

Περιεχόμενα

Πρόλογος *ixi*

Πρόλογος Ελληνικής Έκδοσης *xx*

Ευχαριστίες *xi*

Συμπληρωματικά Βοηθήματα *xxii*

Κεφάλαιο 1 Το νευρικό σύστημα 1 του ανθρώπου και άλλων ζώων

Επισκόπηση 1

Γενετική, γονιδίωμα και εγκέφαλος 1

Κυτταρικά συστατικά του νευρικού συστήματος 3

Νευρώνες 4

Νευρογλοιακά κύτταρα 9

Κυτταρική ποικιλία στο νευρικό σύστημα 10

Νευρωνικά δίκτυα 11

Γενική οργάνωση του ανθρώπινου νευρικού συστήματος 16

Νευροανατομική ορολογία 18

Οι υποκατηγορίες του κεντρικού νευρικού συστήματος 20

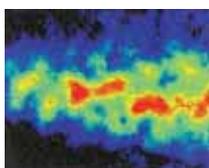
Αρχές οργάνωσης των νευρικών συστημάτων 21

Λειτουργική ανάλυση των νευρικών συστημάτων 25

ΠΛΑΙΣΙΟ Α Τεχνικές απεικόνισης του εγκεφάλου 27

Ανάλυση σύνθεσης συμπεριφοράς 25

Σύνοψη 30



Μέρος I ΝΕΥΡΩΝΙΚΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ

Κεφάλαιο 2 Ηλεκτρικά σήματα των νευρώνων 33

Επισκόπηση 33

Ηλεκτρικά δυναμικά στις μεμβράνες των νευρικών κυττάρων 33

Πως η κίνηση των ιόντων παράγει ηλεκτρικά σήματα 36

Οι δυνάμεις που δημιουργούν το δυναμικό της μεμβράνης 39

Ηλεκτροχημική ισορροπία σε ένα περιβάλλον που είναι διαπερατό σε περισσότερα του ενός ιόντα 41

Η ιοντική βάση του δυναμικού ηρεμίας 42

ΠΛΑΙΣΙΟ Α Τα θαυμαστά γιγαντιαία νευρικά κύτταρα του καθαμαριού 44

ΠΛΑΙΣΙΟ Β Το δυναμικό δράσης: μορφή και ονοματολογία 46

Η ιοντική βάση των νυναμικών δράσης 47

Σύνοψη 49

Κεφάλαιο 3 Τασσεοεξαρτώμενη διαπερατότητα της νευρωνικής κυτταρικής μεμβράνης

Επισκόπηση 51

Τα ιοντικά ρεύματα στις μεμβράνες των νευρωνικών κυττάρων 51

Δύο τύποι ηλεκτροεξαρτώμενων ιοντικών ρευμάτων 53

ΠΛΑΙΣΙΟ Α Η μέθοδος καθήλωσης του ηλεκτρικού δυναμικού της κυτταρικής μεμβράνης 53

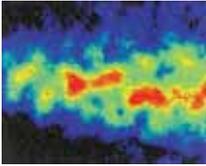
Δύο αγωγιμότητες της ηλεκτροεξαρτώμενης μεμβράνης 57

Ανακατασκευή του δυναμικού δράσης 59

ΠΛΑΙΣΙΟ Β Ουδός ή κατώφλι ή βαθίδα	61	Ο ρόλος του ασβεστίου στην έκκριση των διαβιβαστών	114
Μετάδοση σήματος σε μεγάλες αποστάσεις μέσω δυναμικού δράσης	62	ΠΛΑΙΣΙΟ Β Νοσήματα που προσβάλλουν την προσυναπτική απόληξη	116
ΠΛΑΙΣΙΟ Γ Παθητικές ιδιότητες της μεμβράνης	64	Μοριακοί μηχανισμοί της έκκρισης διαβιβαστών	118
Η ανερέθιστη περίοδος	66	ΠΛΑΙΣΙΟ Γ Τοξίνες που επηρεάζουν την απελευθέρωση των διαβιβαστών	121
Αυξημένη ταχύτητα αγωγής ως αποτέλεσμα μυελίνωσης	68	Υποδοχείς νευροδιαβιβαστών	123
Σύνοψη	70	Η διαπερατότητα της μετασυναπτικής μεμβράνης μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια της συναπτικής μετάδοσης	124
ΠΛΑΙΣΙΟ Δ Πολλαπλή σκλήρυνση	71	Διεγερτικά και ανασταλτικά μετασυναπτικά δυναμικά	130
Κεφάλαιο 4 Κανάλια και μεταφορείς	73	Άθροιση συναπτικών δυναμικών	132
Επισκόπηση	73	Δύο οικογένειες μετασυναπτικών υποδοχέων	133
Ιοντικοί διάλυλοι που συμμετέχουν στα δυναμικά δράσης	73	Σύνοψη	134
ΠΛΑΙΣΙΟ Α Η τεχνική καθήλωσης του διαμεμβρανικού δυναμικού σε μικρή έκταση της μεμβράνης	75	Κεφάλαιο 6 Οι νευροδιαβιβαστές και οι υποδοχείς τους	139
Η ποικιλία των ιοντικών διαύλων	79	Επισκόπηση	139
Ηλεκτροευαίσθητοι ιοντικοί διάλυλοι	80	Κατηγορίες των νευροδιαβιβαστών	139
Χημειοευαίσθητοι ιοντικοί διάλυλοι	81	Ακετυλοχολίνη	141
ΠΛΑΙΣΙΟ Β Έκφραση των ιοντικών διαύλων στα ωοκύτταρα του Χερποριού	83	ΠΛΑΙΣΙΟ Α Εθισμός	144
ΠΛΑΙΣΙΟ Γ Τοξίνες που δηλητηριάζουν τους διαύλους ιόντων	84	Γλουταμικό οξύ	145
Πιεσοευαίσθητοι και θερμοευαίσθητοι διάλυλοι	85	ΠΛΑΙΣΙΟ Β Νευροτοξίνες που δρουν σε μετασυναπτικούς υποδοχείς	146
Η μοριακή δομή των ιοντικών διαύλων	85	ΠΛΑΙΣΙΟ Γ Βαρεία μυασθένεια: μια αυτοάνοση νόσος των νευρομυικών συνάψεων	150
ΠΛΑΙΣΙΟ Δ Νόσοι που προκαλούνται από μεταβολές των ιοντικών διαύλων	90	ΠΛΑΙΣΙΟ Δ Διεγερσιμότητα ύστερα από οξεία εγκεφαλική βλάβη	152
Οι ενεργητικοί μεταφορείς δημιουργούν και διατηρούν ιοντικές κλίσεις	92	GABA και γλυκίνη	153
Λειτουργικές ιδιότητες της αντλίας Na^+/K^+	93	Οι βιογενείς αμίνες	158
Η μοριακή δομή της αντλίας Na^+/K^+	95	ΠΛΑΙΣΙΟ Ε Ενδογενείς αμινικοί νευροδιαβιβαστές και ψυχιατρικές διαταραχές	159
Σύνοψη	96	ATP και άλλες πουρίνες	163
Κεφάλαιο 5 Συναπτική μετάδοση	99	Πεπτιδικοί νευροδιαβιβαστές	164
Επισκόπηση	99	Ασνήθιστοι νευροδιαβιβαστές	168
Ηλεκτρικές συνάψεις	100	ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΤ Μαριουάνα και εγκέφαλος	170
Μετάδοση σημάτων στις χημικές συνάψεις	102	Σύνοψη	173
Ιδιότητες των νευροδιαβιβαστών	104	Κεφάλαιο 7 Μοριακή σηματοδότηση στους νευρώνες	175
ΠΛΑΙΣΙΟ Α Κριτήρια ορισμού ενός νευροδιαβιβαστή	105	Επισκόπηση	175
Κβαντική απελευθέρωση νευροδιαβιβαστών	107	Στρατηγικές μοριακής σηματοδότησης	175
Απελευθέρωση διαβιβαστών από τα συναπτικά κυστίδια	110	Η ενεργοποίηση των οδών σηματοδότησης	178
Τοπική ανακύκλωση των συναπτικών κυστιδίων	112		

Είδη υποδοχέων	179
Οι πρωτεΐνες G και οι μοριακοί τους στόχοι	180
Δεύτεροι αγγελιαφόροι	183
Στόχοι δευτέρων αγγελιαφόρων: πρωτεϊνικές κινάσες και φωσφατάσες	186

Πυρηνική σηματοδότηση	190
Παραδείγματα νευρωνικής μετάδοσης σήματος	193
Σύνοψη	197



Μέρος II ΑΙΣΘΗΣΗ ΚΑΙ ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Κεφάλαιο 8 Το σωματοαισθητικό σύστημα 201

Επισκόπηση	201
Δερματικοί και υποδερμικοί σωματοαισθητικοί υποδοχείς	201
Μηχανοϋποδοχείς εξειδικευμένοι στη λήψη απτικών πληροφοριών	203
Διαφορές της μηχανοαισθητικής διάκρισης στην επιφάνεια του σώματος	206
ΠΛΑΙΣΙΟ Α Υποδεκτικά πεδία και αισθητικοί χάρτες	208
Μηχανοϋποδοχείς εξειδικευμένοι στην ιδιοδεκτικότητα	209
ΠΛΑΙΣΙΟ Β Δυναμικές πηλυρές των σωματοαισθητικών υποδεκτικών πεδίων	210
Ενεργός απτική εξερεύνηση	212
Η μείζων προσαγωγός οδός των μηχανοαισθητικών πληροφοριών: το σύστημα ραχιαίας δέσμης – έσω λημνίσκου	213
Το μερίδιο του τριδύμου στο μηχανοαισθητικό σύστημα	214
ΠΛΑΙΣΙΟ Γ Δερμοτόμια	216
Οι σωματοαισθητικές συνιστώσες του θαλάμου	217
Ο σωματοαισθητικός φλοιός	217
Φλοιικές αντιπροσωπεύσεις υψηλότερης τάξεως	220
ΠΛΑΙΣΙΟ Δ Σχέδια οργάνωσης εντός των αισθητικών φλοιών: εγκεφαλικά δομοστοιχεία	221
Σύνοψη	222

Κεφάλαιο 9 Πόνος 225

Επισκόπηση	225
------------	-----

Αλγοϋποδοχείς	225
Μεταγωγή των αλγοδεκτικών σημάτων	227
ΠΛΑΙΣΙΟ Α Καψαϊκίνη	228
Κεντρικές οδοί του πόνου	229
ΠΛΑΙΣΙΟ Β Αντανακλαστικός πόνος	230
ΠΛΑΙΣΙΟ Γ Μια οδός ραχιαίας δέσμης για τον σπληαχνικό πόνο	232
Ευαισθητοποίηση	237
ΠΛΑΙΣΙΟ Δ Μέλην-φαντάσματα και πόνος-φάντασμα	240
Κατιών έλεγχος της αντίληψης του πόνου	240
Το φαινόμενο Placebo	242
Η φυσιολογική βάση της ρύθμισης του πόνου	243
Σύνοψη	246

Κεφάλαιο 10 Όραση: ο οφθαλμός 249

Επισκόπηση	249
Ανατομία του οφθαλμού	249
Ο σχηματισμός των εικόνων στον αμφιβληστροειδή	251
ΠΛΑΙΣΙΟ Α Μυωπία και άλλες διαθλαστικές ανωμαλίες	252
Ο αμφιβληστροειδής	254
Η μετάδοση του φωτός	257
ΠΛΑΙΣΙΟ Β Μελαχρωστική αμφιβληστροειδοπάθεια	258
Λειτουργική εξειδίκευση του συστήματος των ραβδίων και των κωνίων	261
ΠΛΑΙΣΙΟ Γ Εκφύλιση της ωχράς κηλίδας	263
Ανατομική κατανομή των ραβδίων και κωνίων	264
Κωνία και χρωματική όραση	266
ΠΛΑΙΣΙΟ Δ Η σημασία του περιβάλλοντος στη χρωματική αντίληψη	268

Κυκλώματα του αμφιβληστροειδή
για την ανίχνευση μεταβολών
του φωτισμού 270

**ΠΛΑΙΣΙΟ Ε Η αντίληψη της έντασης
του φωτός 271**

Η συμβολή των κυκλωμάτων
του αμφιβληστροειδή στην προσαρμογή
στο φως 276
Σύνοψη 279

Κεφάλαιο 11 Κεντρικοί οπτικοί οδοί 281

Επισκόπηση 281
Κεντρικές προβολές των αμφιβληστροειδικών
γαγγλιακών κυττάρων 281

ΠΛΑΙΣΙΟ Α Το τυφλό σημείο 282

Η τοπογραφική αντιπροσώπηση των οπτικών
πεδίων στον αμφιβληστροειδή 286
Ελλείμματα των οπτικών πεδίων 289
Η λειτουργική οργάνωση του οπτικού φλοιού 292
Η οργάνωση κατά στήλες του οπτικού φλοιού 295

**ΠΛΑΙΣΙΟ Β Στερεογράμματα τυχαίων κηλίδων και
άλλοι συναφείς τρόποι αναψυχής 296**

**ΠΛΑΙΣΙΟ Γ Η απεικόνιση των λειτουργικών πεδίων
του φλοιού με οπτικές μεθόδους 298**

Κατανομή των λειτουργιών στον πρωτεύοντα
οπτικό φλοιό 299
Η λειτουργική οργάνωση των εξωφλοιικών οπτικών
περιοχών 302
Σύνοψη 305

Κεφάλαιο 12 Το ακουστικό σύστημα 309

Επισκόπηση 309
Ήχος 309
Το ακουστικό φάσμα 310

**ΠΛΑΙΣΙΟ Α Τέσσερις αιτίες προκλητής απώλειας της
ακοής 311**

ΠΛΑΙΣΙΟ Β Μουσική 213

Το έξω ους 313
Το μέσο ους 315
Το έσω ους 316

**ΠΛΑΙΣΙΟ Γ Νευροαισθητική απώλεια της ακοής και
κοχλιακά εμφυτεύματα 316**

ΠΛΑΙΣΙΟ Δ Ο γλυκός ήχος της παραμόρφωσης 320

Τα τριχωτά κύτταρα και η μηχανοηλεκτρική
μετατροπή των ηχητικών κυμάτων 322
Δύο είδη τριχωτών κυττάρων στον κοχλία 327

Συντονισμός και χρονισμός του ακουστικού
νεύρου 327

Πώς οι πληροφορίες από τον κοχλία φτάνουν
στο εγκεφαλικό στέλεχος 330

Η ολοκλήρωση των πληροφοριών
από τα δύο ότα 330

Οδοί του ενός ωτός από τον κοχλιακό πυρήνα
στον έξω λημνίσκο 334

Η ολοκλήρωση στα κάτω διδύμια 334

Ο ακουστικός θάλαμος 335

Ο ακουστικός φλοιός 336

**ΠΛΑΙΣΙΟ Ε Η αντιπροσώπηση σύνθετων ήχων στον
εγκέφαλο των νυχτερίδων και των
ανθρώπων 338**

Σύνοψη 340

Κεφάλαιο 13 Το αιθουσαίο σύστημα 343

Επισκόπηση 343

Ο αιθουσαίος λαβύρινθος 343

ΠΛΑΙΣΙΟ Α Η αρχή της αιθουσαίας πλοήγησης 344

Τα αιθουσαία τριχωτά κύτταρα 345

**ΠΛΑΙΣΙΟ Β Προσαρμογή και συντονισμός
των αιθουσαίων τριχωτών κυττάρων 346**

Ωτολιθική συσκευή: ελλειπτικό και σφαιρικό
κυστίδιο 348

Πώς οι ωτολιθικοί νευρώνες αντιλαμβάνονται
τις γραμμικές δυνάμεις 349

Οι ημικύκλιοι σωλήνες 352

**ΠΛΑΙΣΙΟ Γ Εξέταση το αιθουσαίου συστήματος
με κρύο νερό 354**

Πώς οι νευρώνες των ημικύκλιων σωλήνων
αισθάνονται τις γωνιακές επιταχύνσεις 356

Κεντρικοί οδοί ισορροπίας βλέμματος, κεφαλής
και στάσης του σώματος 356

ΠΛΑΙΣΙΟ Δ Τα κύτταρα Mauthner στα ψάρια 360

Αιθουσαίοι οδοί προς το θάλαμο και το φλοιό 362
Σύνοψη 363

Κεφάλαιο 14 Οι χημικές αισθήσεις 365

Επισκόπηση 365

Η οργάνωση του οσφρητικού συστήματος 365

Οσφρητική αντίληψη στον άνθρωπο 367

Φυσιολογικές και συμπεριφοριστικές απαντήσεις
στα οσμογόνα 369

Το οσφρητικό επιθήλιο και οι νευρώνες
με οσφρητικούς υποδοχείς 370

ΠΛΑΙΣΙΟ Α Όσφρηση, φερορμόνες και συμπεριφορά στο Hawk Moth 371

Η μεταγωγή των οσφρητικών σημάτων 373

Υποδοχείς οσμογόνων 374

Οσφρητική κωδικοποίηση 377

Ο οσφρητικός βολβός 378

ΠΛΑΙΣΙΟ Β Χρονική «κωδικοποίηση» των οσφρητικών πληροφοριών στα έντομα 380

Κεντρικές προβολές του οσφρητικού βολβού 384

Η οργάνωση του γευστικού συστήματος 384

Αντίληψη γεύσης στους ανθρώπους 386

Ιδιοσυγκρασιακές απαντήσεις σε γευσογόνα 388

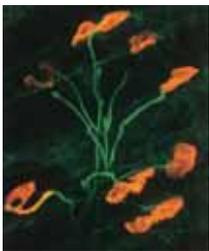
Η οργάνωση του περιφερειακού συστήματος γεύσης 389

Γευστικοί υποδοχείς και μεταγωγή των γευστικών σημάτων 390

Νευρική κωδικοποίηση στο γευστικό σύστημα 393

Τριδυμική χημειούποδοχή 395

Σύνοψη 397



Μέρος III ΚΙΝΗΣΗ ΚΑΙ ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ

Κεφάλαιο 15 Κατώτερα κυκλώματα κινητικών νευρώνων και έλεγχος της κίνησης 401

Επισκόπηση 401

Νευρικά κέντρα που ευθύνονται για την κίνηση 401

Σχέσεις κινητικών νευρώνων - μυών 403

Η κινητική μονάδα 405

Ρύθμιση της μυϊκής δύναμης 408

Συνδεσμολογία του νωτιαίου μυελού στη λειτουργία των μυοστατικών αντανακλαστικών 410

Επίδραση της αισθητικής δραστηριότητας στην κινητική συμπεριφορά 413

Άλλες αισθητικές αναδράσεις που επηρεάζουν τις κινητικές ικανότητες 414

Οδοί των αντανακλαστικών κάμψης 416

Κυκλώματα νωτιαίου μυελού και μετακίνηση 417

ΠΛΑΙΣΙΟ Α Κίνηση στη βδέλλα και στη λάμπραινα 418**ΠΛΑΙΣΙΟ Β Αυτονομία των γεννητικών κεντρικών σχεδίων: ενδείξεις από το στοματογαστρικό γάγγλιο του αστακού 422**

Σύνδρομο κατώτερων κινητικού νευρώνα 423

ΠΛΑΙΣΙΟ Γ Πλάγια μυατροφική σκλήρυνση (ALS) 424

Σύνοψη 424

Κεφάλαιο 16 Έλεγχος του στελέχους του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού από ανώτερους κινητικούς νευρώνες 427

Επισκόπηση 427

Κατιών έλεγχος των κυκλωμάτων του νωτιαίου μυελού: γενικές πληροφορίες 427

Κέντρα κινητικού ελέγχου στο στέλεχος του εγκεφάλου: ανώτεροι κινητικοί νευρώνες για τη διατήρηση ισορροπίας και στάσης 429

ΠΛΑΙΣΙΟ Α Ο δικτυωτός σχηματισμός 434

Φλοιονωτιαία και φλοιοπρομηκική οδός: ανώτεροι κινητικοί νευρώνες προκαλούν πολύπλοκες εκούσιες κινήσεις 437

ΠΛΑΙΣΙΟ Β Οι τύποι αδυναμίας του προσώπου και η σημασία τους στον εντοπισμό νευρολογικών βλαβών 440

Λειτουργική οργάνωση του πρωτοταγούς κινητικού φλοιού 441

ΠΛΑΙΣΙΟ Γ Τι αντιπροσωπεύουν οι κινητικοί χάρτες; 443**ΠΛΑΙΣΙΟ Δ Κινηταισθητικά τάλαντα και χώρος στον φλοιό 444**

Ο προκινητικός φλοιός 445

ΠΛΑΙΣΙΟ Ε Μυϊκός τόνος 451

Σύνοψη 452

Κεφάλαιο 17 Ρύθμιση της κίνησης από τα βασικά γάγγλια 455

Επισκόπηση 455

Προβολές προς τα βασικά γάγγλια 455

Προβολές από τα βασικά γάγγλια προς άλλες περιοχές του εγκεφάλου 460

Στοιχεία από μελέτες της κίνησης των οφθαλμών 462

ΠΛΑΙΣΙΟ Α Χοιρεία Huntington 464

Κυκλώματα εντός του συστήματος των βασικών γαγγλίων 466

ΠΛΑΙΣΙΟ Β Νόσος Parkinson: μια ευκαιρία για νέες θεραπευτικές προσεγγίσεις 468

ΠΛΑΙΣΙΟ Γ Βρόχοι των βασικών γαγγλίων και μη κινητικές εγκεφαλικές λειτουργίες 472

Σύνοψη 473

Κεφάλαιο 18 Ρύθμιση της κίνησης από την παρεγκεφαλίδα 475

Επισκόπηση 475

Οργάνωση της παρεγκεφαλίδας 475

Προβολές προς την παρεγκεφαλίδα 479

Προβολές από την παρεγκεφαλίδα 480

Κυκλώματα εντός της παρεγκεφαλίδας 482

Δραστηριότητα της παρεγκεφαλίδας και συντονισμός τρεχουσών κινήσεων 485

ΠΛΑΙΣΙΟ Α Νοσήματα οφειλόμενα σε πρωτεΐνια 486

Άλλες επιπτώσεις κακώσεων της παρεγκεφαλίδας 489

Σύνοψη 491

ΠΛΑΙΣΙΟ Β Γενετική ανάλυση των λειτουργιών της παρεγκεφαλίδας 492

Κεφάλαιο 19 Κινήσεις των οφθαλμών και αισθητικοκινητική ολοκλήρωση 495

Επισκόπηση 495

Τι επιτυγχάνουν οι κινήσεις των οφθαλμών 495

Δράσεις και εννεύρωση των κινητικών μυών του οφθαλμού 496

ΠΛΑΙΣΙΟ Α Αντίληψη των σταθεροποιημένων ειδώλων στον αμφιβληστροειδή 498

Τύποι και λειτουργίες των κινήσεων των οφθαλμών 498

Νευρικός έλεγχος των σακκαδικών κινήσεων των οφθαλμών 502

ΠΛΑΙΣΙΟ Β Αισθητικο-κινητική ολοκλήρωση στο άνω διδύμιο 506

Νευρικός έλεγχος των ομαλών κινήσεων παρακολούθησης 510

Νευρικός έλεγχος των κινήσεων κλίσης 511

Σύνοψη 511

Κεφάλαιο 20 Το σπλαχνικό κινητικό σύστημα 513

Επισκόπηση 513

Οι πρώτες μελέτες πάνω στο σπλαχνικό κινητικό σύστημα 513

Χαρακτηριστικά γνωρίσματα του σπλαχνικού κινητικού συστήματος 514

Η συμπαθητική μοίρα του σπλαχνικού κινητικού συστήματος 516

Η παρασυμπαθητική μοίρα του σπλαχνοκινητικού συστήματος 519

Το νευρικό σύστημα του εντέρου 522

Αισθητικές συνιστώσες του σπλαχνικού κινητικού συστήματος 525

Κεντρικός έλεγχος σπλαχνικών κινητικών λειτουργιών 528

ΠΛΑΙΣΙΟ Α Ο υποθάλαμος 530

Νευροδιαβίβαση στο σπλαχνικό κινητικό σύστημα 532

ΠΛΑΙΣΙΟ Β Σύνδρομο Horner 533

ΠΛΑΙΣΙΟ Γ Παχυσαρκία και εγκέφαλος 535

Αντανακλαστικές σπλαχνοκινητικές λειτουργίες 537

Αυτόνομη ρύθμιση της καρδιαγγειακής λειτουργίας 537

Αυτόνομη ρύθμιση της ουροδόχου κύστης 540

Αυτόνομη ρύθμιση σεξουαλικής λειτουργίας 542

Σύνοψη 544



Μέρος IV Ο ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΟΣ ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ

Κεφάλαιο 21 Πρώιμη ανάπτυξη του εγκεφάλου 549

Επισκόπηση 549

Ο αρχικός σχηματισμός του νευρικού συστήματος: γαστριδίωση και νευριδίωση 549

ΠΛΑΙΣΙΟ Α Βλαστικά κύτταρα: δυνατότητες και κίνδυνοι 552

Η μοριακή βάση της επαγωγής του νευρικού συστήματος 554

ΠΛΑΙΣΙΟ Β Ρετινοϊκό οξύ: τερατογόνο μόριο και επαγωγικό σήμα 556

Σχηματισμός των μειζόνων υποδιαιρέσεων του εγκεφάλου 560

ΠΛΑΙΣΙΟ Γ Ομοιωτικά γονίδια και ανάπτυξη του ανθρώπινου εγκεφάλου 563

Γενετικές ανωμαλίες και μεταβολές της ανάπτυξης του εγκεφάλου του ανθρώπου 563

Η αρχική διαφοροποίηση των νευρώνων και των κυττάρων της νευρογλοίας 565

ΠΛΑΙΣΙΟ Δ Ρομβομερίδια 566

ΠΛΑΙΣΙΟ Ε Νευρογένεση και προσδιορισμός της ημερομηνίας γέννησης των νευρώνων 568

Η δημιουργία ποικιλίας νευρώνων 570

Μετανάστευση των νευρώνων 573

ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΤ Αναμινγνύοντας τα πράγματα: μετανάστευση νευρώνων σε μεγάλες αποστάσεις 576

Σύνοψη 577

Κεφάλαιο 22 Δόμηση νευρικών κυκλωμάτων 581

Επισκόπηση 581

Ο αυξητικός κώνος του νευράξονα 581

ΠΛΑΙΣΙΟ Α Επιλέγοντας πλευρά: καθοδήγηση των νευραξόνων στο οπτικό χίασμα 584

Μη διαχεόμενα σήματα καθοδήγησης των νευραξόνων 586

Διαχεόμενα σήματα καθοδήγησης των νευραξόνων: χημειοτακτική έλξη και άπωση 589

Σχηματισμός τοπογραφικών χαρτών 593

Επλεκτικός σχηματισμός συνάψεων 596

ΠΛΑΙΣΙΟ Β Μοριακά σήματα που προάγουν τον σχηματισμό συνάψεων 598

Τροφικές αλληλεπιδράσεις και τελικό μέγεθος των νευρωνικών πληθυσμών 601

Περαιτέρω συναγωνιστικές αλληλεπιδράσεις κατά τον σχηματισμό νευρωνικών συνδέσεων 602

Μοριακό υπόβαθρο των τροφικών αλληλεπιδράσεων 605

ΠΛΑΙΣΙΟ Γ Γιατί οι νευρώνες διαθέτουν δενδρίτες; 606

ΠΛΑΙΣΙΟ Δ Ανακάλυψη του BDNF και της οικογένειας των νευροτροφινών 610

Σηματοδότηση μέσω νευροτροφινών 611

Σύνοψη 615

Κεφάλαιο 23 Τροποποίηση εγκεφαλικών κυκλωμάτων συνεπεία της πείρας 617

Επισκόπηση 617

Κρίσιμες περίοδοι 617

Η ανάπτυξη του λόγου: παράδειγμα κρίσιμης περιόδου στον άνθρωπο 618

ΠΛΑΙΣΙΟ Α Εγγενείς συμπεριφορές 619

ΠΛΑΙΣΙΟ Β Κεθάψισμα 620

Κρίσιμες περίοδοι κατά την ανάπτυξη του οπτικού συστήματος 623

ΠΛΑΙΣΙΟ Γ Διανευρωνική σήμανση με ραδιενεργά αμινοξέα 625

Επιδράσεις της οπτικής αποστέρησης στην οφθαλμική επικράτηση 626

Οπτική αποστέρηση και αμβλυωπία στον άνθρωπο 631

Μηχανισμοί επηρεασμού της ανάπτυξης των νευρικών κυκλωμάτων από τη νευρωνική δραστηριότητα 632

Κυτταρικές και μοριακές αντιστοιχίες της εξαρτώμενης από τη δραστηριότητα πλαστικότητας κατά τις κρίσιμες περιόδους 635
 Στοιχεία για την ύπαρξη κρίσιμων περιόδων σε άλλα αισθητήρια συστήματα 636
 Σύνοψη 637

Κεφάλαιο 24 Πλαστικότητα των ωρίμων συνάψεων και κυκλωμάτων 639

Επισκόπηση 639
 Στα ασπόνδυλα, η τροποποίηση της συμπεριφοράς εξαρτάται από τη συναπτική πλαστικότητα 639
 Βραχυχρόνια συναπτική πλαστικότητα στο νευρικό σύστημα των θηλαστικών 645
ΠΛΑΙΣΙΟ Α Γενετική της εκμάθησης και της μνήμης στη φρουτόμυγα 646
 Μακροχρόνια συναπτική πλαστικότητα στο νευρικό σύστημα των θηλαστικών 648

Μακροχρόνια ενδυνάμωση στις συνάψεις του ιπποκάμπου 649

Μοριακοί μηχανισμοί της LTP 652

Μακροχρόνια συναπτική καταστολή 655

ΠΛΑΙΣΙΟ Β Δενδριτικές άκανθες 656

ΠΛΑΙΣΙΟ Γ Σιωπηλές συνάψεις 658

Οι μεταβολές της γονιδιακής έκφρασης προκαλούν μακροχρόνιες μεταβολές της συναπτικής λειτουργίας κατά την LTP και κατά την LTD 663

Πλαστικότητα του φλοιού του εγκεφάλου στον ενήλικα 664

ΠΛΑΙΣΙΟ Δ Επιληψία: η επίδραση της παθολογικής δραστηριότητας στη νευρική συνδεσμολογία 666

Ανάκαμψη από νευρικούς τραυματισμούς 668

Δημιουργία νευρώνων στον εγκέφαλο του ενήλικα 672

ΠΛΑΙΣΙΟ Ε Γιατί δεν μοιάζουμε περισσότερο με ψάρια και βατράχους; 674

Σύνοψη 676



Μέρος V ΣΥΝΘΕΤΕΣ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

Κεφάλαιο 25 Συνειρμικός φλοιός 681

Επισκόπηση 681
 Συνειρμικός φλοιός 682
 Γενική θεώρηση της δομής του φλοιού 682
ΠΛΑΙΣΙΟ Α Μια περισσότερο λεπτομερής ματιά στη δομή του φλοιού 684
 Συγκεκριμένες ιδιότητες του συνειρμικού φλοιού 685
 Βλάβες του συνειρμικού φλοιού στο βρεγματικό λοβό: ελλείμματα προσοχής 687
 Βλάβες του κροταφικού συνειρμικού φλοιού: διαταραχές στην αναγνώριση 691
 Βλάβες του μετωπιαίου συνειρμικού φλοιού: ελλείμματα που αφορούν το σχεδιασμό 693
 «Νευρώνες προσοχής» στο βρεγματικό φλοιό στον πίθηκο 696
ΠΛΑΙΣΙΟ Β Ψυχοχειρουργική 697

«Νευρώνες αναγνώρισης» στον κροταφικό φλοιό του πιθήκου 698

«Νευρώνες σχεδιασμού» στο μετωπιαίο φλοιό του πιθήκου 699

ΠΛΑΙΣΙΟ Γ Νευροψυχολογική δοκιμασία 704

Σύνοψη 705

ΠΛΑΙΣΙΟ Δ Μέγεθος εγκεφάλου και ευφυΐα 706

Κεφάλαιο 26 Γλώσσα και ομιλία 709

Επισκόπηση 709

Ο λόγος εμφανίζει τα φαινόμενα της ημισφαιρικής εντόπισης και διαφοροποίησης 710

Αφασίες 711

ΠΛΑΙΣΙΟ Α Ομιλία 712

ΠΛΑΙΣΙΟ Β Έχουν άλλα ζώα ικανότητες προφορικού λόγου; 714

ΠΛΑΙΣΙΟ Γ Λέξεις και νόημα 716

Μία δραματική επιβεβαίωση του φαινομένου της ημισφαιρικής εξειδίκευσης του λόγου 719

ΠΛΑΙΣΙΟ Δ Γλώσσα και δεξιο- ή αριστεροχειρία 722

Ανατομικές διαφορές μεταξύ του δεξιού και του αριστερού ημισφαιρίου 724
Ο ρόλος του δεξιού ημισφαιρίου στο λόγο 727
Συμβολική γλώσσα (νοηματική) 729
Σύνοψη 731

Κεφάλαιο 27 Ύπνος και εγρήγορση 733

Επισκόπηση 733
Για ποιά λόγο κοιμούνται οι άνθρωποι (και πολλά άλλα ζώα); 733
ΠΛΑΙΣΙΟ Α Πρότυπα ύπνου σε διαφορετικά είδη 735
Ο κερκαδιανός κύκλος του ύπνου και της εγρήγορσης 737
Στάδια του ύπνου 740
Φυσιολογικές μεταβολές κατά τη διάρκεια των σταδίων του ύπνου 741
ΠΛΑΙΣΙΟ Β Μοριακοί μηχανισμοί του βιολογικού ρολογιού 742
ΠΛΑΙΣΙΟ Γ Ηλεκτροεγκεφαλογραφία 744
Οι πιθανές ερμηνείες της φυσιολογικής αξίας του ύπνου REM και των ονείρων 747
Νευρωνικά κυκλώματα που ελέγχουν τον ύπνο 749
ΠΛΑΙΣΙΟ Δ Συνείδηση 751
Θαλαμοφλοιώδεις αλληλεπιδράσεις 755
ΠΛΑΙΣΙΟ Ε Φάρμακα και ύπνος 755
Διαταραχές του ύπνου 758
Σύνοψη 760

Κεφάλαιο 28 Συναισθήματα 763

Επισκόπηση 763
Φυσιολογικές αλλαγές που σχετίζονται με το συναίσθημα 763
Η σωματοποίηση της συναισθηματικής συμπεριφοράς 765
ΠΛΑΙΣΙΟ Α Εκφράσεις του προσώπου: Πυραμιδικές και εξωπυραμιδικές 766
Το μεταχιακό σύστημα 770
Η σημασία της αμυγδαλής 772
ΠΛΑΙΣΙΟ Β Η ανατομία της αμυγδαλής 774
ΠΛΑΙΣΙΟ Γ Η λογική πίσω από μια σημαντική ανακάλυψη 776

Η σχέση μεταξύ νεοφλοιού και αμυγδαλής 777

ΠΛΑΙΣΙΟ Δ Ο φόβος και η ανθρώπινη αμυγδαλή: Μελέτη μιας περίπτωσης 778**ΠΛΑΙΣΙΟ Ε Διαταραχές του συναισθήματος 780**

Φλοιώδης εντόπιση των συναισθηματικών λειτουργιών 782
Συναίσθημα, λογική και κοινωνική συμπεριφορά 783
Σύνοψη 786

Κεφάλαιο 29 Το φύλο, η σεξουαλικότητα και ο εγκέφαλος 787

Επισκόπηση 787
Φυλετικά διμορφική συμπεριφορά 787
Τι είναι φύλο; 788
ΠΛΑΙΣΙΟ Α Η ανάπτυξη των θηλυκών και των αρσενικών φαινότυπων 790
ΠΛΑΙΣΙΟ Β Η περίπτωση του Bruce/Brenda 792
Ορμονικές επιδράσεις στο φυλετικό διμορφισμό 792
Η επίδραση των ορμονών του φύλου στα νευρωνικά κυκλώματα 794
ΠΛΑΙΣΙΟ Γ Οι δράσεις των ορμονών του φύλου 796
Άλλοι διμορφισμοί του κεντρικού νευρικού συστήματος που σχετίζονται ειδικά με τις συμπεριφορές αναπαραγωγής 796
Εγκεφαλικοί διμορφισμοί που σχετίζονται με τη γνωσιακή λειτουργία 805
Ορμονοευαίσθητα εγκεφαλικά κυκλώματα σε ενήλικα ζώα 807
Σύνοψη 807

Κεφάλαιο 30 Μνήμη 811

Επισκόπηση 811
Ποιοτικές κατηγορίες της ανθρώπινης μνήμης 811
Κατηγορίες της μνήμης με βάση το χρόνο 812
ΠΛΑΙΣΙΟ Α Φυλογενετική μνήμη 813
Η σημασία της συσχέτισης στην αποθήκευση πληροφοριών 815
Λησμοσύνη 816
ΠΛΑΙΣΙΟ Β Σύνδρομο Savant 817
Εγκεφαλικά συστήματα που υπόκεινται του σχηματισμού της δηλωτικής μνήμης 819
ΠΛΑΙΣΙΟ Γ Κλινικές περιπτώσεις που αποκαλύπτουν το ανατομικό υπόστρωμα για τη δηλωτική μνήμη 820

Εγκεφαλικά συστήματα που υπόκεινται
της μακροπρόθεσμης αποθήκευσης της δηλωτικής
μνήμης 824

Πλαίσιο Δ Νόσος Alzheimer 826

Εγκεφαλικά συστήματα που υπόκεινται της μη
δηλωτικής μάθησης και μνήμης 828

Μνήμη και γήρας 830

Σύνοψη 831

**Παράρτημα Α Το στέλεχος του εγκεφάλου
και τα κρανιακά νεύρα 833**

**Παράρτημα Β Η αγγείωση, οι μήνιγγες
και το σύστημα
των κοιλιών 841**

Η αιμάτωση του εγκεφάλου και του νοτιαίου
μυελού 841

**ΠΛΑΙΣΙΟ Α Αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο
(ΑΕΕ) 845**

Ο αιματοεγκεφαλικός φραγμός 845

Οι μήνιγγες 847

Το κοιλιακό σύστημα 847

Γλωσσάρι 853

Πηγές διαφανειών 873

Ευρετήριο 879