

# Farmacología general

## Sistema Colinérgico

Profesora dra. Biancciotti Maria Eugenia

# Sistema nervioso Autónomo

- El sistema nervioso autónomo regula los procesos fisiológicos. La regulación ocurre sin control consciente, es decir, con un carácter autónomo. Las 2 divisiones principales son
- Sistema simpático
- Sistema parasimpático
- Los trastornos del sistema nervioso autónomo producen insuficiencia o fallo y pueden afectar cualquier aparato del cuerpo.

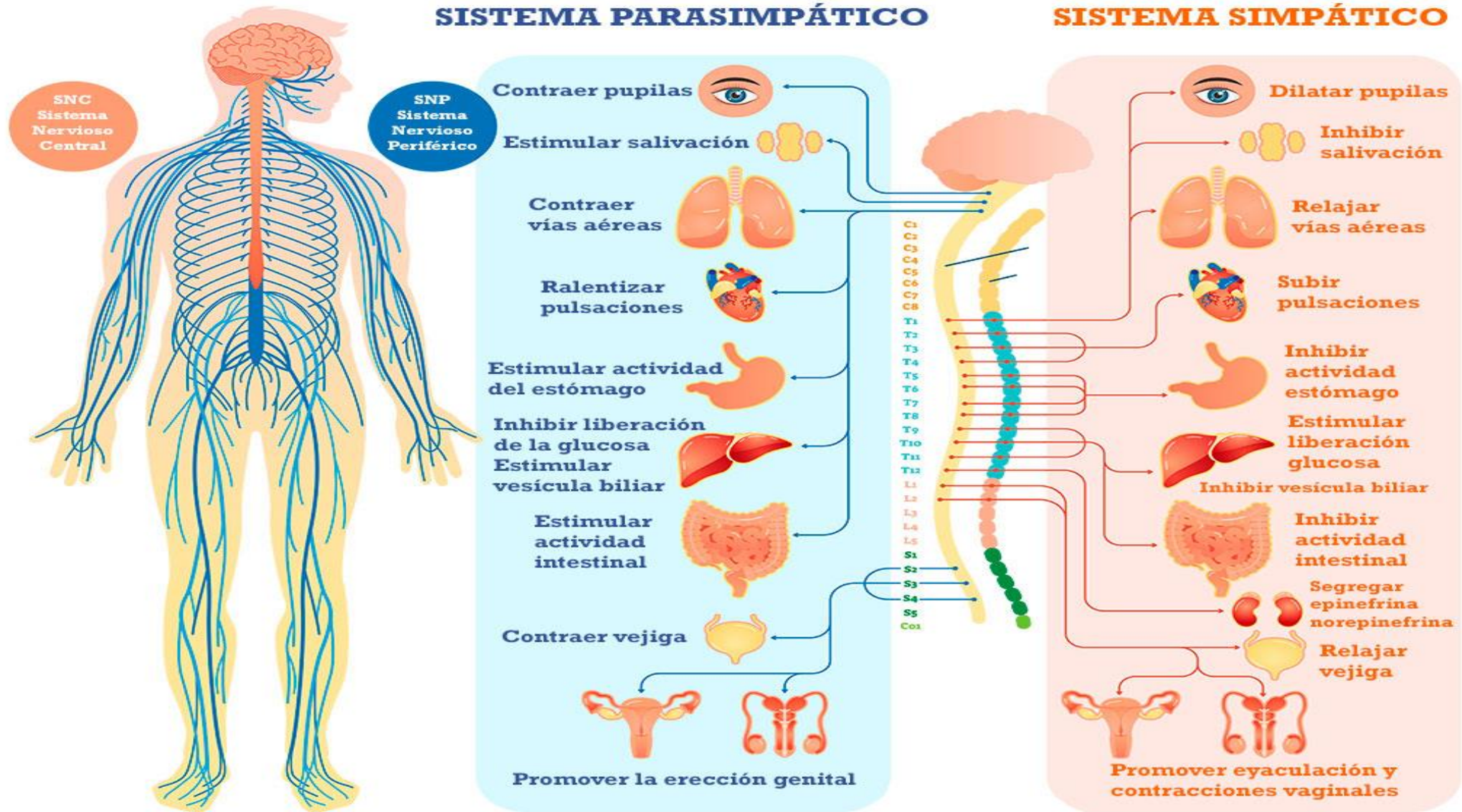
Los sistemas simpático y parasimpático consisten de 2 grupos de cuerpos nerviosos:

- **Preganglionar:** este grupo está localizado en el sistema nervioso central, con conexiones con otro grupo

localizado en los ganglios fuera del sistema nervioso centra

- **Posganglionar:** este conjunto tiene fibras eferentes que van desde los ganglios hasta los órganos efectores.

# SISTEMA NERVIOSO



## Simpático

Los ganglios simpáticos ocupan una posición adyacente a la columna vertebral y consisten en los ganglios vertebrales (cadena simpática) y paravertebrales, que incluyen los ganglios cervical superior, celíaco, mesentérico superior y corticorrenal.

Las fibras largas corren desde estos ganglios a los órganos efectores, incluidos los siguientes:

- Músculo liso de los vasos sanguíneos, las vísceras, los pulmones, el cuero cabelludo (músculos piloerectores) y las pupilas
- Corazón
- Glándulas (sudoríparas, salivales y digestivas)

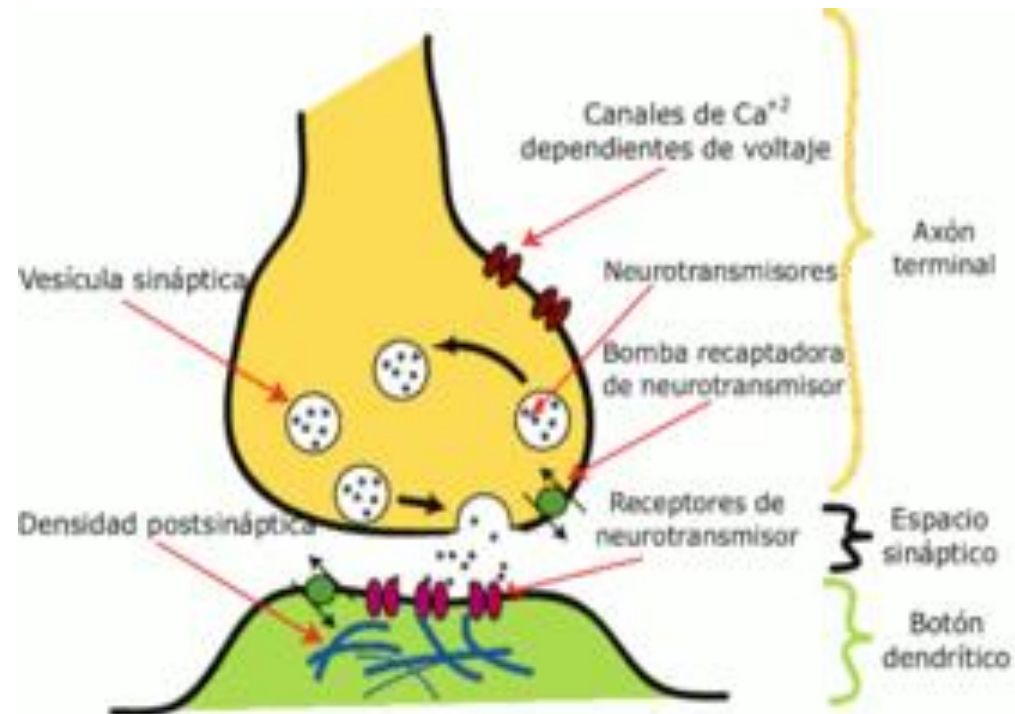
## Parasimpático

Los ganglios parasimpáticos (p. ej., ganglios ciliar, esfenopalatino, ótico, pélvicos y del vago) se localizan dentro de los órganos efectores, y las fibras posganglionares tienen sólo 1 o 2 mm de longitud. Por lo tanto, el sistema parasimpático puede producir respuestas específicas, localizadas en órganos efectores, tales como las siguientes:

- Vasos sanguíneos de la cabeza, el cuello y las vísceras toracoabdominales
- Glándulas lagrimales y salivales
- Músculo liso de las glándulas y las vísceras (p. ej., hígado, bazo, colon, riñones, vejiga, genitales)
- Músculos de la pupila

# Neurotransmisor

- Un neurotransmisor, neuromediador o segundo mensajero es una biomolécula que permite la neurotransmisión, es decir, la transmisión de información desde una neurona hacia otra neurona, hacia una célula muscular o hacia una glándula, mediante la sinapsis que las separa.



El **sistema nervioso parasimpático** es catabólico; activa las respuestas de lucha o huida.

El **sistema nervioso parasimpático** es anabólico; conserva y restablece

Dos **Neurotransmisores** importantes del sistema nervioso autónomo son

- Acetilcolina:** las fibras que secretan acetilcolina (fibras colinérgicas) incluyen todas las fibras preganglionares, todas las fibras parasimpáticas posganglionares y algunas fibras simpáticas posganglionares (las que inervan los músculos piloerectores, las glándulas sudoríparas y los vasos sanguíneos).

- Noradrenalina:** las fibras que secretan noradrenalina (fibras adrenérgicas) incluyen a la mayoría de las fibras simpáticas posganglionares. Las glándulas sudoríparas de las palmas y las plantas también responden en cierta medida a la estimulación

## Adrenérgico vs colinérgico

La diferencia entre la vía adrenérgica y colinérgica es que la vía adrenérgica implica el uso de neurotransmisores adrenalina y noradrenalina, mientras que la vía colinérgica implica el uso de neurotransmisor acetilcolina.

Otra diferencia clave entre ellos es que la vía adrenérgica está asociada con el sistema nervioso simpático, mientras que la vía colinérgica está asociada con la vía parasimpática.

Además, el sistema nervioso simpático relacionado con la vía adrenérgica estimula el corazón aumentando su actividad, mientras que los nervios parasimpáticos relacionados con la vía colinérgica regulan la actividad del corazón.

Básicamente, existen dos tipos de receptores nerviosos adrenérgicos, son los receptores alfa y beta, mientras que los receptores nerviosos colinérgicos son de dos tipos, nicotínicos y muscarínicos. Los receptores adrenérgicos son receptores unidos a proteína G, mientras que los receptores colinérgicos son inotrópicos y metabotrópicos.

La vía adrenérgica es responsable de la respuesta de lucha o huida al liberar las catecolaminas adrenalina de la glándula suprarrenal, mientras que la vía colinérgica está a cargo de la respuesta de digestión y reposo.

| Grupo                                | Neurotransmisores                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Derivados de la colina o colinérgico | Acetil Colina (ACh)                                                                                                                                                                               |
| Monoaminas o adrenérgicos            | <b>•Catecolaminas:</b><br>Dopamina, adrenalina, noradrenalina.<br><b>•Indolaminas:</b><br>Serotonina, melatonina, histamina.                                                                      |
| Aminoácidos o aminoacidérgicos       | <b>•Excitadores.</b><br>Glutamato, aspartato, homocisteico.<br><b>•Inhibidores.</b><br>GABA, glicina, taurina y alanina.                                                                          |
| Polipéptidos o peptidérgicos         | Endorfina, encefalina, vasopresina, oxitosina, orexina, neuropéptido Y, sustancia P, dinorfina A, somatostatina, colescistoquinina, neurotensina, hormona luteinizante, gastrina, enteroglucagón. |
| Radicales libres                     | <b>•Gases.</b> Oxido Nítrico (NO), Monóxido de Carbono (CO)                                                                                                                                       |



## Tabla de comparación entre adrenérgicos y colinérgicos

| Parámetro de comparación        | Adrenérgico                       | Colinérgico                                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Parte del cual sistema nervioso | Sistema nervioso simpático        | Sistema nervioso parasimpático                                |
| Neurotransmisor asociado        | Adrenalina y noradrenalina.       | Acetilcolina                                                  |
| Efecto en el corazón            | Estimula una actividad más rápida | Down regula la actividad                                      |
| Tipos                           | Alfa y Beta                       | Nicotínico y muscarínico                                      |
| Funcionamiento del receptor     | Receptor acoplado a proteína G    | Receptores metabotrópicos y regulados por ligandos intrópicos |

# Acetilcolina

La **acetilcolina** es un neurotransmisor sintetizado por las neuronas del sistema nervioso periférico, es decir, los nervios **que** no están ni en el cerebro ni en la médula espinal y **que** comunican este sistema nervioso central con todos los órganos y tejidos del cuerpo, formando una red de “telecomunicaciones”

- Se emplea únicamente para irrigación intraocular con el fin de producir miosis rápida y completa tras la extracción del cristalino en diversas cirugías como catarata, queratoplastia penetrante, iridectomía y. otras intervenciones de la parte anterior del ojo.
- La **acetilcolina** liberada de las terminaciones nerviosas se une a receptores específicos que se encuentran en la membrana de las células del **corazón** que forman parte del mecanismo generador del ritmo cardíaco, llamadas células marcapaso.

## Síntesis

La síntesis de acetilcolina **se produce en el interior de las neuronas, concretamente en su citoplasma**, mediante la unión de ácido acético o acetil-CoA y colina gracias a la enzima colinacetiltransferasa.

Tras ello, la acetilcolina es enviada a lo largo del axón hasta el botón terminal, donde será almacenada hasta **su utilización y liberación en el espacio sináptico**.

## Receptores de la acetilcolina

**Receptor muscarínico** receptor metabotrópico, es decir, que requiere del uso de cadenas de segundos mensajeros para **que permitan la apertura de canales iónicos**. Esto implica que su actuación suele ser lenta y tener un efecto más prolongado en el tiempo.

**Receptor nicotínico** que también tiene afinidad por la nicotina, es ionotrópico, con lo que se genera una respuesta rápida por parte del receptor que permite la apertura inmediata del canal. Su efecto es fundamentalmente excitatorio

**Los receptores muscarínicos** son receptores sensibles a la acetilcolina que han sido relacionados con diversas enfermedades neurodegenerativas, en especial la enfermedad de Alzheimer y la de Parkinson.

Los receptores muscarínicos se encuentran en varios lugares del cuerpo, tanto órganos como tejidos, y dentro del sistema nervioso central. Entre los tejidos más destacables en donde se pueden encontrar estos receptores tenemos el músculo liso y el tejido cardíaco, además de algunas glándulas exocrinas.

Se han descubierto hasta cinco tipos diferentes de receptores muscarínicos, los cuales reciben el nombre de “M” seguido de un número entre el 1 y el 5. Los receptores M1, M3 y M5 se acoplan a proteínas Gq, mientras que M2 y M4 lo hacen con proteínas Gi/o.

Los **receptores nicotínicos** tienen dos sitios de unión al ligando situados en el exterior celular en las subunidades alpha. Función de **receptores nicotínicos**:  
Los **receptores nicotínicos** ejercen una respuesta rápida, unos 1-2ms, tanto en el SNC **como** en el SNP.

**Existen** diversos tipos de **receptores**, según el neurotransmisor que los activa: acetilcolina (tipo nicotínico), ácido 7- aminobutírico (GABA\*), glicocola, serctonina (5-HT3) y glutamato (tipos NMDA y noNMDA23).

# Fármacos colinérgicos

- Se trata de **fármacos** que estimulan los receptores **colinérgicos** muscarínicos y en menor medida los nicotínicos, imitando las acciones del SNP, por ello reciben en conjunto el nombre de parasimpaticomiméticos. Los agentes **colinérgicos producen** un incremento de la actividad muscular lisa de todo el tracto gastrointestinal. En tal sentido desarrollan un incremento del tono y del peristaltismo gastrointestinal. Además se incrementan las secreciones de todos los jugos intestinales.