

1 Introduzione al sistema nervoso, 1

Il sistema nervoso centrale e periferico, 1
I principali elementi cellulari del sistema nervoso: neuroni e cellule della glia, 1

2 Sviluppo del sistema nervoso, 37

Il tubo neurale dà origine al sistema nervoso centrale, 37
La cresta neurale e i placodi cranici danno origine al sistema nervoso periferico, 46
Eventi avversi durante lo sviluppo possono causare malformazioni congenite del sistema nervoso, 47

3 Anatomia macroscopica e organizzazione generale del sistema nervoso centrale, 55

L'asse longitudinale del SNC si flette a livello della flessura cefalica, 55
L'emissione dell'encefalo mostra parti del diencefalo, del tronco encefalico e del sistema ventricolare, 56
Gli esseri umani, rispetto agli altri animali, hanno un encefalo di dimensioni maggiori e neuroni in numero maggiore, 57
La superficie telencefalica è caratterizzata dalla presenza di solchi e circonvoluzioni, 58
Il diencefalo è suddiviso in: talamo, ipotalamo, epitalamo e subtalamo, 65
La maggior parte dei nervi cranici emerge dal tronco encefalico, 66
Il cervelletto è formato dal verme e da due emisferi, 68
Sezioni del telencefalo presentano i nuclei della base e le strutture limbiche, 69
Il sistema nervoso è organizzato secondo sistemi funzionali interconnessi, 70

4 Rivestimenti meningei dell'encefalo e del midollo spinale, 81

I rivestimenti meningei sono tre: la dura madre, l'aracnoide e la pia madre, 81
La dura madre fornisce resistenza meccanica, 82
L'aracnoide, 86
La pia madre copre la superficie del SNC, 90
Il sistema linfatico del SNC, 90
Il canale vertebrale contiene uno spazio epidurale spinale, 90
Un'emorragia può creare virtuali spazi meningei, 91
Parti del SNC possono erniarsi da un compartimento intracranico in un altro, 93

5 Ventricoli e liquido cerebrospinale, 100

L'encefalo contiene quattro ventricoli, 100
I plessi corioidei producono LCS, 103
Le tecniche di imaging consentono la visualizzazione non invasiva del SNC, 108
L'interruzione della circolazione del LCS può causare idrocefalo, 113

6 Vascolarizzazione dell'encefalo, 119

Le arterie carotidi interne e le arterie vertebrali vascolarizzano l'encefalo, 119
Tecniche di imaging consentono di visualizzare le arterie e le vene, 129
Il flusso ematico al SNC è rigorosamente controllato, 129
Un sistema di barriere separa parzialmente il sistema nervoso dal resto del corpo, 137
Drenaggio delle vene superficiali e profonde dell'encefalo, 139

7 I segnali elettrici prodotti dai neuroni, 147

Una membrana lipidico-proteica separa i fluidi intracellulari ed extracellulari, 148
Gli stimoli ai neuroni causano cambiamenti di potenziale lenti e locali, 154
I potenziali d'azione trasmettono informazioni su lunghe distanze, 156
Resistenze, condensatori e membrane neuronali, 169
Calcolare il potenziale di membrana, 171

8 Trasmissione sinaptica tra neuroni, 174

La trasmissione sinaptica chimica convenzionale è articolata in cinque fasi, 175
La trasmissione sinaptica può essere rapida e discreta o lenta e diffusa, 180
La forza sinaptica può essere facilitata o depressa, 184
La maggior parte dei neurotrasmettitori è costituita da piccole molecole amminiche, aminoacidi o neuropeptidi, 187
Le giunzioni comunicanti mediano il flusso diretto di corrente da un neurone all'altro, 193

9 Recettori sensitivi e sistema nervoso periferico, 197

I recettori codificano la natura, la collocazione, l'intensità e la durata degli stimoli, 197
I recettori somatosensitivi rilevano cambiamenti di natura meccanica, chimica e termica, 202
I nervi periferici trasmettono informazioni al e dal SNC, 217

10 Midollo spinale, 223

- Il midollo spinale è segmentato, 223
- Il midollo spinale presenta un'organizzazione simile in sezione trasversale a tutti i livelli, 228
- Il midollo spinale è coinvolto nell'elaborazione di stimoli sensitivi, nell'invio di quelli motori e nella generazione dei riflessi, 230
- La sostanza grigia del midollo spinale presenta una specializzazione regionale, 230
- La circuitazione dei riflessi ha sede nel midollo spinale, 233
- Le vie ascendenti e discendenti hanno sedi precise nella sostanza bianca del midollo spinale, 237
- Il sistema nervoso autonomo monitora e controlla l'attività viscerale, 247
- Una rete longitudinale di arterie vascolarizza il midollo spinale, 252
- Danni al midollo spinale causano specifici deficit, 255

11 Organizzazione del tronco encefalico, 260

- Il tronco encefalico ha funzioni di trasmissione e di integrazione, ed è la sede dei nervi cranici, 260
- Il midollo allungato, il ponte e il mesencefalo hanno specifiche caratteristiche anatomiche, 261
- L'organizzazione interna del tronco encefalico riflette l'aspetto macroscopico superficiale e la disposizione dei lunghi tratti, 264
- La formazione reticolare del tronco encefalico è coinvolta in molteplici funzioni, 271
- Alcuni nuclei del tronco encefalico hanno definite proprietà neurochimiche, 277
- Il tronco encefalico è vascolarizzato dal sistema vertebrale-basilare, 280

12 I nervi cranici e i loro nuclei, 288

- I nuclei dei nervi cranici hanno sedi solitamente definite, 288
- I nervi cranici III, IV, VI, XI e XII contengono fibre motorie somatiche, 290
- I nervi branchiomericici contengono assoni di categorie diverse, 298

13 I sensi chimici del gusto e dell'olfatto, 314

- La percezione del sapore coinvolge stimoli gustativi, olfattivi, trigeminali e diversi altri, 314
- Il gusto è mediato da recettori localizzati nelle papille gustative innervate dai nervi cranici VII, IX e X, 315
- L'olfatto è mediato da recettori che proiettano direttamente al telencefalo, 320

14 Udito ed equilibrio: l'VIII nervo cranico, 330

- Le cellule recettoriali acustiche e vestibolari hanno sede nelle pareti del labirinto membranoso, 330
- La divisione cocleare dell'VIII nervo cranico trasmette stimoli acustici, 336

La divisione vestibolare dell'VIII nervo cranico trasmette informazioni relative all'accelerazione lineare e angolare della testa, 351

Il senso di posizione è mediato dai sistemi vestibolare, propriocettivo e visivo, che sono coordinati, 362

15 Atlante del tronco encefalico umano, 364**16 Il talamo e la capsula interna: sistema di proiezioni afferenti ed efferenti della corteccia cerebrale, 374**

Il diencefalo è composto da epitalamo, subtalamo, ipotalamo e talamo, 374

Il talamo è il sistema di accesso alla corteccia cerebrale, 377

Le connessioni tra la corteccia cerebrale e le strutture sottocorticali decorrono attraverso la capsula interna, 390

17 Il sistema visivo, 398

L'occhio è composto da tre tuniche concentriche e dal cristallino, 398

La retina contiene cinque tipi principali di cellule neuronali, 402

I neuroni della retina trasformano schemi luminosi in modelli di contrasto, 410

Metà del campo visivo di ciascun occhio è mappata sistematicamente nell'emisfero cerebrale controlaterale, 421

La corteccia visiva primaria ordina le informazioni visive e le distribuisce ad altre aree corticali, 429

Le esperienze precoci hanno effetti permanenti sul sistema visivo, 432

I circuiti riflessi regolano il diametro pupillare e la lunghezza focale della lente, 434

18 Analisi dei sistemi motori, 438

Ciascun motoneurone inferiore innerva un gruppo di fibre muscolari, formando un'unità motoria, 438

I sistemi di controllo motorio coinvolgono connessioni in ordine gerarchico e parallelo, 440

Il tratto corticospinale ha origini e terminazioni multiple, 444

19 Nuclei della base, 453

I nuclei della base contengono cinque maggiori gruppi cellulari, 453

Il circuito dei nuclei della base è composto da diversi circuiti paralleli che modulano l'efferenza corticale, 457

Le connessioni dei nuclei della base producono lo schema delle loro efferenze, 458

I nuclei della base sono vascolarizzati da rami perforanti del poligono arterioso cerebrale (di Willis), 465

Numerose patologie dei nuclei della base causano anomalie del movimento, 465

20 Cervelletto, 472

Il cervelletto può essere diviso in zone trasversali e longitudinali, 472
La corteccia cerebellare riceve afferenze da diverse regioni del SNC, 483
Ciascuna zona longitudinale ha specifiche efferenze, 488
Le sindromi cliniche corrispondono alle zone funzionali, 495

21 Movimenti oculari, 500

Sei muscoli extraoculari determinano i movimenti del globo oculare, 500
I movimenti oculari coniugati possono essere veloci e lenti, 503
Cambiamenti nella distanza dell'oggetto richiedono movimenti di convergenza, 511
I nuclei della base e il cervelletto partecipano al controllo dei movimenti oculari, 511

22 Corteccia cerebrale, 516

La maggior parte della corteccia cerebrale è neocorteccia, 516
Le aree neocorticali sono specializzate per funzioni diverse, 523

Il corpo calloso unisce i due emisferi cerebrali, 542
La coscienza e il sonno sono processi attivi, 544

23 Pulsioni ed emozioni: l'ipotalamo e il sistema limbico, 552

L'ipotalamo coordina i comportamenti legati alle pulsioni, 552
Strutture limbiche sono interposte tra l'ipotalamo e la neocorteccia, 566

24 Formazione, modificazione e riparazione delle connessioni neuronali, 577

Durante lo sviluppo sono prodotti in eccesso sia i neuroni sia le loro connessioni, 577
Le connessioni sinaptiche sono modificate durante tutta la vita, 582
I processi di riparazione nel SNP sono più efficienti di quelli nel SNC, 598

25 Atlante del telencefalo umano, 604

Glossario, 624

Indice analitico, 645