



TEMA 17

Sinapsis colinérgicas

Acetilcolina, receptores nicotínicos y muscarínicos, y unión neuromuscular

📖 Dificultad: **INTERMEDIA** | ⌚ Lectura: **16–18 min** | 📅 Estudio: **1–1,5 h**

1 Resumen

La **acetilcolina (ACh)** es el neurotransmisor de la unión neuromuscular, los ganglios autónomos y muchas sinapsis del SNC. Se sintetiza por **ChAT**, se almacena por **VACHT**, se libera por exocitosis **Ca²⁺-dependiente** y se inactiva por **AChE**.

nAChR = ionotrópico

mAChR = GPCR

modelo: placa motora

2 Dónde hay neuronas colinérgicas

- **Motoneuronas α**: activan músculo esquelético en la placa motora.
- **SNA**: todas las neuronas **preganglionares** y las **posganglionares parasimpáticas**.
- **SNC**: núcleo basal de Meynert, septal medial y pedunculopontinos.

★ Mismo neurotransmisor, pero respuesta muy distinta según receptor y tejido.

3 Ciclo colinérgico



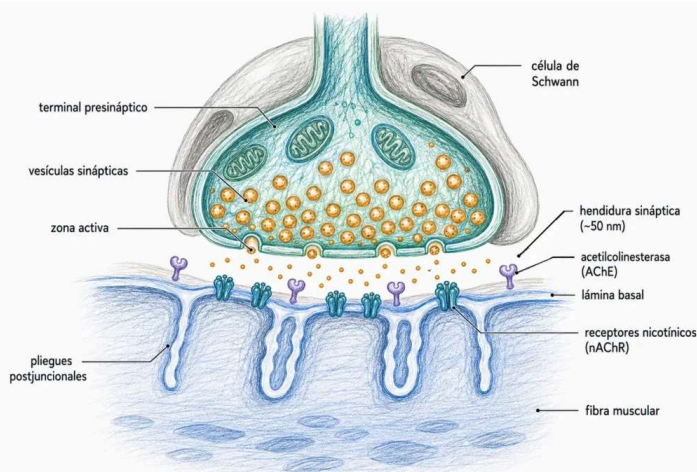
Vesículas

Pool activo y pool de reserva.

Cuanto

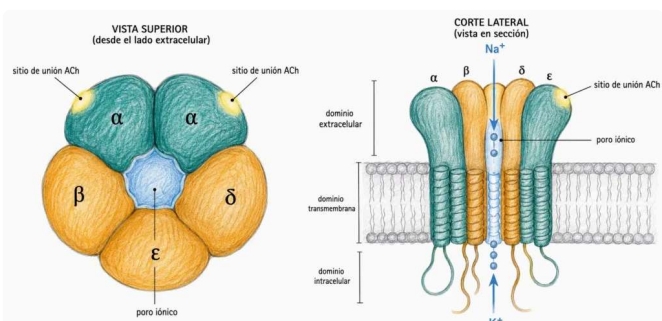
~10.000 moléculas de ACh/vesícula.

4 Unión neuromuscular



- **Pliegues postsinápticos**: concentran nAChR en la placa motora.
- **AChE** anclada en la lámina basal: termina la señal en milisegundos.
- **Factor de seguridad**: se libera ~3× la ACh necesaria; **mEPP** ≈ 0,5 mV.

5 Receptor nicotínico (nAChR)



6 Nicotínicos vs muscarínicos

Tipo	Estructura / señal	Efecto típico
Nicotínico	Ionotrópico, pentamérico	Despolarización rápida
Muscarínico	GPCR, 5 subtipos	Respuesta lenta y moduladora
Localización nAChR	Placa motora, ganglios, SNC	Siempre excitador
Localización mAChR	Corazón, músculo liso, glándulas, SNC	Excitador o inhibidor

7 Subtipos muscarínicos

Subtipo	Vía	Recuerdo rápido
M1, M3, M5	Gq → IP3/DAG	"Impares excitan": ↑ Ca ²⁺
M2, M4	Gi → ↓ AMPc	"Pares inhiben"
M2	Corazón, autorreceptor	Bradicardia; retrocontrol
M3	Músculo liso, glándulas	Broncoconstricción y secreción

★ La broncoconstricción relevante clínicamente es sobre todo **M3**, no M4.

8 Farmacología y clínica

Agonista nicotínico
Nicotina.

Bloqueo placa motora
Curare, rocuronio, vecuronio.

Inhibidores AChE
Neostigmina: revierten bloqueo y mejoran miastenia.

Antimuscarínicos
Atropina (M2) · **ipratropio/tiotropio** (M3).

★ **Miastenia gravis**: enfermedad autoinmune contra nAChR; reduce el factor de seguridad.

9 Ideas clave para examen

1 La síntesis **único** :
de ACh es **paso** ChAT.
un

2 Sin **Ca²⁺** presináptico, no hay liberación de ACh.

3 El nAChR **dos** para
necesita **ACh** abrirse.

4 **nAChR** rápido; **mAChR** lento y duradero.

5 La placa **factor de** ≈
motora **seguridad** 3×.
tiene

6 AChE hidroliza **colina se** por
ACh y la **recicla** CHT1.

10 Errores frecuentes

✗ **"nAChR solo está en la placa motora"**. También está en ganglios autónomos y SNC.

✗ **"El receptor nicotínico es un dímero αα"**. No: es un **pentámero**.

✗ **"La colina se pierde tras degradarse la ACh"**. No: se **recapta** por CHT1.

✗ **"Miastenia = déficit de AChE"**. No: es autoinmunidad frente a nAChR.