

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE FISIOLÓGÍA

# **FISIOLOGÍA DEL SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO**

**FISIOLOGÍA MEDICINA 2009**

**Programa y Fuentes  
Sesiones y Presentaciones PPS  
Lecturas y tablas seleccionadas  
Casos y Preguntas  
Glosario**

**Ximena Páez  
Profesora Titular  
Facultad de Medicina ULA  
Mayo 2009.**

# **MUY IMPORTANTE**

ESTE MATERIAL ES SÓLO UNA GUÍA DE AYUDA PARA EL ESTUDIO DE LA FISIOLOGÍA AUTONÓMICA, QUE DE **NINGUNA** MANERA SUSTITUYE EL USO Y CONSULTA DE LOS LIBROS

**XP/2009.**

**Universidad de los Andes  
Facultad de Medicina  
Departamento de Fisiología**

**Sistema Nervioso Autónomo  
Fisiología para medicina 2009**

**PROGRAMA**

**1. ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO**

Organización del Sistema Nervioso. Sistema nervioso central (SNC) y periférico (SNP). Comparación SN somático vs. SN autónomo o visceral.

**2. SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO**

Sistema nervioso periférico sensorial y motor. Sistema nervioso somático. Sistema nervioso visceral o autonómico (SNA).

**3. SISTEMA NERVIOSO SOMÁTICO VS. SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO**

Organización sistema somático, vías, órganos efectores. Arco reflejo somático. Organización sistema autonómico, vías, efectores. Arco reflejo visceral. Diferencias en sistema motor somático y autónomo. Interacción de sistemas nerviosos somático y autónomo. Ejemplos: deglución, vómito, defecación, acomodación ojos, respiración, micción, conservación del calor, respuesta sexual.

**4. ORGANIZACIÓN ANATÓMICA Y FUNCIONAL DEL SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO**

Función del SNA. Conceptos de autónomo, medio interno, homeostasis. Entrada: Brazo aferente sensorial, receptores, vías, núcleos sensoriales, Integración: centros de integración corteza, hipotálamo- Sistema límbico, núcleos del tallo, neurona preganglionar, neurona postganglionar, neuronas locales. Salida: brazo eferente motor divisiones simpática y parasimpática.

**5. DIVISIONES SIMPÁTICA Y PARASIMPÁTICA**

Control de la homeostasis. SN simpático pelea –huída. Anatomía, origen división toracolumbar, neuronas pre y postganglionares, ubicación ganglios. Médula adrenal. Glándulas sudoríparas. SN parasimpático digestión- reposo. Anatomía, división cráneo-sacro origen, neuronas pre y postganglionares, ubicación de los ganglios.

**6. NEUROTRANSMISIÓN AUTONÓMICA**

Sinapsis autonómicas en ganglios y en efectores. Neuronas colinérgicas, noradrenérgicas. Neurotransmisores ACh, E y NE, catecolaminas de la médula adrenal, Neuromoduladores. Receptores colinérgicos: nicotínicos y muscarínicos; receptores

adrenérgicos alfa y beta. Receptores presinápticos y autorreceptores. Mecanismos de transducción.

**Neurotransmisión en la división parasimpática.** Ejemplos de acción colinérgica y señalización intracelular en ganglio: receptores nicotínicos Nn y receptores muscarínicos M1; corazón: receptores M2 en marcapasos y cardiomiocitos; glándula: receptores muscarínicos M3.

**Neurotransmisión en la división simpática.** Ejemplos de acción adrenérgica y señalización intracelular en músculo liso vasos: receptores  $\alpha$ 1; músculo liso intestinal: receptores  $\alpha$ 2; corazón  $\beta$ 1 en marcapasos y cardiomiocitos; bronquios receptores  $\beta$ 2; adipocitos: receptores  $\beta$ 3.

## 7. ACCIÓN AUTONÓMICA SOBRE ÓRGANOS Y TEJIDOS

**Acción simpática** sobre piel; ojos; corazón; vasos, tono vasomotor, control de presión arterial; pulmones, bronquios; tracto gastrointestinal; páncreas, vesícula, bazo; hígado, músculo esquelético, adipocitos; suprarrenal; riñón, uréter, vejiga urinaria innervación autonómica para vaciamiento y llenado; glándulas salivales, bronquiales, lagrimales; órganos sexuales masculinos, fases respuesta sexual.

**Acción parasimpática** sobre ojos, corazón, vasos, pulmones, bronquios, tracto gastrointestinal, glándulas salivales, lagrimales, páncreas, vejiga urinaria, glándulas, órganos sexuales.

## 8. FARMACOTOXICOLOGÍA AUTONÓMICA

**División simpática:** drogas simpaticomiméticas y simpaticolíticas.

**División parasimpática:** drogas colinérgicas y anticolinérgicas. Intoxicación parasimpática: organofosforados, *nerve gas*.

## 9. CLÍNICA AUTONÓMICA

Disfunción autonómica primaria y secundaria (neuropatías periféricas: diabetes, síndrome Guillian Barré), esclerosis múltiple, lesión medular.

**Casos:** 1 Reacción simpática “pelear o correr”. Ataque de pánico. 2. Síndrome de Claude Bernard-Horner. 3. Golpe de Calor. 4 Tumores adrenales: feocromocitoma. 5. Asma bronquial. 6. Vejiga neurogénica. 7. Disfunción eréctil.

**XP/2009.**

**Universidad de los Andes  
Facultad de Medicina  
Departamento de Fisiología**

**Sistema Nervioso Autónomo  
Fisiología para medicina 2009**

**FUENTES**

1. Fox S.I. *Human Physiology*. 10<sup>th</sup> edition. McGraw-Hill, New York, 2008.
2. McCorry L.K. *Physiology of the Autonomic Nervous System*. Am. J. Pharm. Edu. 71 (4): 78, 2007.
3. Costanzo L.S. *Physiology*. 3<sup>er</sup> Ed. Saunders Elsevier, 2006.
4. Ganong. W. F. *Review of Medical Physiology*. 22<sup>th</sup> Ed. Lange, 2005.
5. Shen H. *The autonomic nervous system*. Memocharts Pharmacology. An integrated minireview. Minireview LLC, Stow, 2004.
6. Shen H. *Drugs affecting adrenergic transmission*. Memocharts Pharmacology. An integrated minireview. Minireview LLC, Stow, 2004.
7. Shen H. *Drugs affecting cholinergic transmission*. Memocharts Pharmacology. An integrated minireview. Minireview LLC, Stow, 2004.
8. Despopoulos A. Silbernagl S. *Color Atlas of Physiology*. 5<sup>th</sup> Ed. Thieme. 2003.
9. *Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics* 10<sup>th</sup> Ed. J.G. Hardman, L.E. Limbird Eds. , A. Goodman Gilman Consulting Ed. McGraw-Hill, 2001.
10. Wilson-Pauwels L., Stewart P.A. Akesson E.J. *Autonomic Nerves*. B.C Decker, 1997.
11. Day M.D. *Autonomic Pharmacology. Experimental y clinical aspects*. Churchill Livingstone, Edinburgh, 1979.
12. Stoney S.D. *Autonomic Nervous System* en *Essencial Human Physiology*, en: <http://www.lib.mcgmedu/edu/eshuphysio/program/section8/8ch4/8ch4line.htm>  
Acceso: 28/10/08
13. Sheffield S. *The Human Nervous System*. En: GetBodySmart.com.  
<http://www.getbodysmart.com/ap/nervoussystem/menu/menu.html> Acceso: 28/10/08.

**NOTA:** Para las clases y materiales de este capítulo se ha seguido en gran parte la organización y las ilustraciones del libro *Autonomic Nerves* de L. Wilson-Pauwels, P-A. Stewart y E.J. Akesson, 1997.

Ximena Páez/2009.

Universidad de los Andes  
 Facultad de Medicina  
 Departamento de Fisiología

## **Sesiones**

### **Fisiología del Sistema Nervioso Autónomo**

#### **Sesión 1**

##### **TEMA 1. Organización del Sistema Nervioso**

- Introducción
- Organización del Sistema Nervioso  
 Sistema nervioso central; Sistema nervioso periférico
- Organización funcional  
 División sensorial aferente; División motora eferente

##### **TEMA 2. Sistema Nervioso Periférico**

- Estructura del nervio
- Nervios autónomos sensoriales y motores

##### **TEMA 3. Sistema Nervioso Somático vs. Sistema Nervioso Autónomo**

- Generalidades
- Organización del sistema somático
- Organización del sistema autónomo
- Comparación del sistema somático motor vs. autónomo motor
- Interacción de los componentes somáticos y autónomos

#### **Sesión 2**

##### **TEMA 4. Organización anatómica y funcional del Sistema Nervioso Autónomo**

- Introducción
- Organización anatómica y funcional
  1. Componente aferente sensorial
    - Información sensorial del medio interno
    - Información sensorial del medio externo
    - Información sensorial somática

#### **Sesión 3**

##### **TEMA 4. Organización anatómica y funcional del Sistema Nervioso Autónomo**

- Organización anatómica y funcional
  2. Centros de integración

- Introducción
  - Ejemplos de integración autonómica
  - Componentes autonómicos integradores
  - Resumen
3. Componente eferente motor visceral
- Características, Nervios motores autonómicos

### **Sesiones 4 y 5**

#### **TEMA 5. Divisiones Simpática y Parasimpática**

- Introducción salida motora visceral
- División simpática. Características, anatomía y ganglios
- División Parasimpática. Características, anatomía y ganglios
- División entérica
- Innervación autonómica. Cabeza, cuellos, tórax, abdomen, pelvis, piel.

### **Sesión 6**

#### **TEMA 6. Neurotransmisión autonómica**

- Introducción
- División Parasimpática  
Neurotransmisores, Receptores. Mecanismos de señalización.

### **Sesión 7**

#### **TEMA 6. Neurotransmisión Autonómica**

- División Simpática  
Neurotransmisores, Receptores, Mecanismos de señalización.

### **Sesiones 8 y 9**

#### **TEMA 7. Acción autonómica sobre órganos y tejidos**

- Introducción. Inervación dual. Inervación única simpática
- Acciones sobre órganos y tejidos
- Descarga adrenérgica. Descarga colinérgica

### **Sesión 10**

#### **TEMA 8. Farmacotoxicología autonómica**

- Drogas y tóxicos en el Sistema Nervioso Parasimpático.
- Drogas y tóxicos en el Sistema Nervioso Simpático.

**Sesión 11****TEMA 9. Clínica autonómica**

- Disfunción autonómica. Caso.
- "Pelear o correr". Caso Margarita, caso Mateo.
- Síndrome Horner. Caso Freddy.
- Golpe de calor. Caso Miguel.
- Feocromocitoma. Casos.

**Sesión 12****TEMA 9. Clínica autonómica**

- Asma. Caso Patty
- Vejiga Neurogénica. Caso Roberto.
- Disfunción eréctil. Caso Gilberto.

**Ximena Páez**

**Profesora Titular**

**Facultad de Medicina ULA**

**Mayo 2009.**