

MÉDULA ESPINAL – GENERALIDADES

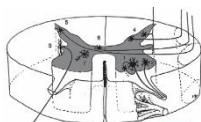
- Forma cilíndrica: ~ 45cm, 1'5cm de Ø
- Rodeada por las meninges
- Se continua con:
 - El bulbo raquídeo
 - El *filum terminale*
- Engrosamientos cervical y lumbar
- Fibras nerviosas
 - entran dorsolateralmente
 - salen ventrolateralmente
 - las raíces se unen, continúan como nervios espinales (raquídeos)
- Raíz espinal dorsal
 - Antes de unirse a la anterior, ensanchamiento ovoidal (ganglio espinal)

MÉDULA ESPINAL – ESTRUCTURA INTERNA

- Sustancia gris central: dos áreas laterales
 - Asta anterior (motora) y asta posterior (sensorial)
 - En zona torácica, asta lateral (vegetativas)
 - Conectadas por comisura gris
- Rodeada por sustancia blanca
 - Columnas (cordones) anterior, posterior y lateral
- Canal medular (conducto ependimario)
 - Glía ependimaria
 - Células cúbicas, cilíndricas bajas
 - Microvellosidades y cilios en polo apical

MÉDULA ESPINAL – SUSTANCIA GRIS**Elementos constituyentes**

- Somas de las neuronas
- Somas de las células gliales
- Neuropilo
- Capilares sanguíneos continuos

**Citotectonía**

- Neuronas radiculares (motoneuronas)
- Neuronas cordonales o funiculares
- Neuronas de asociación o interneuronas

NEURONAS RADICULARES (MOTONEURONAS)

- Somas de tamaño mayor
- En astas anterior y lateral
 - Forman grupos o núcleos neuronales
- Neuronas Golgi tipo I. Axones forman raíces anteriores
 - Inervan órganos efectores somáticos y viscerales
- Tres tipos:
 - Motoneurona alfa
 - Motoneurona gamma
 - Protoneuronas vegetativas

Motoneuronas alfa

- Soma en asta anterior
- Grandes, las mayores de la médula, estrelladas
- Dendritas radiales, en todas las direcciones
- Axón:
 - Sale del asta
 - Colateral contacta con célula de Renshaw
 - Se mieliniza en la sustancia blanca
 - Penetra en las raíces anteriores
 - Placa motora del músculo estriado esquelético

Motoneuronas gamma

- Soma en asta anterior
- Estrelladas, menor tamaño que las alfa
- Axón más fino:
 - Sale del asta
 - Se mieliniza en la sustancia blanca
 - Penetra en las raíces anteriores
 - Inerva fibras musculares intrafusales (huso neuromuscular)

Protoneuronas vegetativas

- Soma en asta lateral
- Pequeñas, fusiformes (paralelas al eje medular)
- Dendritas finas, cortas y bipenachadas
- Axón:
 - Sale del asta
 - Se mieliniza en la sustancia blanca
 - Penetra en las raíces anteriores
 - Sinapsis en un ganglio vegetativo con neurona postganglionar
 - Inervación músculo liso visceral, vaso sanguíneo, glándula

NEURONAS CORDONALES O FUNICULARES

- Muy numerosas
- Neuronas sensoriales de 2º orden
- Soma situado en asta posterior
 - Pequeño; estrellado, triangular o fusiforme
- Dendritas: variadas arborizaciones
- Neuronas Golgi tipo I. Axón no sale del SNC
 - Mielinizado
 - Sale del eje gris medular a sustancia blanca (cordones)
- Según el destino del axón:
 - Neuronas cordonales de axón largo
 - Neuronas cordonales de axón corto

Neuronas cordonales de axón largo

- Axones pasan a los cordones medulares
- Llegan al tronco cerebral, al:
 - Tálamo (fibras espinotalámicas)
 - Cerebelo (fibras espinocerebelosas)

Neuronas cordonales de axón más corto

- Axones pasan a los cordones medulares
- Penetran de nuevo en la sustancia gris de la médula
- Neuronas intersegmentarias (supra- o infra-)
 - Ipsilaterales
 - Heterolaterales
 - Bilaterales

NEURONAS DE ASOCIACIÓN O INTERNEURONAS

- Son neuronas Golgi tipo II
 - En cualquier punto de la sustancia gris
 - Pequeñas, axón amielínico corto
 - No abandona el eje gris
 - Ahí hace sinapsis
 - Pueden ser (intra o intersegmentarias):
 - Homolaterales, bilaterales, heterolaterales
- Ejemplo: neurona de Renshaw
- Tipo de interneurona localizada en el asta anterior
 - Sinapta con ella colateral de motoneurona alfa
 - Su axón sinapta con motoneurona alfa (sinapsis inhibitoria)

MÉDULA ESPINAL – SUSTANCIA BLANCA

- Homogénea
- Axones longitudinales
 - Mayoritariamente mielinizados

Constituyentes

- Fibras nerviosas eferentes
- Fibras nerviosas aferentes
- Células gliales
- Capilares sanguíneos

GANGLIO RAQUÍDEO (o de la raíz dorsal)

Ganglios: cúmulo de somas neuronales fuera del SNC.

- Craneales, raquídeos, vegetativos

Ganglios raquídeos o sensitivos

- Unidos raíces posteriores nervios espinales
- Fusiformes, 0'5 – 0'7 x 0'2 – 0'3 cm

Componentes

- Cápsula fibrosa envolvente:
 - Hacia médula, se continúa con duramadre
 - Hacia periferia, con epineuro
- Tabiques irregulares, ricos en reticulina
- Células ganglionares (neuronas)
 - Distribución preferente en la periferia
 - Fibras nerviosas en la zona central
- Células gliales (gliocitos)
- Tejido conjuntivo laxo, vasos sanguíneos y linfáticos

CÉLULAS GANGLIONARES**Células ganglionares: neuronas pseudomonopolares**

- Una única prolongación (neurita), en T
- Soma redondeado, piriforme
- Núcleo voluminoso, redondeado, central; nucleolo grande
- ↑ grumos de Nissl
- No establecen sinapsis dentro del ganglio
- En ocasiones se observan parafitas, dendritas rudimentarias
- Axón (neurita) inicialmente amielínico; puede dar vueltas alrededor del soma (glomérulo)
 - Se endereza y se bifurca en T
 - Rama periférica funciona como dendrita, rama medular como axón
 - Vaina de células de Schwann; generalmente mielinizado
- Impulso nervioso no pasa por el soma (solo tiene función trófica)

CÉLULAS GANGLIONARES – CÉLULAS GLIALES**Tamaño células ganglionares:**

- Pequeñas (<35 µm de Ø)
 - Axón fino, amielínico, no forma glomérulo
 - Estímulos dolorosos
- Intermedias (35 – 50 µm de Ø)
 - Axón algo más grueso, mielinizado, algunos forman glomérulo
 - Sensaciones térmicas, somatosensoriales
- Grandes (>50 µm de Ø)
 - Axón grueso, mielinizado, forma glomérulo
 - Estímulos táctiles, propioceptivos

Células gliales

- Revisten soma y prolongación de las neuronas
 - Satélite, capsulares, gliocitos somáticos: cuerpo neuronal
 - Células aplanadas; núcleo pequeño, alargado
 - Interdigitaciones entre ellas. Presentan lámina basal
 - Gliocitos axónicos: porción inicial del axón
 - Células de Schwann: envuelta del axón

SISTEMA NERVIOSO VEGETATIVO

Sistema nervioso vegetativo, autónomo y visceral

- Integrado por componentes del SNC y SNP
- Control y regulación de actividades viscerales (músculos lisos, músculo cardíaco, células glandulares)
- Dos sistemas antagónicos: simpático y parasimpático
 - Con estructuras ganglionares, donde sinaptan terminaciones procedentes de la médula espinal
- Intervienen 2 neuronas
 - 1ª neurona (preganglionar, presináptica)
 - Soma en SNC
 - Axón mielinizado corto (simpático) o largo (parasimpático)
 - 2ª neurona (ganglionar, postsináptica)
 - Soma en ganglio nervioso vegetativo (simpático o parasimpático)
 - Axón no mielinizado

GANGLIO VEGETATIVO

- Cápsula conjuntiva fibrosa irregular (continuación de epineuro)
 - Parasimpáticos intramurales, sin cápsula propia
- Tabiques incompletos, irregulares
- Conjuntivo muy vascularizado
- Neuronas, multipolares:
 - Distribución más uniforme que en ganglio raquídeo
 - Neuronas ganglionares
 - Neuronas SIF
- Fibras nerviosas de estas neuronas y de las neuronas ganglionares
- Glía: células satélite y células de Schwann

NEURONAS GANGLIONARES

- Grandes, 30 – 75 µm de Ø
- Núcleo a menudo excéntrico, cromatina laxa
- Nucleolo patente
- Golgi, sustancia de Nissl, lipofusina

Neuronas en cometa

- Grupos de 2 – 3, compartiendo células satélites
- Dendritas largas, grupo de “cintas” junto al axón

Neuronas en corona

- Dendritas cortas, gruesas, acaban en maza (corona de espinas)

Neuronas en estrella

- Dendritas largas, acabadas en abultamientos arrosariados

NEURONAS SIF

- Pequeñas, en pequeños grupos
- Fluorescentes (presencia de catecolaminas)
- Neuronas de asociación: aumentan la respuesta
 - Axón preganglionar → SIF → neurona ganglionar

CÉLULAS SATÉLITE

- Células de Schwann modificadas o células perineurales
- Rodean los somas
- Interacción menos estrecha que en el ganglio raquídeo (la neurona debe hacer sinapsis)
- Nutrición, protección

NERVIO PERIFÉRICO

Fibras nerviosas + elementos del tejido conjuntivo

- Tipos de nervios: sensitivos, motores, mixtos
 - Número variable de fascículos y de axones por fascículo

Tipos de fibras nerviosas

- Diámetro de la fibra y velocidad de conducción
 - Fibras de tipo A: 3 – 20 µm de Ø; vaina de mielina
 - Fibras de tipo B: 2 – 3 µm de Ø; fina vaina de mielina
 - Fibra nerviosa vegetativa preganglionar
 - Fibras de tipo C: 0'5 – 1'5µm de Ø; sin vaina de mielina
 - Fibra nerviosa vegetativa postganglionar
 - Fibras de nervios cutáneos

ENVOLTURAS DE LAS FIBRAS NERVIOSAS**Epineuro**

- Envoltura externa; capa gruesa
- Engloba varios fascículos
- Conectivo denso irregular (haces helicoidales); adipocitos

Perineuro

- Delimita fascículos
- 1 – 6 capas concéntricas de células aplanadas (células perineurales, epitelioides)
 - Derivado de la leptomeninge
 - Uniones estrechas
- Fibroblastos, colágeno, fibras elásticas
- Forma vaina perineural, barrera hematoneural

Endoneuro

- Rodea la fibra mielínica o amielínica
- Conjuntivo laxo, reticular, muy delicado (capilares, macrófagos, mastocitos)
- Contiguo a lámina basal de célula de Schwann