



TEMA 18

Sinapsis catecolaminérgicas

Dopamina, noradrenalina y adrenalina: síntesis, receptores, vías y terminación de la señal

📖 Dificultad: **INTERMEDIA** | ⌚ Lectura: **18–20 min** | 📅 Estudio: **1–1,5 h**

1 Resumen

Las **catecolaminas** son **dopamina, noradrenalina y adrenalina**. Derivan de la **L-tirosina**, actúan sobre **receptores metabotrópicos** y terminan su señal sobre todo por **recaptación** y degradación por **MAO/COMT**.

TH = paso limitante

NET / DAT = recaptación

α2 y D2 = autorreceptores

2 Generalidades y localización

- **Noradrenalina (NA), adrenalina (A) y dopamina (DA)** son aminas biógenas de bajo peso molecular.
- Los somas se concentran en **tronco encefálico** y proyectan ampliamente al encéfalo anterior.
- La **adrenalina** también funciona como **hormona circulante** de la médula suprarrenal.

★ No existe ningún receptor catecolaminérgico ionotrópico: todos son GPCR.

3 Funciones fisiológicas

Noradrenalina

Alerta, atención, respuesta al estrés y tono simpático.

Dopamina

Movimiento, recompensa, motivación y prolactina.

Adrenalina

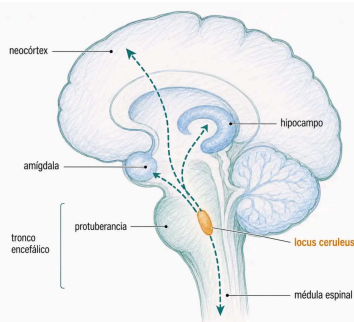
Respuesta de lucha/huida y función hormonal.

4 Síntesis y almacenamiento

Tirosina → **L-DOPA** → Dopamina → Noradrenalina → Adrenalina

- **Tirosina hidroxilasa** = paso limitante.
- **Dopamina-β-hidroxilasa**: DA → NA **dentro de la vesícula**.
- **PNMT**: NA → A en neuronas adrenérgicas y médula suprarrenal.
- **VMAT** empaqueta monoaminas; **reserpina** lo bloquea.

5 Sistema noradrenérgico



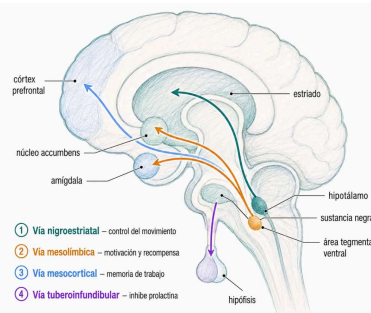
- El **locus ceruleus** proyecta a **neocórtex, hipocampo y amígdala**.
- También desciende a **médula espinal**: modula dolor y funciones autonómicas.

6 Receptores adrenérgicos

Subtipo	Vía	Recuerdo rápido
α1	Gq → IP3/DAG	Vasoconstricción, midriasis
α2	Gi → ↓AMPc	Autorreceptor: ↓ liberación de NA
β1	Gs → ↑AMPc	↑ frecuencia y contractilidad
β2	Gs → ↑AMPc	Broncodilatación, vasodilatación
β3	Gs → ↑AMPc	Lipólisis

★ Nomenclatura actual: **α1A, α1B y α1D**; el antiguo "α1C" ya no se usa.

7 Sistema dopaminérgico



D1 / D5

Gs → ↑AMPc.

D2 / D3 / D4

Gi → ↓AMPc; D2 también es autorreceptor.

8 Terminación de la señal y clínica

Mecanismo	Claves
Autorreceptores	α2 y D2: retroalimentación negativa.
Recaptación	Principal : NET para NA/A, DAT para DA.
MAO-A	Prefiere noradrenalina y serotonina.
MAO-B	Prefiere dopamina y β-feniletamina.
COMT	Actúa en citosol y espacio extracelular; usa SAM .

9 Ideas clave para examen

- 1 Precursor único: **L-tirosina**.
- 2 Paso limitante: **tirosina hidroxilasa**.
- 3 DA → NA: en la **vesícula**.
- 4 Todos los receptores son **metabotrópicos**.
- 5 Terminación principal: **recaptación NET/DAT**.
- 6 **α2 y D2** frenan síntesis y liberación.

10 Errores frecuentes

- ✗ **"La adrenalina solo es una hormona"**. También puede actuar como neurotransmisor.
- ✗ **"MAO-B degrada noradrenalina"**. La noradrenalina es sustrato preferente de **MAO-A**.
- ✗ **"La dopamina-β-hidroxilasa actúa en el citosol"**. No: actúa **dentro de la vesícula**.
- ✗ **"D1 y D2 usan el mismo segundo mensajero"**. D1/D5 suben AMPc; D2/D3/D4 lo bajan.