenciar la eficacia de su trabajo profesional.

## ■ CONCEPTOS DE LA FARMACOLOGÍA APLICADOS A LOS MEDICAMENTOS

Es preciso tener en cuenta los siguientes aspectos de los medicamentos (tabla 1.1)

1. **Origen.** Los medicamentos pueden ser: de origen natural (si se obtienen a partir de fuentes naturales (por ejemplo, la morfina), semisintéticos, si tienen una base natural y son modificados en el laboratorio, ó sintéticos, si son obtenidos íntegramente en el laboratorio, por rastreo farmacológico.
2. **Propiedades físico-químicas.** Entre las propiedades físicas, interesa principalmente la solubilidad. Los medicamentos liposolubles son, por lo general, más fácilmente absorbibles y difusibles que los hidrosolubles. La estructura química es muy importante, porque está íntimamente relacionada con la actividad farmacológica, de tal manera que pequeñas modificaciones de la fórmula química pueden provocar grandes cambios en el efecto farmacológico.

**Tabla 1-1** Aspectos fundamentales de los medicamentos

1. Origen
2. Propiedades físicas y químicas
3. Mecanismo de acción
4. Efectos farmacológicos
5. Indicaciones terapéuticas
6. Efectos adversos
7. Farmacocinética
8. Contraindicaciones
9. Interacciones medicamentosas.

3. **Mecanismo de acción.** Es el conjunto de *procesos bioquímicos y fisiológicos que explican cómo se produce la respuesta*. Se puede estudiar a nivel fisiológico o bioquímico. Por ejemplo, el descenso de la presión arterial puede ser producido por disminución de la frecuencia cardíaca o por vasodilatación. A nivel bioquímico, puede ser explicado por el bloqueo del sistema renina-angiotensina-aldosterona o por la inhibición de la entrada de los iones calcio en la célula.
4. **Efecto farmacológico.** Es la *respuesta observable del medicamento* (por ejemplo, el efecto relajante muscular). Se define por la naturaleza, la intensidad y la duración de la respuesta. El efecto farmacológico no sólo comprende el efecto terapéutico, sino también incluye los efectos adversos, que suelen acompañar a los efectos terapéuticos.
5. **Indicaciones terapéuticas.** Son las aplicaciones clínicas del fármaco, consecuencia del efecto farmacológico. Por ejemplo, los fármacos relajantes musculares pueden ser útiles en enfermedades que cursan con contracciones musculares intensas. Algunos medicamentos presentan varias indicaciones terapéuticas, debido a la multiplicidad de sus efectos farmacológicos.
6. **Efectos adversos.** El medicamento provoca con frecuencia efectos no desea-

dos. Estos efectos *indeseables* son también consecuencia de los efectos farmacológicos. La palabra *tóxico* suele reservarse para fármacos que producen efectos graves que limitan su uso como medicamento. Todos los medicamentos tienen efectos adversos. Por tanto, en todo tratamiento, es necesario valorar la relación beneficio-riesgo para el paciente. Se tratará más ampliamente en el capítulo 4.

7. **Farmacocinética.** Corresponde a los procesos que sufre el medicamento desde que se pone en contacto con el organismo hasta que se elimina. Incluye los procesos «LADME», que son las iniciales de los procesos de liberación, absorción, distribución, metabolismo y eliminación del medicamento. Se verá con detenimiento en el capítulo 2.
8. **Contraindicaciones.** Algunos medicamentos no deben administrarse a enfermos que padecen alguna enfermedad anterior. Las contraindicaciones son las situaciones especiales (embarazo, lactancia, ...), enfermedades o trastornos que tiene el paciente que le impiden tomar la medicación. Por ejemplo, en los pacientes diabéticos están contraindicados los corticoides, debido a que éstos producen hiperglucemia, situación que puede complicar su diabetes. En consecuencia, la causa de esta contraindicación es la aparición de efectos indeseables que pueden agravar esas enfermedades (2).
9. **Interacciones farmacológicas.** Son las modificaciones en el efecto de un fármaco como consecuencia de la presencia de otros fármacos, alimentos, agentes ambientales o técnicas de fisioterapia. La mayoría de las asociaciones entre dos medicamentos pueden provocar interferencias, pero no suelen tener repercusión clínica (3). Nos centraremos en las interacciones de interés en el campo de la fisioterapia,

que se verán con más detalle en el capítulo 5.

## ■ CARACTERÍSTICAS DEL MEDICAMENTO IDEAL

Los medicamentos que están apareciendo en los últimos años son, por lo general, más potentes, selectivos y presentan un menor número de efectos adversos (4). No existe aún el medicamento ideal, pero podemos enunciar algunas características, que le aproximan a ser considerado como ideal (tabla 1.2):

1. **Eficacia.** Un medicamento es eficaz cuando el efecto que produce es el deseado. Esta característica se cumple en muchos casos.
2. **Seguridad.** El medicamento NO debe producir efectos perjudiciales a dosis supra-terapéuticas, utilizado durante períodos prolongados.
3. **Selectividad.** El medicamento ideal sólo debe producir el efecto deseado. Para ello, debe actuar sólo sobre un sistema, sin afectar a los demás.
4. **Reversibilidad del efecto.** Una vez que ha actuado el fármaco, el efecto debe desaparecer.
5. **Coste bajo.** El precio elevado limita su uso.
6. **Sin interacciones medicamentosas.** El medicamento ideal no debe modificar su efecto farmacológico por la administración.

**Tabla 1-2** Características de un medicamento ideal

1. Eficacia
2. Seguridad
3. Selectividad
4. Reversibilidad del efecto
5. Bajo precio
6. Sin interacciones medicamentosas
7. Ausencia de tolerancia y dependencia

tración previa ó simultánea de otro medicamento.

#### 7. **Ausencia de tolerancia y dependencia.**

Por último, un medicamento ideal NO debe producir ni *tolerancia* (necesidad de aumentar progresivamente la dosis para mantener el efecto inicial), ni *dependencia* (compulsión a tomar un fármaco de forma repetida para evitar los efectos desagradables de la abstinencia).

### ■ **NOMENCLATURA DE LOS MEDICAMENTOS**

Los medicamentos pueden denominarse por el nombre *químico*, nombre *genérico* y nombre *comercial*. Lo vamos a explicar con un ejemplo clásico:

La *denominación química* es la descripción de la estructura química del principio activo. Por ejemplo, el *N-acetil-para-amino-fenol*.

El *nombre genérico* es la Denominación Común Internacional (DCI). El nombre genérico de la fórmula anterior es el *paracetamol*.

El *nombre comercial* es la marca con la que es registrada por los laboratorios farmacéuticos. Siguiendo con el mismo ejemplo, hay varios laboratorios que comercializan el paracetamol, por lo que existen varios nombres comerciales (Apirretal®, Febrectal®, Gelocatil® o Termalgin®). Como vemos, se suele escribir con el símbolo ®, que significa *marca registrada*. En Farmacología se utiliza preferentemente la DCI (2).

### ■ **MEDICAMENTOS GENÉRICOS**

Existen medicamentos que tienen gran tradición en el mercado y ha sido demostrada su eficacia, por lo que se han vuelto medicamentos clásicos. Durante varios

años, los laboratorios obtienen una patente internacional que les da derecho exclusivo (es decir, sólo a ellos) a la comercialización de ese medicamento. Cuando la patente internacional caduca (aproximadamente entre los 8 y 15 años), el principio activo puede ser comercializado por otro laboratorio. Estos medicamentos suelen ser más baratos, ya que se ha amortizado gran parte del gasto correspondiente a la investigación del producto, con el consiguiente ahorro farmacéutico. En síntesis, las características más importantes de los medicamentos genéricos son (tabla 1.3):

- Son medicamentos de reconocida eficacia. Se consideran medicamentos suficientemente experimentados para ser considerados de referencia.
- Tienen la patente internacional caducada (llevan bastantes años comercializados).
- Son similares en la dosis, forma farmacéutica y en controles farmacocinéticos, es decir, son bioequivalentes a los medicamentos de referencia.
- Se denominan por la **DCI** (denominación común internacional) y en el envase, llevan las siglas **EFG** (especialidad farmacéutica genérica).
- Suelen ser más baratos.

### ■ **PRINCIPIO ACTIVO Y EXCIPIENTE**

En el epígrafe anterior, se ha hablado de *principio activo* como algo distinto al

**Tabla 1-3** Características de los medicamentos genéricos

1. Reconocida eficacia
2. Patente internacional caducada
3. Bioequivalente
4. Denominación común internacional (DCI)
5. Menor precio

medicamento. **Principio activo** es la *sustancia química que se utiliza por su actividad farmacológica*. Es el responsable del efecto farmacológico. Para que el principio activo sea realmente activo, es preciso que «vaya envuelto» en un excipiente. **Excipiente** es el *conjunto de sustancias que acompañan al principio activo en la forma farmacéutica para favorecerla administración, la liberación y la absorción del fármaco*. Y, ¿qué son las formas farmacéuticas?

## ■ FORMAS FARMACÉUTICAS

**Forma farmacéutica** es el vehículo en el que es administrado el principio activo. El principio activo puede ser administrado en multitud de formas. Las más importantes son:

1. **Formas sólidas:** Pueden ser de uso interno y de uso externo:
  - **Uso interno:** *comprimidos, cápsulas* (cubiertas de gelatina), *gmeas* (capa de sacarosa). En estos dos últimos casos, la cubierta modifica el sabor y protege el medicamento.

Otras formas son los *sobres, supositorios* (glicerina, manteca de cacao) y los *óvulos* (vía vaginal).

- **Uso externo:** *pomadas* (excipiente muy graso), *cremas* (excipiente graso) y *parches cutáneos*.

### 2. **Formas líquidas:**

- **Uso interno:** *jarabes* (excipiente azucarado), *enemas* (vía rectal), *inyectables* (soluciones estériles), *ampollas bebibles*.
- **Uso externo:** *colirios* (vía conjuntival).

### 3. **Formas gaseosas:** Son las pulverizaciones, vaporizaciones e inhalaciones (vía pulmonar) (1).

## ■ EL MANUAL DE FARMACOLOGÍA

Este manual de Farmacología está estructurado en dos partes: una *parte general* en la que se explican los principales fenómenos que afectan al paso del fármaco a través del organismo (farmacocinética) y la interacción con los lugares

**Tabla 1-4** Algunos aspectos legales de la legislación vigente en el Estado español (Ley 44/2003 de Ordenación de las Profesiones Sanitarias, art. 7)

- a) Los fisioterapeutas no están autorizados legalmente a aplicar o administrar medicamentos que requieran prescripción médica.
- b) La aplicación de fármacos bajo prescripción médica mediante sonoforesis o iontoforesis es una práctica respaldada por el seguro de responsabilidad civil y, por lo tanto, por el Colegio de Fisioterapeutas.
- c) La aplicación de infiltraciones (introducción de fármacos anestésicos por vía intraarticular) es una práctica que no está regulada para el fisioterapeuta y debe ser realizada por un enfermero/a bajo prescripción médica.
- d) La aplicación de productos de homeopatía a través de masoterapia es una práctica que si se justifica, a través del correspondiente certificado de actitud por un organismo competente. Esta actuación está cubierta por el seguro de responsabilidad civil del Colegio de Fisioterapeutas.

de acción (farmacodinamia), originándose el efecto farmacológico. Se estudia, además los efectos indeseables de los fármacos y el concepto de interacción medicamentosa.

En la segunda parte se describen las características más importantes de los principales grupos farmacológicos para la práctica de la fisioterapia.

## ■ LEGISLACIÓN

Según establece la legislación española vigente (Ley 44/2003 de Ordenación de las Profesiones Sanitarias, en su artículo 7), las funciones de los fisioterapeutas consisten esencialmente en la *prestación de los cuidados propios de su disciplina, a través de tratamientos con medios y agentes físicos*. Algunos

aspectos concretos que regula esta Ley aparecen reflejados en la [tabla 1.4](#).

En todo caso, es conveniente que los fisioterapeutas conozcan los medicamentos que toman sus pacientes, porque muchos de ellos pueden interferir en su actividad profesional.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Flórez J. y otros, eds. Farmacología humana, 4ª ed. Barcelona, Masson, 2003.
2. Castells S., Hernández M. y otros. Farmacología en Enfermería, 2ª ed. Elsevier, Madrid, 2007.
3. Goodman y Gilman, eds. Las bases farmacológicas de la terapéutica, 11ª ed. McGraw-Hill Interamericana, Colombia, 2007.
4. Velasco A. y otros, eds. Farmacología fundamental. McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 2003.