



T5 · Canales iónicos

Canales con compuerta, voltaje-dependientes e ionotrópicos

Hoja de repaso rápido · estados, Nav/Kv/Cav, GABA-A, NMDA, KATP y patch-clamp

📖 Dificultad: **ALTA** | ⌚ Lectura: **35-40 min** | 📅 Estudio: **2-2,5 h**

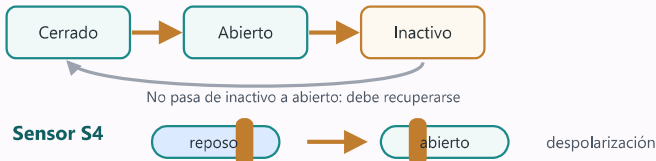
1 Idea central

Un canal iónico es una proteína transmembrana que forma un poro acuoso y permite el paso pasivo de iones a favor de gradiente electroquímico.

- Propiedades: **selectividad**, conductancia, gating y densidad de canales.
- Con compuerta: cerrado, abierto e inactivo. De fuga: abiertos de forma constitutiva.

2 Estados y sensor S4

Estados funcionales



★ Inactivo ≠ cerrado: el inactivo no puede abrirse aunque llegue un estímulo.

3 Voltaje-dependientes

Canal	Función	Clave clínica
Nav	Despolarización rápida del PA	Anestésicos locales; clase I
Kv	Repolarización y frecuencia	4-aminopiridina
Cav L	Músculo, células endocrinas	Nifedipino, verapamilo, diltiazem
Cav T	Bajo umbral; nodo sinusal/tálamo	Etosuccimida
Cav N/PQ	Terminal presináptico/SNC	Ziconotida; migraña/ataxia

4 Familias de canales K⁺

Grupo	Activación	Función principal
Kv	Despolarización	Repolarización del PA
Kir	Hiperpolarización / GPCR	Ritmo cardíaco; inhibición
K2P	Fuga constitutiva	Potencial de reposo
KCa	Ca ²⁺ intracelular	Ca ²⁺ -repolarización
KATP	↓ ATP intracelular	Célula β; sulfonilureas

★ Sulfonilureas bloquean KATP → despolarización → secreción de insulina.

5 Ionotrópicos: el canal es el receptor

Familia	Estructura	Ejemplos
Cys-loop	Pentámero	nAChR, GABA-A, glicina, 5-HT3
iGluR	Tetrámero	AMPA, NMDA, kainato
P2X	Trímero	ATP extracelular; dolor

Ligando → canal abierto → respuesta en ms

6 GABA-A y NMDA: muy preguntables

GABA-A

Cl⁻ → hiperpolarización. BZD 1frecuencia; barbitúricos 1duración.

NMDA

Glu + glicina + despolarización → sale Mg²⁺ → entra Ca²⁺.

★ NMDA es detector de coincidencia: necesita actividad pre y postsináptica.

7 Filtro, conductancia y corriente

Concepto	Recuerdo rápido
Filtro K⁺	TVGYG coordina K ⁺ ; Na ⁺ es demasiado pequeño.
Conductancia	Corriente por canal abierto; se mide en pS.
Corriente total	$I = N \cdot P_o \cdot i$
Fármacos	Pueden reducir N, P _o o i.

8 Patch-clamp

Configuración	Uso ideal
Cell-attached	Canales individuales sin romper célula.
Inside-out	Regulación por cara intracelular.
Outside-out	Aplicar ligandos/fármacos extracelulares.
Whole-cell	Corrientes totales de toda la célula.

Gigasello >1 GΩ; permite aislar un parche de membrana.

9 Ideas clave para examen

- 1 Canal abierto ≠ canal activable.
- 2 Nav inactivo explica refractario absoluto.
- 3 BZD 1frecuencia; barbitúricos 1duración.
- 4 NMDA: Glu + Gly + despolarización.
- 5 KATP es diana de sulfonilureas.
- 6 Ionotrópico ≠ metabotrópico.

10 Errores frecuentes

- ✗ **"Inactivo = cerrado"**. No: el cerrado puede abrirse; el inactivo no.
- ✗ **"BZD abren GABA-A solas"**. No: potencian el efecto del GABA.
- ✗ **"NMDA no deja pasar Na⁺"**. No: pasa Na⁺, K⁺ y Ca²⁺; Mg²⁺ bloquea en reposo.
- ✗ **"Voltaje-dependiente = despolarización"**. Kir y HCN se relacionan con hiperpolarización.