



UNIVERSITAT DE BARCELONA



ESCOLA CATALANA DE MEDICINA  
DE L'EDUCACIÓ FÍSICA I L'ESPORT

---

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

Dr. J. Bruno Montoro Ronsano

Servicio de Farmacia, Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Sistema Nervioso:

-Lo constituyen  $> 10.000.000.000$  neuronas, comunicadas entre sí, y con las células efectoras por agentes químicos – Neurotransmisores-.

-La interacción farmacológica con la Neurotransmisión química es el instrumento terapéutico esencial para interactuar con el Sistema Nervioso, modificando funciones y desarrollando efectos.

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Sistema Nervioso: Neurotransmisores

Aminas biógenas	Aminoácidos	Nucleótidos	Polipéptidos
Adrenalina, Noradrenalina, Dopamina, 5-OH-Triptamina, Acetilcolina, Histamina	GABA, Glicina, Ac. Glutámico, Ac. Aspártico	Adenosina, ATP	Endorfinas, Enkefalinas, Bradiquininas, Secretina, Somatostatina, Sustancias P, K

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## **Sistema Nervioso Central:**

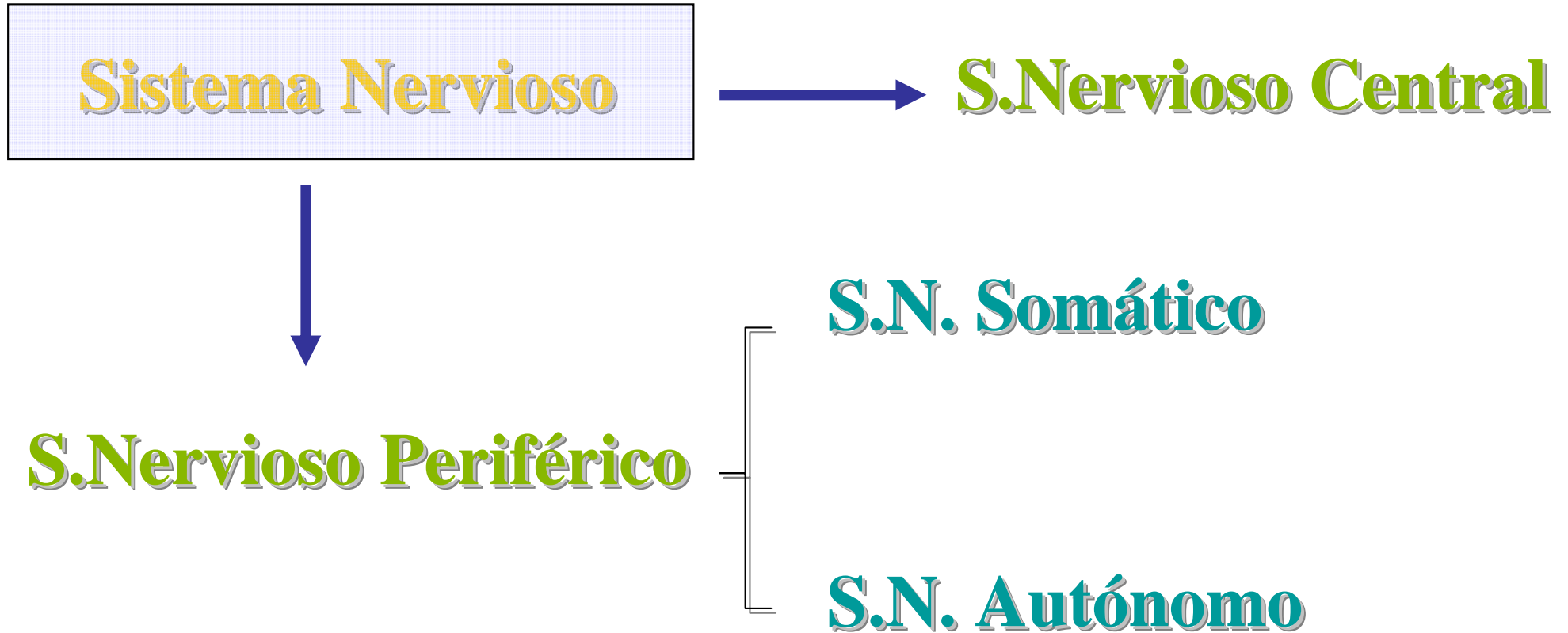
-Todas las estructuras nerviosas de cerebro y de la médula espinal –situadas en el interior del cráneo y del conducto raquídeo-.

## **Sistema Nervioso Periférico:**

-Todos los axones aferentes y eferentes, y las neuronas, situados fuera de esta estructura nerviosa central.

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---



# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## **Sistema Nervioso Somático:**

- Voluntario, inerva exclusivamente las fibras del músculo esquelético.
- Los axones emergen del SNC, sin interrupción hasta hacer sinapsis en la unión neuro-muscular.

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## **Sistema Nervioso Autónomo:**

-Los axones, fuera del SNC, hacen sinapsis en neuronas periféricas –ganglios autónomos-.

-Los axones de las neuronas periféricas inervan las células efectoras en la unión neuro-efectora.

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Sistema Nervioso Periférico:

	<b>Autónomo</b>	<b>Somático</b>
Órganos efectores	Órganos y sistemas orgánicos	Exclusivamente músculo esquelético
Sinapsis distales	Ganglio autónomo	Sistema nervioso central
Plexos periféricos	Sí	No
Mielina	Amielínicos	Mielínicos
Sección nerviosa	No cesa la actividad del órgano efector	Parálisis muscular



# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Sistema Nervioso Autónomo:

Acción integradora y reguladora involuntaria de:

- Respiración
- Digestión
- Circulación
- Temperatura corporal
- Metabolismo
- Sudación
- Secreción de algunas glándulas endocrinas

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## **Sistema Nervioso Autónomo:**

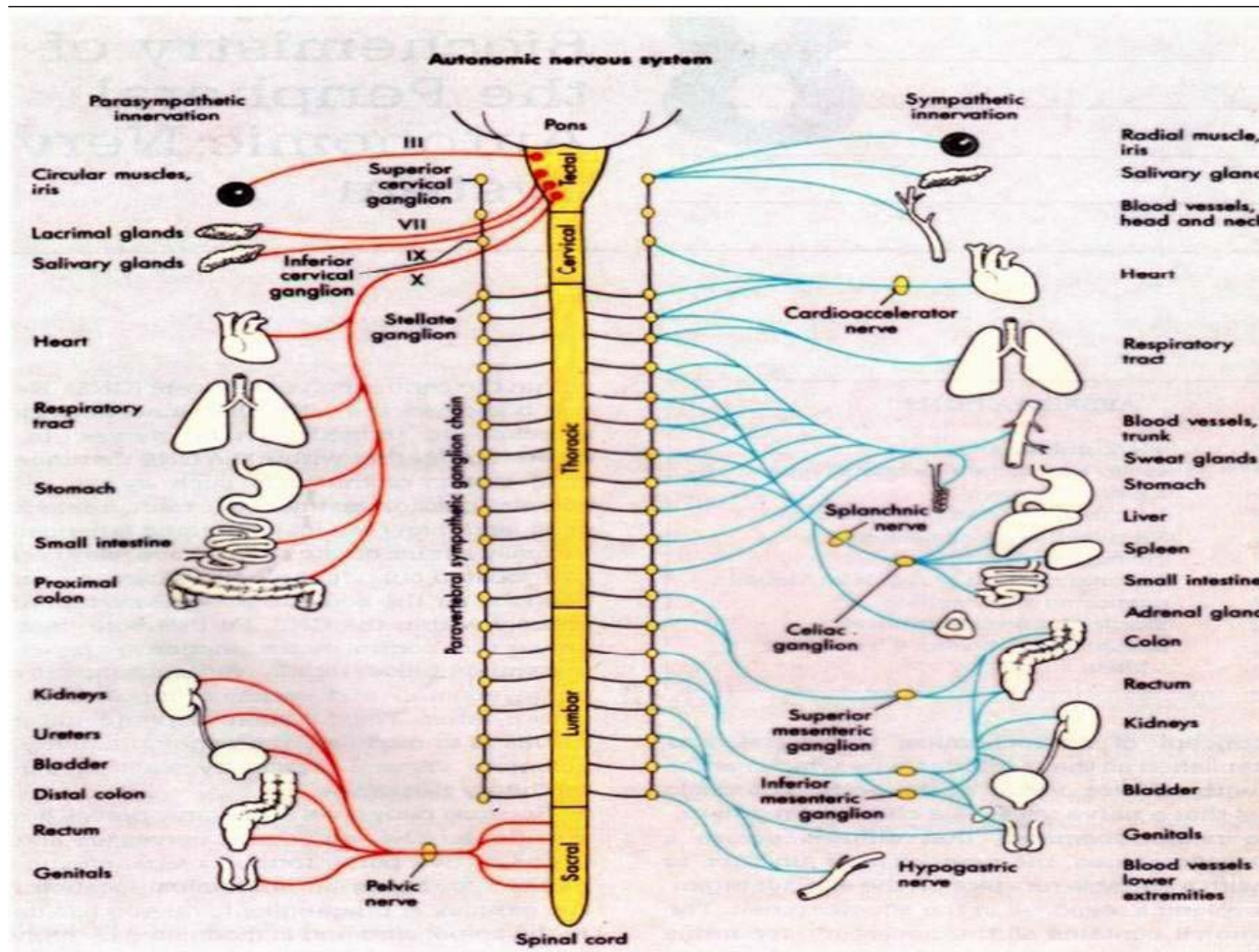
### -Sistema Simpático o Adrenérgico.

Las fibras preganglionares emergen de las áreas torácica y lumbar de la médula espinal, y los ganglios están, proporcionalmente, lejos de los órganos que inerva. La función tipo es la de poner al organismo en actitud alerta.

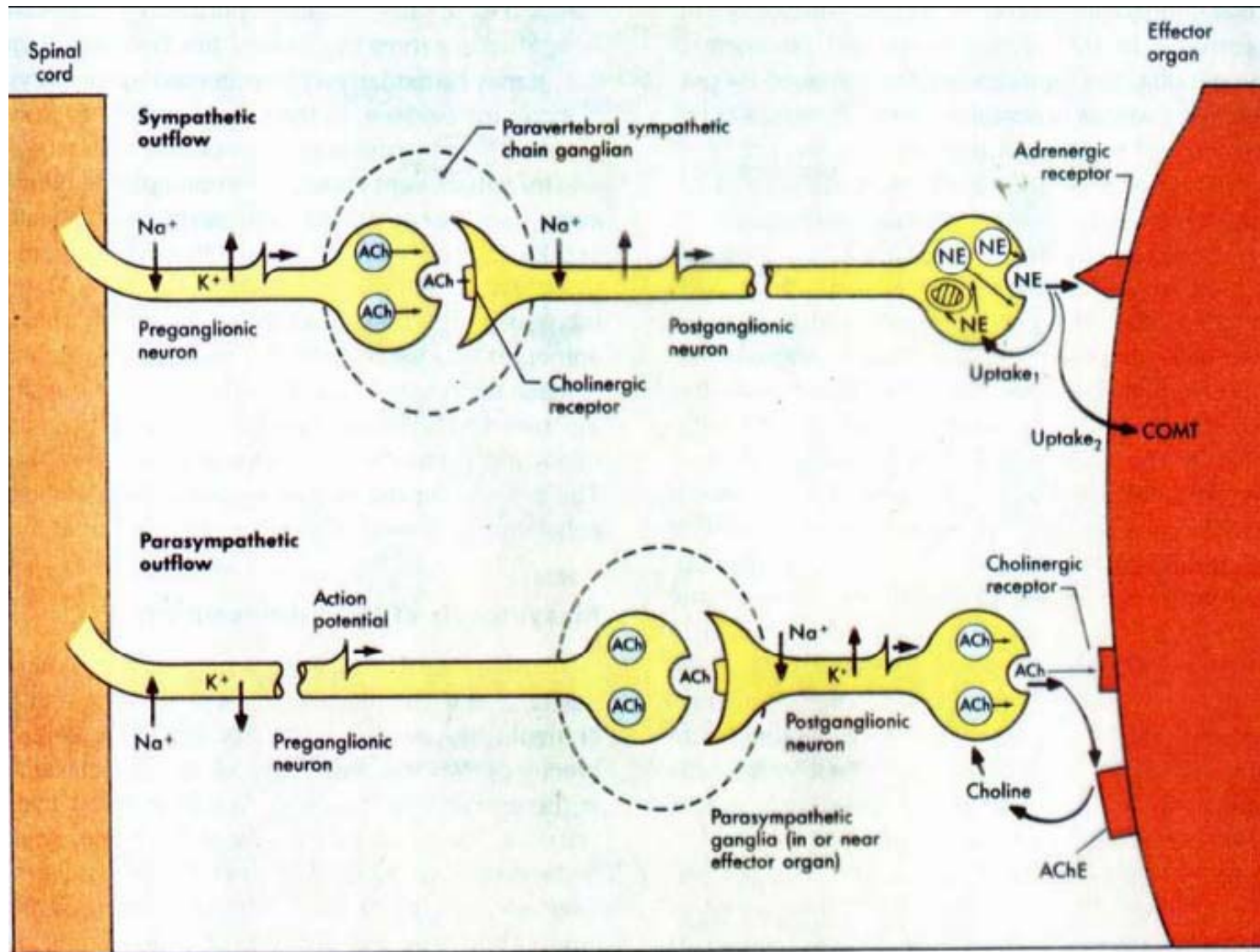
### -Sistema Parasimpático o Colinérgico.

Las fibras preganglionares emergen de las zonas craneal, y sacra de la médula espinal, y los axones son muy largos porque los ganglios están cerca de los órganos que inerva. La función tipo es establecer una conducta de descanso y recuperación. Enlaza cada uno de los sistemas y órganos corporales con el cerebro; el cual interpreta y activa respuestas.

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico



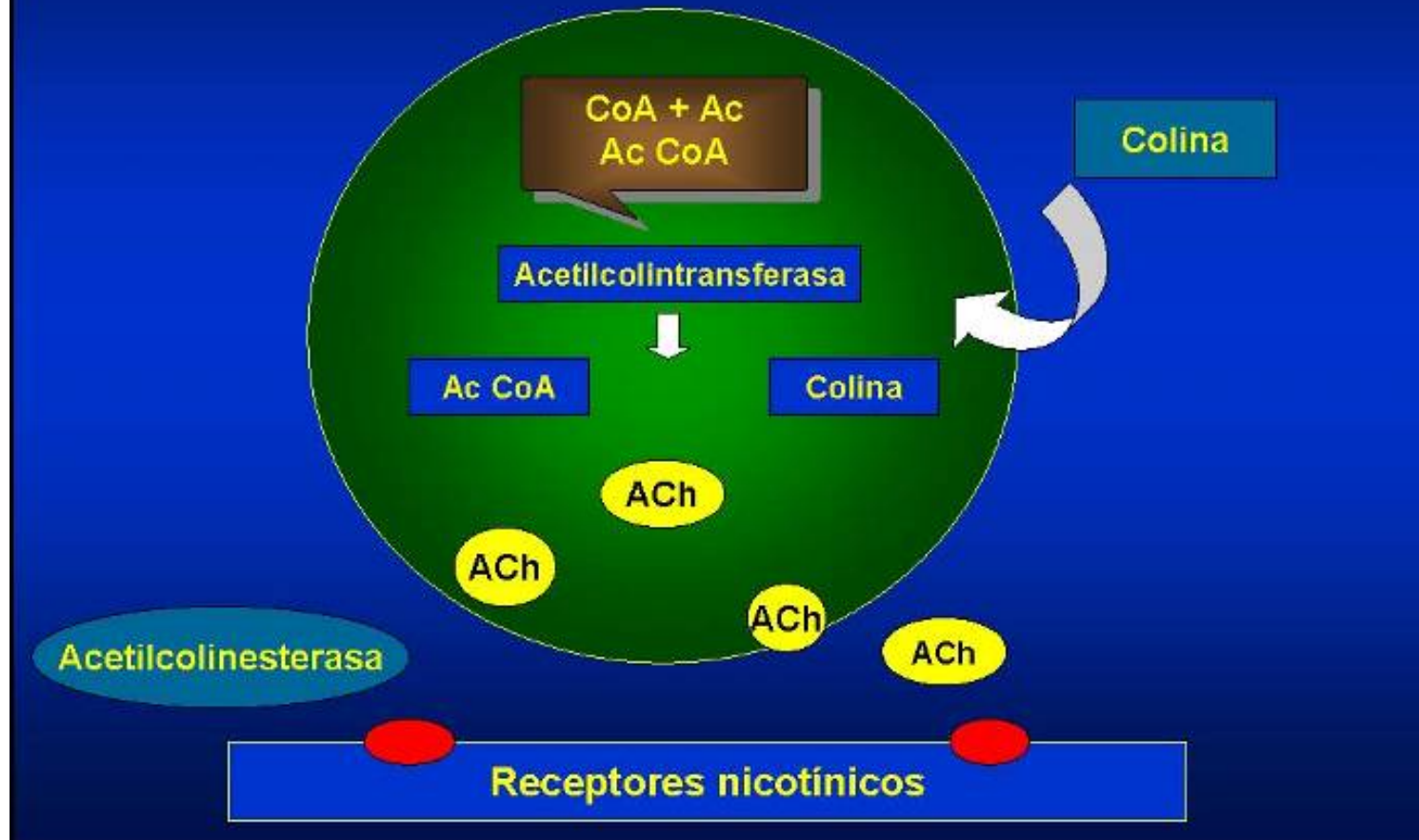
# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico



# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

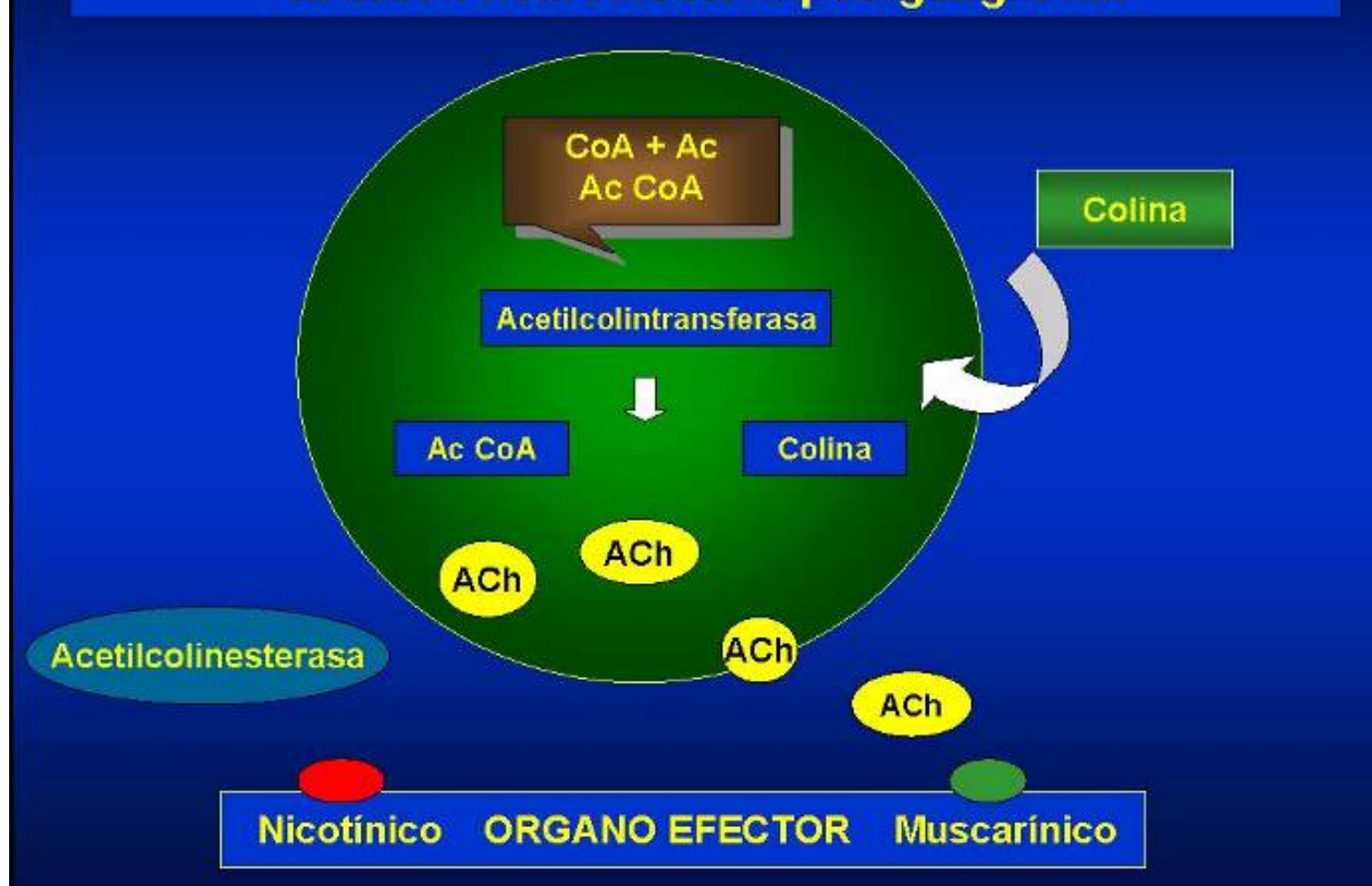
## Síntesis, almacenamiento y liberación de Acetilcolina en la terminal presináptica



# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

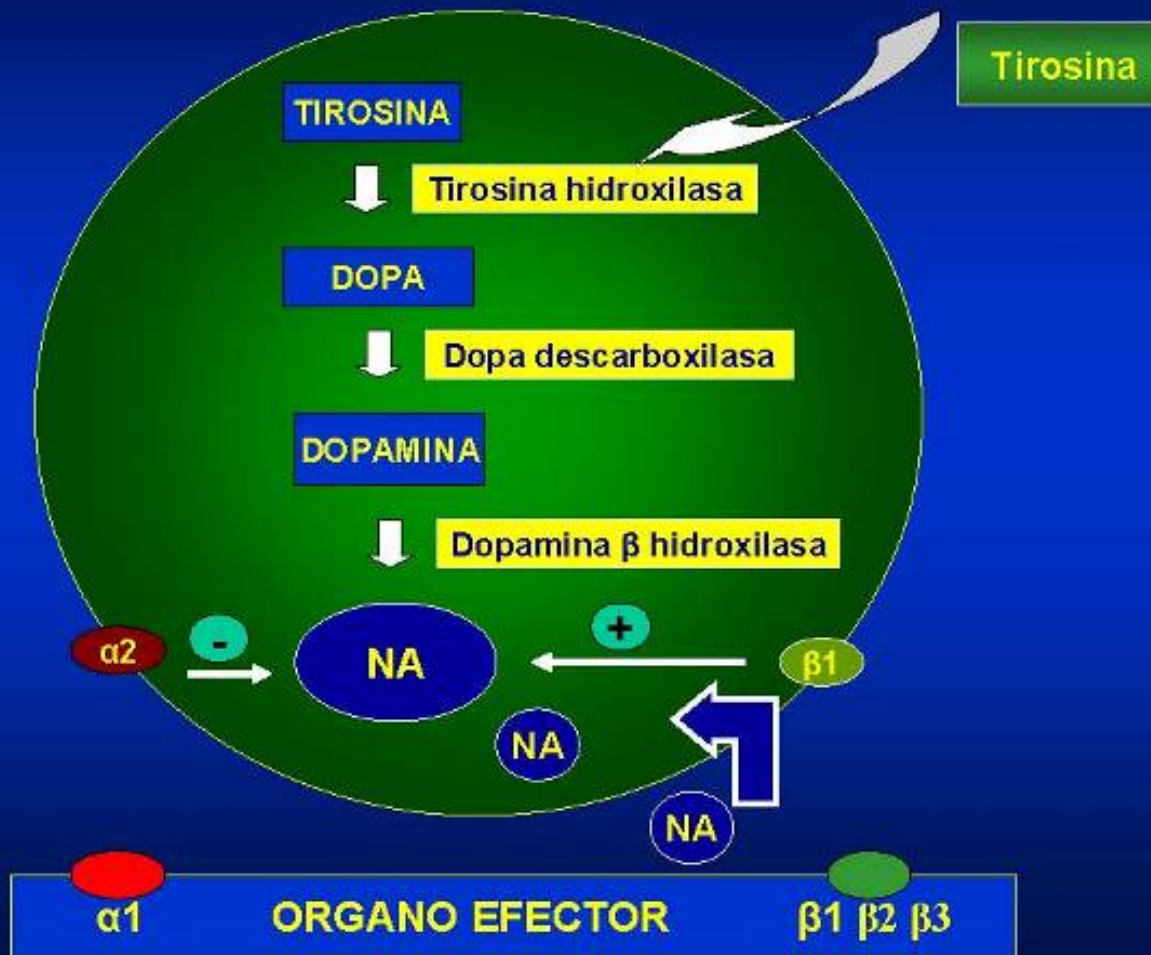
---

**Síntesis, almacenamiento y liberación de Acetilcolina en la unión neuroefectora postganglionar**



# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

Síntesis, almacenamiento y liberación de catecolaminas en la unión neuroefectora postganglionar



# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Trasmisión Neuronal: Conducción axonal presináptica

1. Conducción axonal
2. Síntesis, almacenamiento y liberación del neurotransmisor en la terminal presináptica
3. Interacción del neurotransmisor con el receptor postsináptico
4. Conducción axonal postsináptica
5. Destrucción o disipación del neurotransmisor en la unión neuroefectora
6. Síntesis, almacenamiento y liberación del neurotransmisor en la unión neuroefectora
7. Receptores colinérgicos y adrenérgicos



# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Trasmisión Neuronal: Conducción axonal presináptica

-La conducción nerviosa se realiza a través de la diferencia en la permeabilidad de la membrana para los iones  $\text{Na}^+$  y  $\text{K}^+$

Interferencias: Toxinas/Fármacos Anticolinérgicos

-Bloqueo de la conducción:

Tetradotoxina, Saxitoxina, Batrachotoxina

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

**Trasmisión Neuronal: Síntesis/ Almacenamiento/Liberación del neurotransmisor**

Farmacología: Toxinas/Fármacos Anticolinérgicos

-Bloqueo de la captación de colina:

Hemicolinio, Trietilcolina

-Bloqueo de la liberación de acetilcolina:

Toxina botulínica, Bungarotoxina,  $\alpha$ -Latrotoxina

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Trasmisión Neuronal: Interacción del neurotransmisor con el receptor postsináptico

-La neurotransmisión sináptica es un proceso por el que el impulso nervioso es enviado -a través del espacio intersináptico- hasta la membrana neuronal de la neurona postsináptica, por la acción de un neurotransmisor. El proceso implica una transmisión química, en lugar de la conducción eléctrica.

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Transmisión Neuronal: Receptor Colinérgico

Tipo	Localización	Activado	Bloqueado
Nicotínico	Ganglio autónomo	Acetilcolina	Hemicolinio Pentolinio
	Unión neuromuscular	Acetilcolina	D-Tubocurarina Gallamina
	Baro y Quimiorreceptores	Acetilcolina	Hexametonio Pentolinio
Muscarínico	Unión neuroefectora	Acetilcolina, Esteres de colina, Anticolinesterásicos, Alcaloides colinomiméticos	Atropina

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Transmisión Neuronal: Receptor Colinérgico Muscarínico

Tipo	Localización	Activado	Bloqueado
M1 Gástrico	Células parietales, Secreción gástrica	Acetilcolina, Betanecol, Carbacol	Pirenzepina
M2 Cardíaco	Músculo cardíaco	Acetilcolina, Metacolina	Metoctramina
M3 M. Liso	Músculo liso, Músculo liso GI	Acetilcolina, Betanecol, Carbacol	Secoverina
M4 Glandular	Glándulas exocrinas	Acetilcolina,	4-DAMP
M1-2	SNC	Acetilcolina	4-DAMP

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

**Trasmisión Neuronal:** Interacción del neurotransmisor con el receptor postsináptico

Farmacología: Fármacos Colinérgicos

-Colinérgicos de acción directa sobre los receptores de células efectoras

(Esteres de colina) (Alcaloides colinomiméticos)

-Colinérgicos de acción indirecta (Inhibidores de Acetilcolinesterasa)

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Fármacos Colinérgicos:

Esteres de Colina	Inhibidores de la Acetilcolinesterasa	Alcaloides Colinomiméticos
Acetilcolina	Neostigmina      Fisostigmina	Pilocarpina
Metacolina	Piridostigmina      Edrofonio	Muscarina
Carbacol	Tacrina      Donepezilo	Arecolina
Betancol	Rivastigmina	

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Fármacos Colinérgicos: Efecto

- Disminución de la frecuencia cardiaca
- Disminución de la tensión arterial
- Estimulación de la motilidad y las secreciones gastrointestinales
- Protección de la retina contra el exceso de luz
- Vaciado la vejiga y el recto
- Estimulación del trabajo de los cilios bronquiales



# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

**Trasmisión Neuronal:** Interacción del neurotransmisor con el receptor postsináptico

Farmacología: Fármacos Anticolinérgicos

- Anticolinérgicos naturales
- Anticolinérgicos sintéticos y semisintéticos
  - Acción general
  - Acción específica

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Fármacos Anticolinérgicos:

Naturales	Semisintéticos y sintéticos (general) (específica)	
Atropina (d-l-hioscina)  Escopolamina (l-hioscina)	Escopolamina MB  Propantelina  Butilescopolamina  Homatropina	Ciclopentolato, Tropicamida (OC)  Ipratropio, Tiotropio (IH)  Oxibutinina (UR)  Biperideno, Trihexifenidilo (SNC)

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

**Trasmisión Neuronal:** Interacción del neurotransmisor con el receptor postsináptico

Farmacología: Fármacos Adrenérgicos

- Adrenérgicos Alfa
- Adrenérgicos Alfa y Beta
- Adrenérgicos Beta
  - Adrenérgicos Beta-1
  - Adrenérgicos Beta-1 y Beta-2
  - Adrenérgicos Beta-2
- Adrenérgicos de Acción en el Sistema Nervioso Central

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Fármacos Adrenérgicos:

Alfa		Alfa y Beta	
Noradrenalina	Metaraminol	Adrenalina	Dopamina
Etilefrina	Fenilfedrina	Efedrina	Anfetamina
Nafazolina	Metoxamina	Metanfetamina	
Xilometazolina	Tiramina		

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Fármacos Adrenérgicos:

Beta-1	Beta-1 y Beta-2	Beta-2	
Dobutamina	Isoproterenol	Salbutamol	Fenoterol
	Isoxuprina	Terbutalina	Clembuterol
	Bametano	Procaterol	Orciprenalina

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Fármacos Adrenérgicos: Selectividad por el receptor

Agonistas	Alfa-1	Alfa-2	Beta-1	Beta-2
<b>Noradrenalina</b>	+++	+++	++	+
<b>Adrenalina</b>	++	++	+++	+++
<b>Isoproterenol</b>	-	-	+++	+++
<b>Fenilefrina</b>	++	-	-	-
<b>Clonidina</b>	-	+++	-	-
<b>Salbutamol</b>	-	-	++	+++
<b>Dobutamina</b>	-	-	+++	+

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Transmisión Neuronal: Receptores Adrenérgicos y Efecto

Alfa-1	Alfa-2	Beta-1
<ul style="list-style-type: none"><li>- Vasoconstricción</li><li>- ↑ Resistencia periférica</li><li>- ↑ Tensión arterial</li><li>- Midriasis</li><li>- ↓ liberación de insulina</li><li>- Contracción esfínter de la vejiga</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- ↓ Liberación de noradrenalina</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Taquicardia</li><li>- ↑ Lipólisis</li><li>- ↑ Inotropismo</li></ul>

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Transmisión Neuronal: Receptores Adrenérgicos y Efecto

Beta-2	Beta-3
<ul style="list-style-type: none"><li>- Vasodilatación</li><li>- Broncodilatación</li><li>- ↑ Glucogenolisis hepática y muscular</li><li>- ↓ Resistencia periférica</li><li>- Relajación músculo uterino</li><li>- ↑ Liberación de glucagon</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Lipólisis</li></ul>



# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

**Trasmisión Neuronal:** Interacción del neurotransmisor con el receptor postsináptico

Farmacología: Fármacos Antiadrenérgicos

-Presinápticos

-Axoplasmáticos, Antagonistas Alfa-2

-Postsinápticos

-Antiadrenérgicos Alfa-1

-Antiadrenérgicos Alfa-1 y Alfa-2

-Antiadrenérgicos Alfa-2

-Antiadrenérgicos Alfa y Beta

-Antiadrenérgicos Beta (Beta-1, Beta-2 y Beta-1-2)

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Fármacos Antiadrenérgicos:

Presinápticos Axoplasmáticos		Alfa-2	Postsinápticos Alfa-1
Reserpina		Alfa metil dopa	Prazosina
Guanetidina		Clonidina	Terazosina
Betanidina		Guanabenz	Doxazosina
Debrisoquina		Guanfacina	Alfuzosina
			Tamsulosina

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Fármacos Antiadrenérgicos:

Postsinápticos			
Alfa-2	Alfa-1 y Alfa-2	Beta-1 y Beta-2	
Yohimbina	Fentolamina	Propranolol	Timolol
	Fenoxibenzamina	Nadolol	Pindolol
	Ergotamina	Oxprenolol	Alprenolol
		Sotalol	Penbutolol

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Fármacos Antiadrenérgicos:

Postsinápticos				
Beta-2	Alfa-1 y Beta	Beta-1		
Butoxamina	Labetalol	Atenolol	Bisoprolol	
	Carvedilol	Metoprolol	Celiprolol	
		Acebutolol	Betaxolol	
			Esmolol	

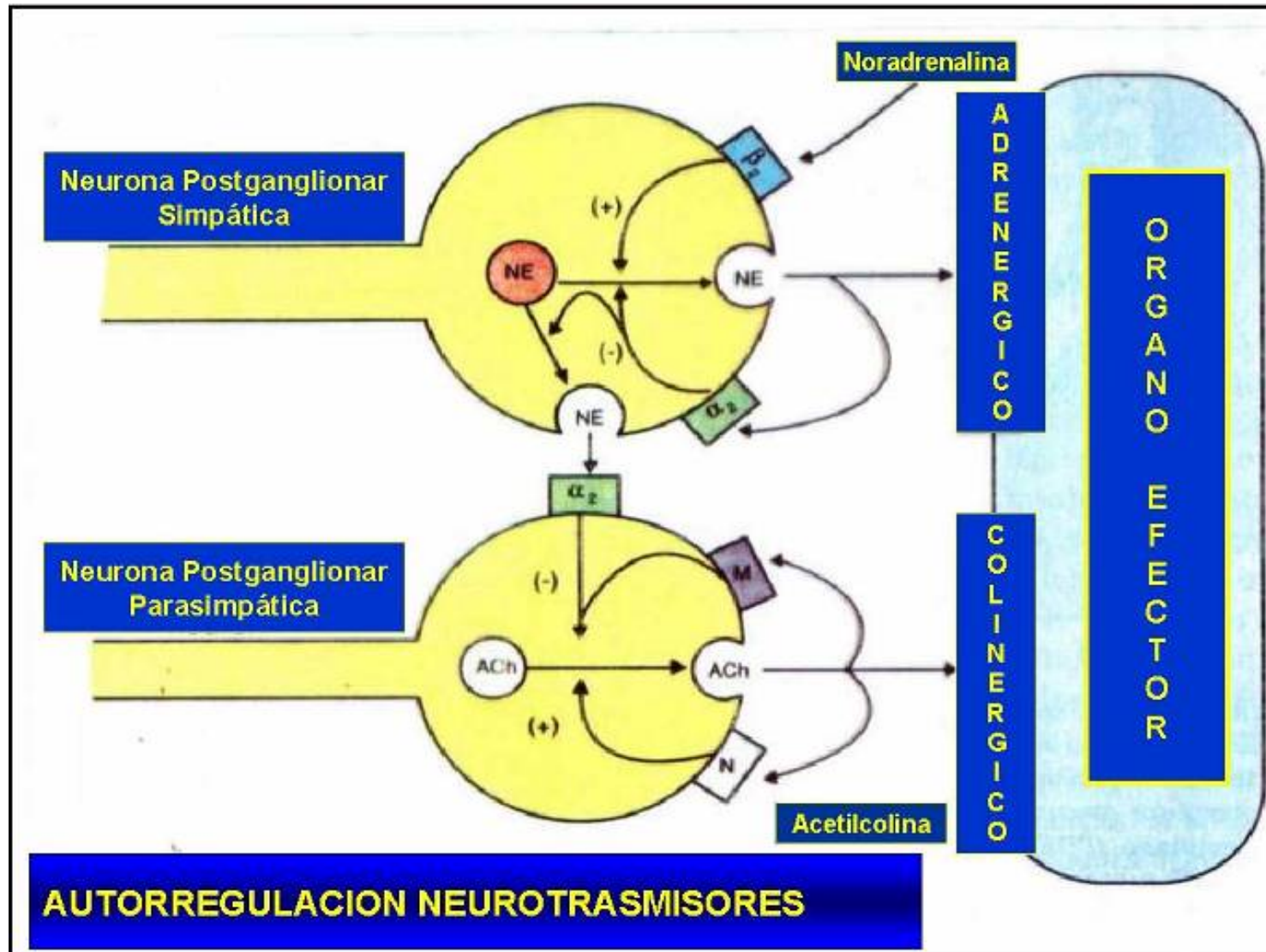
# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Fármacos Antiadrenérgicos: Selectividad por el receptor

Antagonistas	Alfa-1	Alfa-2	Beta-1	Beta-2
<b>Prazosina</b>	+++	+	-	-
<b>Fentolamina</b>	+++	+++	-	-
<b>Dihidroergotamina</b>	++	++	-	-
<b>Yohimbina</b>	+	+++	-	-
<b>Propranolol</b>	-	-	+++	+++
<b>Atenolol</b>	-	-	+++	+
<b>Labetalol</b>	+++	+	++	++

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico



# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Sistema Nervioso Somático: Farmacología:

### 1. Terminación Neuromotora: Bloqueantes Neuromusculares

- Agentes Despolarizantes

- Agentes Competitivos

### 2. Otros Espasmolíticos

- Agentes Espasmolíticos Centrales

- Agentes Espasmolíticos Periféricos

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Fármacos Bloqueantes Neuromusculares:

Despolarizantes	Competitivos	
Decametonio	Atracurio	Doxacurio
Succinilcolina	Mivacurio	Pancuronio
	Rocuronio	Vecuronio



# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Fármacos Bloqueantes Neuromusculares:

Acción	Despolarizantes	Competitivos
<b>Estímulo previo:</b> Competitivo Despolarizante	Antagonista Taquifilaxia/Aditivo	Aditivo Antagonista/(-)
<b>Anticolinérgicos</b>	No Antagonismo	Reversión
<b>CIK, Tétanos</b>	No Antagonismo	Reversión Transitoria

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Fármacos Bloqueantes Neuromusculares:

<i><b>Duración</b></i>	<i><b>Fármaco</b></i>	<i><b>Inicio de Acción (min)</b></i>	<i><b>Duración De acción (min)</b></i>
Ultracorta	Succinilcolina	1-1.5	6-8
Corta	Mivacurio	2-4	12-18
Intermedia	Atracurio, Rocuronio,	2-4	30-40
	Vecuronio,	1-2	30-40
	Cisatracurio	2-4	30-40
Prolongada	Pancuronio,	4-6	90-120
	Doxacurio,	4-6	120-180
	Pipecuronio	2-4	80-100

# Farmacología del Sistema Nervioso Periférico

---

## Bloqueantes Neuromusculares: Relajantes musculares

Espasmolíticos (SNC)	Mayores (Periférico)	Menores
Diazepam  Tetrazepam  Baclofeno	Dantroleno	Metocarbamol  Clorpromazina  Carisoprodol  Orfenadrina