

Περιεχόμενα

<i>Πλαίσια</i>	xiii
<i>Χαιρετισμός της ελληνικής έκδοσης</i>	xiv
<i>Πρόλογος της ελληνικής έκδοσης</i>	xv
<i>Πρόλογος</i>	xvii
<i>Ευχαριστίες</i>	xxi
<i>Πώς θα χρησιμοποιήσετε το βιβλίο</i>	xxiii

Μέρος I

Γενική άποψη 1

1 Εγκέφαλος και συμπεριφορά 5

<i>Δύο εναλλακτικές απόψεις περιγράφουν τη σχέση μεταξύ εγκεφάλου και συμπεριφοράς</i>	6
<i>Οι περιοχές του εγκεφάλου είναι εξειδικευμένες για διαφορετικές λειτουργίες</i>	9
<i>Η γλώσσα και άλλες γνωστικές λειτουργίες εντοπίζονται στον φλοιό των εγκεφαλικών ημισφαιρίων</i>	10
<i>Οι νοητικές διεργασίες αντιπροσωπεύονται στον εγκέφαλο από τις στοιχειώδεις δράσεις τους</i>	18

2 Νευρικά κύτταρα και συμπεριφορά 23

<i>Το νευρικό σύστημα έχει δύο κατηγορίες κυττάρων</i>	25
<i>Τα νευρικά κύτταρα είναι μονάδες μετάδοσης σημάτων για τις συμπεριφορικές αποκρίσεις</i>	31
<i>Η μετάδοση σημάτων οργανώνεται με τον ίδιο τρόπο σε όλα τα νευρικά κύτταρα</i>	33
<i>Οι λειτουργικές διαφορές μεταξύ των νευρικών κυττάρων είναι πιο εμφανείς στο μοριακό επίπεδο</i>	42
<i>Η πολυπλοκότητα των διασυνδέσεων επιτρέπει σε σχετικώς όμοια νευρικά κύτταρα να μεταδίδουν μοναδικές πληροφορίες</i>	43

Μέρος II

Κυτταρική βιολογία, ανατομική και ανάπτυξη του νευρικού συστήματος 47

3 Ο νευρώνας 51

<i>Οι νευρώνες που διεκπεραιώνουν το μυοτατικό αντανακλαστικό απεικονίζουν τύπους νευρικών κυττάρων</i>	53
<i>Ο νευράξονας των αισθητικών και των κινητικών νευρώνων περιβάλλεται από μυελώδες έλυτρο</i>	57
<i>Μια κύρια λειτουργία του κυτταρικού σώματος του νευρώνα είναι η σύνθεση μακρομορίων</i>	59
<i>Ανακεφαλαίωση</i>	62

4 Νευρωνικές πρωτεΐνες 63

<i>Το αγγελιοφόρο RNA δημιουργεί τρεις κατηγορίες πρωτεϊνών</i>	64
<i>Οι μεμβρανικές και οι εκκριτικές πρωτεΐνες μεταφέρονται ενεργητικά μέσα στον νευρώνα</i>	68
<i>Οι νηματοειδείς πρωτεΐνες του κυτταρικού σκελετού καθορίζουν το σχήμα των νευρώνων</i>	71
<i>Ανακεφαλαίωση</i>	74

5 Το νευρικό σύστημα 77

<i>Το νευρικό σύστημα έχει περιφερική και κεντρική μοίρα</i>	83
<i>Το κεντρικό νευρικό σύστημα αποτελείται από επτά κύρια μέρη</i>	85
<i>Ο φλοιός των εγκεφαλικών ημισφαιρίων διαιρείται σε τέσσερις λειτουργικούς λοβούς</i>	87
<i>Η αλληλεπίδραση του αισθητικού και του κινητικού συστήματος, καθώς και του συστήματος κινητοποίησης είναι απαραίτητη ακόμη και για μια απλή συμπεριφορά</i>	90
<i>Η ανατομική οργάνωση κάθε κύριου λειτουργικού συστήματος ακολουθεί τέσσερις αρχές</i>	92
<i>Ανακεφαλαίωση</i>	94

6 Ανάπτυξη του νευρικού συστήματος 97

<i>Η ταυτότητα των νευρικών κυττάρων ελέγχεται από την κυτταρική γενεαλογική σειρά και από τις επαγωγικές αλληλεπιδράσεις</i>	99
<i>Οι νευραξονικές οδοί σχηματίζονται ως απόκριση σε τοπικά σήματα προσανατολισμού</i>	108
<i>Ο σχηματισμός σύναψης στη νευρομυϊκή σύνδεση προϋποθέτει επαγωγικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ του κινητικού νευρώνα και του μυϊκού κυττάρου</i>	113
<i>Η επιβίωση των νευρώνων ρυθμίζεται από τις αλληλεπιδράσεις με τους στόχους τους</i>	117
<i>Ανακεφαλαίωση</i>	119

Μέρος III

Μετάδοση σημάτων στο εσωτερικό των νευρώνων 121

7 Διάλυτοι ιόντων 125

<i>Οι διάλυτοι ιόντων είναι διαμεμβρανικές πρωτεΐνες</i>	126
<i>Οι διάλυτοι ιόντων είναι δυνατόν να μελετηθούν με μεθόδους που αφορούν τόσο τη δομή όσο και τη λειτουργία τους</i>	129

Οι διάλογοι ιόντων έχουν ορισμένα χαρακτηριστικά, κοινά σε όλα τα κύτταρα 134
Ανακεφαλαίωση 142

8 Δυναμικό μεμβράνης 143

Το δυναμικό ηρεμίας προκύπτει από την κατανομή φορτίων εκατέρωθεν της κυτταρικής μεμβράνης 144

Το δυναμικό ηρεμίας καθορίζεται από εν ηρεμία διάλυτος ιόντων 144

Η ισορροπία ιόντων η οποία δημιουργεί το δυναμικό ηρεμίας καθορίζεται κατά τη διάρκεια του δυναμικού ενέργειας 150

Η συνεισφορά διαφορετικών ιόντων στο δυναμικό ηρεμίας μπορεί να προσδιορισθεί ποσοτικά με την εξίσωση του Goldman 151

Οι λειτουργικές ιδιότητες του νευρώνα είναι δυνατόν να παρασταθούν με ένα ηλεκτρικό ισοδύναμο κύκλωμα 151

Ανακεφαλαίωση 155

Υστερόγραφο: Μια εξίσωση που περιγράφει το δυναμικό ηρεμίας είναι δυνατόν να προκύψει από ένα ισοδύναμο κύκλωμα 155

9 Τοπική μετάδοση σημάτων: παθητικές ηλεκτρικές ιδιότητες του νευρώνα 159

Η ηλεκτρική αντίσταση της μεμβράνης επηρεάζει το μέγεθος των ηλεκτρικών σημάτων 160

Η ηλεκτρική χωρητικότητα της μεμβράνης επιμηκώνει τη χρονική εξέλιξη των ηλεκτρικών σημάτων 161

Η αντίσταση της μεμβράνης και του αξονοπλάσματος επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα της αγωγής του σήματος 164

Οι παθητικές ιδιότητες της μεμβράνης και η διάμετρος του νευράξονα επηρεάζουν την ταχύτητα διάδοσης του δυναμικού ενέργειας 167

Ανακεφαλαίωση 169

10 Διαδιδόμενα σήματα: το δυναμικό ενέργειας 171

Το δυναμικό ενέργειας δημιουργείται από τη ροή ιόντων διά μέσου τασεοελεγχόμενων διαύλων 171

Το δυναμικό ενέργειας μπορεί να ανασταθεί βάσει των γνωστών ηλεκτρικών ιδιοτήτων του νευρώνα 177

Οι παραλλαγές του δυναμικού ενέργειας σε διάφορους νευρώνες ερμηνεύονται με παραλλαγές του βασικού θέματος της θεωρίας των Hodgkin και Huxley 180

Οι τασεοελεγχόμενοι διάλογοι έχουν χαρακτηριστικές μοριακές ιδιότητες 182

Ανακεφαλαίωση 188

διαβίβαση του σήματος 198

Οι χημικές συνάψεις μπορούν να ενισχύσουν τα σήματα 202

Ανακεφαλαίωση 207

12 Διαβίβαση στη νευρομυϊκή σύναψη 209

Η νευρομυϊκή σύναψη επιτρέπει τη μελέτη της άμεσα ελεγχόμενης διαβίβασης 210

Στη διέγερση της νευρομυϊκής σύναψης παρεμβαίνουν διάλογοι ιόντων ελεγχόμενοι από διαβιβαστές 212

Ο διάλογος ιόντων στην τελική πλάκα του μυός είναι διαπερατός τόσο από ιόντα νατρίου όσο και από ιόντα καλίου 215

Πειράματα καθήλωσης κηλίδων αποκαλύπτουν τη φύση της ροής ρεύματος διά μέσου ενός διαύλου ιόντων 218

Ο νικοτινικός διάλογος-υποδοχέας ακετυλοχολίνης είναι μια διαμεμβρανική πρωτεΐνη 220

Οι ελεγχόμενοι από διαβιβαστές διάλογοι διαφέρουν από τους τασεοελεγχόμενους διαύλους 224

Ανακεφαλαίωση 225

Υστερόγραφο: Το ρεύμα τελικής πλάκας είναι δυνατόν να υπολογισθεί με ένα ισοδύναμο κύκλωμα 226

13 Συναπτική ολοκλήρωση 231

Ένας νευρώνας του κεντρικού νευρικού συστήματος δέχεται διεγερτικά και ανασταλτικά σήματα 233

Τα διεγερτικά και τα ανασταλτικά σήματα ολοκληρώνονται σε μία ενιαία κυτταρική απόκριση 234

Οι συνάψεις σε έναν νευρώνα του κεντρικού νευρικού συστήματος ομαδοποιούνται ανάλογα με τη λειτουργία τους 237

Η διεγερτική δράση των συνάψεων διεκπεραιώνεται μέσω ελεγχόμενων από διαβιβαστές διαύλων επιλεκτικών προς το νάτριο και το κάλιο 238

Η ανασταλτική δράση των συνάψεων οφείλεται κατά κανόνα σε διαύλους-υποδοχείς επιλεκτικούς προς το χλώριο 244

Οι διεγερτικές και οι ανασταλτικές συνάψεις έχουν διαφορετική λεπτή δομή 248

Οι συναπτικοί υποδοχείς του γλουταμινικού οξέος, του GABA και της γλυκίνης είναι διαμεμβρανικές πρωτεΐνες 250

Οι ελεγχόμενοι από διαβιβαστές διάλογοι, οι τασεοελεγχόμενοι διάλογοι και οι διάλογοι χασματοσυνδέσεων εμφανίζουν ορισμένα κοινά δομικά χαρακτηριστικά 251

Τα σήματα τα οποία παράγονται από τασεοελεγχόμενους διαύλους και από διαύλους ελεγχόμενους από διαβιβαστές εμφανίζουν κοινά χαρακτηριστικά 253
Ανακεφαλαίωση 253

14 Διαμόρφωση της συναπτικής διαβίβασης: Συστήματα δεύτερου αγγελιοφόρου 257

Οι οδοί δεύτερου αγγελιοφόρου έχουν κοινή μοριακή λογική 260

Οι οδοί δεύτερου αγγελιοφόρου μπορούν να αλληλεπιδράσουν 270

Οι δευτεροί αγγελιοφόροι δρουν συχνά μέσω της φωσφορυλίωσης πρωτεϊνών για να ανοίξουν ή να κλείσουν διαύλους ιόντων 271

Μέρος IV

Μετάδοση σημάτων μεταξύ νευρώνων 191

11 Εισαγωγή στη συναπτική διαβίβαση 195

Οι συνάψεις είναι είτε ηλεκτρικές είτε χημικές 196

Οι ηλεκτρικές συνάψεις εξασφαλίζουν την ακαριαία

- Οι δεύτεροι αγγελιοφόροι και οι πρωτεΐνες G μπορούν ενίοτε να δράσουν άμεσα στους διαύλους ιόντων* 275
- Οι δεύτεροι αγγελιοφόροι μπορούν να τροποποιήσουν τις ιδιότητες των υποδοχέων διαβιβαστών: Απειαισθητοποίηση* 276
- Οι δεύτεροι αγγελιοφόροι μπορούν να προσδώσουν στη συναπτική διαβίβαση χαρακτήρα μακράς διάρκειας* 277
- Ανακεφαλαίωση* 282

15 Απελευθέρωση διαβιβαστών 285

- Η απελευθέρωση διαβιβαστών δεν ελέγχεται από την εισροή νατρίου ή την εκροή καλίου* 285
- Η εισροή ασβεστίου προκαλεί την απελευθέρωση του διαβιβαστή* 287
- Ο διαβιβαστής απελευθερώνεται σε κβαντικές μονάδες* 289
- Κάθε κβάντο διαβιβαστή αποθηκεύεται σε ένα συναπτικό κυστίδιο* 294
- Ο διαβιβαστής εκβάλλεται με εξωκυττάρωση από τα συναπτικά κυστίδια στην ενεργό ζώνη* 294
- Ο δεξαμενισμός των συναπτικών κυστιδίων, η συγχώνευση και η εξωκυττάρωση τελούν υπό τον έλεγχο της εισροής ασβεστίου* 299
- Τα συναπτικά κυστίδια ανακυκλώνονται* 302
- Ο αριθμός των συναπτικών κυστιδίων που απελευθερώνονται από ένα δυναμικό ενέργειας διαμορφώνεται από την εισροή ασβεστίου* 303
- Ανακεφαλαίωση* 307

16 Νευροδιαβιβαστές 309

- Οι χημικοί αγγελιοφόροι πρέπει να ανταποκρίνονται σε τέσσερα κριτήρια για να θεωρούνται διαβιβαστές* 309
- Ο αριθμός μικρομοριακών ουσιών που έχουν την ιδιότητα του διαβιβαστή είναι περιορισμένος* 310
- Υπάρχουν πολλά νευροδραστικά πεπτίδια* 314
- Τα πεπτίδια και οι μικρομοριακοί διαβιβαστές διαφέρουν σε αρκετά σημεία* 318
- Τα πεπτίδια και οι μικρομοριακοί διαβιβαστές είναι δυνατόν να συνυπάρχουν και να απελευθερώνονται ταυτόχρονα* 318
- Η απομάκρυνση του διαβιβαστή από τη συναπτική σχισμή διακόπτει τη συναπτική διαβίβαση* 319
- Ανακεφαλαίωση* 323

17 Ένα κλινικό παράδειγμα: Η βαριά μυασθένεια 325

- Η βαριά μυασθένεια διαταράσσει τη συναπτική διαβίβαση στη νευρομυϊκή σύναψη* 325
- Η ανωμαλία προκαλείται από αντισώματα κατά του υποδοχέα της ακετυλοχολίνης* 329
- Η βαριά μυασθένεια δεν είναι μία μόνο νόσος* 331
- Ανακεφαλαίωση* 333

Μέρος V

Γνωστική νευροεπιστήμη 335

18 Από τα νευρικά κύτταρα στη γνωστική λειτουργία 339

- Κύριος στόχος της γνωστικής νευροεπιστήμης είναι η μελέτη των εσωτερικών αντιπροσωπεύσεων των νοητικών γεγονότων* 340
- Η γνωστική νευροεπιστήμη βασίζεται σε πέντε κύριες προσεγγίσεις* 342
- Ο εγκέφαλος εμφανίζει μια συστηματική αντιπροσώπηση του προσωπικού χώρου* 342
- Η εσωτερική αντιπροσώπηση του προσωπικού χώρου είναι δυνατόν να τροποποιηθεί με την εμπειρία* 347
- Η εσωτερική αντιπροσώπηση του προσωπικού χώρου είναι δυνατόν να μελετηθεί στο κυτταρικό επίπεδο: Κάθε κεντρικός νευρώνας έχει ένα συγκεκριμένο υποδεκτικό πεδίο* 354
- Ο πραγματικός καθώς και ο φανταστικός και ο ανακαλούμενος στη μνήμη χώρος αντιπροσωπεύονται σε οπίσθιες βρεγματικές συνειρμικές περιοχές* 358
- Ανακεφαλαίωση* 364

19 Γνωστική λειτουργία και φλοιός 367

- Οι τρεις συνειρμικές περιοχές μετέχουν σε διαφορετικές γνωστικές λειτουργίες* 368
- Οι μετωπιαίες συνειρμικές περιοχές παρεμβαίνουν σε κινητικές στρατηγικές και στον κινητικό σχεδιασμό* 371
- Οι βρεγματικές συνειρμικές περιοχές παρεμβαίνουν στις ανώτερες αισθητικές λειτουργίες και στη γλώσσα* 374
- Οι κροταφικές συνειρμικές περιοχές παρεμβαίνουν στη μνήμη και στη συναισθηματική συμπεριφορά* 374
- Σήμερα είναι δυνατόν να γίνει προσομοίωση των γνωστικών λειτουργιών με τεχνητά νευρωνικά δίκτυα που χρησιμοποιούν επεξεργασία παράλληλης κατανομής* 380
- Ανακεφαλαίωση* 383

Μέρος VI

Αντίληψη 385

20 Τα αισθητικά συστήματα 389

- Οι αισθητικές πληροφορίες αποτελούν τη βάση του κινητικού ελέγχου και της εγρήγορης, καθώς και της αντίληψης* 391
- Το είδος, η ένταση, η διάρκεια και η εντόπιση είναι οι κύριες ιδιότητες της αίσθησης* 391
- Όλα τα αισθητικά συστήματα έχουν ένα κοινό σχέδιο* 392
- Οι πληροφορίες για το ερέθισμα κωδικοούνται στην είσοδο του νευρικού συστήματος* 396
- Διαφορετικά είδη αισθήσεων έχουν ειδικές απαιτήσεις από την κοινή νευρική αρχιτεκτονική των αισθητικών συστημάτων* 404
- Ανακεφαλαίωση* 406

21 Σχηματισμός της οπτικής εικόνας 409

- Ο σχηματισμός της οπτικής αντίληψης είναι δημιουργική διεργασία 410*
Τρεις παράλληλες οδοί επεξεργάζονται πληροφορίες για το βάθος και τη μορφή, για την κίνηση και για το χρώμα 415
Η προσοχή εστιάζει την οπτική αντίληψη, διευκολύνοντας τον συντονισμό μεταξύ των χωριστών οπτικών οδών 423
Η ανάλυση της οπτικής προσοχής μπορεί να δώσει σημαντικές πληροφορίες για τη συνειδητή γνώση 426
Ανακεφαλαίωση 426

22 Οπτική επεξεργασία από τον αμφιβληστροειδή 429

- Ο αμφιβληστροειδής περιέχει το υποδοκτικό φύλλο του οφθαλμού 430*
Η φωτομετατροπή είναι αποτέλεσμα ενός «καταρράκτη» βιοχημικών γεγονότων στους φωτοϋποδοχείς 433
Οι φωτοϋποδοχείς προσαρμόζονται βραδέως στις αλλαγές της έντασης του φωτός 437
Οι πληροφορίες από τον αμφιβληστροειδή μεταδίδονται μέσω των γαγγλιακών κυττάρων 437
Τα σήματα από τους φωτοϋποδοχείς για τα γαγγλιακά κύτταρα αναμεταδίδονται μέσω ενός δικτύου διάμεσων νευρώνων 443
Ανακεφαλαίωση 446

23 Αντίληψη της μορφής και της κίνησης 449

- Η εικόνα στον αμφιβληστροειδή είναι ανεστραμμένο οπτικό πεδίο 451*
Ο αμφιβληστροειδής προβάλλει στον έξω γονατώδη πυρήνα 452
Οι πληροφορίες από τον αμφιβληστροειδή για τις αντιθέσεις φωτός δεν μεταβάλλονται σημαντικά στον έξω γονατώδη πυρήνα 455
Η μορφή αναλύεται στον πρωτοταγή οπτικό φλοιό από κύτταρα των οποίων το υποδοκτικό πεδίο έχει γραμμικά χαρακτηριστικά 456
Ο πρωτοταγής οπτικός φλοιός είναι οργανωμένος σε στήλες και στιβάδες 465
Πέρα από τον πρωτοταγή οπτικό φλοιό: Η αντιπροσώπευση προσώπων και άλλων σύνθετων μορφών συντελείται στον κάτω κροταφικό φλοιό 470
Η κίνηση στο οπτικό πεδίο αναλύεται από ειδικό νευρωνικό σύστημα 472
Η οπτική προσοχή είναι δυνατόν να μελετηθεί σήμερα στο κυτταρικό επίπεδο 475
Ανακεφαλαίωση 475

24 Χρώμα 477

- Τρία χωριστά συστήματα κωνιοφόρων κυττάρων αποκρίνονται σε διαφορετικές περιοχές του ορατού φάσματος 480*
Για τη διάκριση των χρωμάτων απαιτούνται τουλάχιστον δύο είδη φωτοϋποδοχέων με διαφορετική φασματική ευαισθησία 480
Ο χρωματικός ανταγωνισμός, η ταυτόχρονη χρωματική

αντίθεση και η χρωματική σταθερότητα είναι βασικά χαρακτηριστικά της έγχρωμης όρασης 483

- Η αχρωματοψία είναι δυνατόν να οφείλεται σε γενετικά ελαττώματα των φωτοϋποδοχέων ή σε παθήσεις του αμφιβληστροειδούς 491*
Ανακεφαλαίωση 492

25 Αισθητική εμπειρία και σχηματισμός των οπτικών κυκλωμάτων 495

- Για την ανάπτυξη της οπτικής αντίληψης απαιτείται αισθητική εμπειρία 496*
Η ανάπτυξη των στηλών οφθαλμικής επικράτησης χρησιμεύει ως πρότυπο για την κατανόηση της εκλέπτυνσης, μέσω της δραστηριότητας, των οπτικών κυκλωμάτων 497
Διαφορετικές περιοχές του εγκεφάλου έχουν διαφορετικές κρίσιμες περιόδους ανάπτυξης 508
Υπάρχει πρόμη κρίσιμη περίοδος στην ανάπτυξη των κοινωνικών ικανοτήτων 509
Ανακεφαλαίωση 510

**Μέρος VII
Δράση 513****26 Εισαγωγή στην κίνηση 517**

- Η ψυχοφυσική της κίνησης 518*
Τα κινητικά συστήματα παράγουν τρία είδη κίνησης 519
Ο νοτιαίος μυελός, το εγκεφαλικό στέλεχος και ο κινητικός φλοιός αποτελούν τρία επίπεδα κινητικού ελέγχου 520
Ο νοτιαίος μυελός περιέχει τα κυτταρικά σώματα των κινητικών νευρώνων 522
Το εγκεφαλικό στέλεχος τροποποιεί τους κινητικούς και τους διάμεσους νευρώνες του νοτιαίου μυελού μέσω δύο συστημάτων 522
Ο κινητικός φλοιός δρα στους κινητικούς νευρώνες του νοτιαίου μυελού άμεσα με το φλοιονοτιαίο δεμάτιο και έμμεσα μέσω οδών του εγκεφαλικού στελέχους 524
Οι κινητικές περιοχές του φλοιού των εγκεφαλικών ημισφαιρίων εμφανίζουν σωματοτοπική οργάνωση 526
Η παρεγκεφαλίδα και τα βασικά γάγγλια ελέγχουν τα κινητικά συστήματα του φλοιού και του εγκεφαλικού στελέχους 527
Ανακεφαλαίωση 528

27 Μύες και μυϊκοί υποδοχείς 529

- Μια κινητική μονάδα αποτελείται από έναν κινητικό νευρώνα και από τις μυϊκές ίνες τις οποίες νευρώνει 530*
Το νευρικό σύστημα διαβαθμίζει τη δύναμη της μυϊκής σύσπασης με δύο τρόπους 531
Οι μύες περιέχουν εξειδικευμένους υποδοχείς οι οποίοι αντιλαμβάνονται διαφορετικά στοιχεία της κατάστασης του μυός 534
Το κεντρικό νευρικό σύστημα ελέγχει την ευαισθησία

των μυϊκών ατράκτων μέσω των κινητικών
νευρώνων γ 538
Ανακεφαλαίωση 541

28 Νωτιαία αντανακλαστικά 543

Το μυοτατικό αντανακλαστικό είναι απλό μοντέλο ενός
στερεότυπου αντανακλαστικού 544
Τα περισσότερα νωτιαία αντανακλαστικά
διεκπεραιώνονται από πολυσυναπτικά κυκλώματα
τα οποία επιτρέπουν την τροποποίηση του
αντανακλαστικού 546
Η μυϊκή δραστηριότητα γύρω από μια άρθρωση
συντονίζεται από ανασταλτικούς διάμεσους
νευρώνες 547
Τα σύνθετα αντανακλαστικά τα οποία εξυπηρετούν τις
λειτουργίες προστασίας και στάσης προκαλούνται
από ερεθισμό του δέρματος 549
Τα κύρια χαρακτηριστικά των κινήσεων προώθησης
ελέγχονται από τον νωτιαίο μυελό 553
Ανακεφαλαίωση 555

29 Εκούσια κίνηση 557

Οι νευρώνες του πρωτοταγούς κινητικού φλοιού
κωδικοούν την ισχύ και την κατεύθυνση των
εκούσιων κινήσεων 558
Οι προκινητικές περιοχές του φλοιού προετοιμάζουν τα
κινητικά συστήματα για την κίνηση 562
Η παρεγκεφαλίδα ρυθμίζει την κίνηση έμμεσα 564
Τα βασικά γάγγλια ολοκληρώνουν πληροφορίες από
διάφορες περιοχές του φλοιού των εγκεφαλικών
ημισφαιρίων 572
Ανακεφαλαίωση 577

Μέρος VIII

Γονίδια, συναισθήματα και ένστικτα 579

30 Γονίδια και συμπεριφορά 583

Υπάρχει κάποιο γενετικό στοιχείο στην ανθρώπινη
συμπεριφορά; 584
Ποια στοιχεία της συμπεριφοράς κληρονομούνται; 586
Με ποιον τρόπο τα γονίδια οργανώνουν τη συμπεριφορά;
599
Ανακεφαλαίωση 605

31 Το φύλο και ο εγκέφαλος 607

Ένα και μόνο γονίδιο μεταστρέφει την αρχική ανάπτυξη
του γεννητικού αδένα από θηλυκό σε αρσενικό 608
Γεννητικές ορμόνες από τη μητέρα και από το αρσενικό
έμβρυο ρυθμίζουν τη συνεχή ανάπτυξη 609
Περγεννητικές ορμόνες επιβάλλουν ένα μόνιμο, ειδικό
για το φύλο, πρόγραμμα στο αναπτυσσόμενο
νευρικό σύστημα 611
Ο εγκέφαλος είναι δυνατόν να αρρενοποιηθεί όχι μόνο
από ορμόνες του αρσενικού αλλά και από πολλές
άλλες ουσίες 612
Φυλετικός διαφοροποιημένοι εγκέφαλοι έχουν
διαφορετικές φυσιολογικές ιδιότητες και τάσεις
συμπεριφοράς 615

Μια μεγάλη ποικιλία συμπεριφορών επηρεάζεται από
φυλετικές διαφορές στην οργάνωση του εγκεφάλου
618
Ανακεφαλαίωση 621

32 Συναισθηματικές καταστάσεις 623

Μια θεωρία για το συναίσθημα πρέπει να ερμηνεύει τη
σχέση μεταξύ γνωστικών και φυσιολογικών
καταστάσεων 624
Ο υποθάλαμος αποτελεί υποφλοιική δομή κίαιρας
σημασίας για τη ρύθμιση του συναισθήματος 625
Η αναζήτηση φλοιικής και υποφλοιικής
αντιπροσώπευσης των συναισθημάτων οδηγεί
στην αμυγδαλή 635
Ανακεφαλαίωση 640

33 Κινητοποίηση 641

Η κινητοποίηση είναι μια τεκμαιρόμενη εσωτερική
κατάσταση η οποία, ενδεχομένως,
ερμηνεύει την ποικιλομορφία των συμπεριφορικών
αποκρίσεων 642
Διεργασίες ομοιόστασης, όπως είναι η θερμορρύθμιση, η
λήψη τροφής και η δίψα, αντιστοιχούν σε
καταστάσεις κινητοποίησης 643
Η θερμορρύθμιση είναι αποτέλεσμα της ολοκλήρωσης
αυτόνομων, ενδοκρινικών και σκελετοκινητικών
αποκρίσεων 644
Η συμπεριφορά λήψης τροφής ρυθμίζεται με πολλούς
μηχανισμούς 646
Η δίψα ρυθμίζεται από την κατά βάρος
οσμωγραμμομοριακότητα των ιστών και από τον
αγγειακό όγκο 652
Οι καταστάσεις κινητοποίησης είναι δυνατόν να
ρυθμισθούν από παράγοντες που δεν σχετίζονται με
τις ανάγκες των ιστών 653
Ο ενδοκρανιακός ερεθισμός μπορεί να διεγείρει
καταστάσεις κινητοποίησης και να ενισχύσει τη
συμπεριφορά 655
Οι μεσοστεφανιαίες ντοπαμινεργικές οδοί, που είναι
σημαντικές για την ενίσχυση, επηρεάζονται και από
ορισμένα φάρμακα κατάχρησης 655
Ανακεφαλαίωση 657

Μέρος IX

Γλώσσα, μάθηση και μνήμη 659

34 Γλώσσα 663

Η γλώσσα διαφέρει από όλους του άλλους τρόπους
επικοινωνίας 664
Τα ζωικά μοντέλα για τη μελέτη της ανθρώπινης
γλώσσας αποδείχθηκαν μη ικανοποιητικά σε μεγάλο
βαθμό 665
Ποια είναι η καταγωγή της ανθρώπινης γλώσσας; 667
Η ικανότητα για γλώσσα είναι έμφυτη ή επίκτητη; 668
Οι αφασίες είναι διαταραχές της γλώσσας, οι οποίες
παρακωλύουν και άλλες γνωστικές λειτουργίες 670
Ορισμένα συναισθηματικά στοιχεία της γλώσσας
καταστρέφονται μετά από βλάβη στο δεξιό
ημισφαίριο 675
Μερικές διαταραχές ανάγνωσης και γραφής είναι

- δυνατόν να είναι αποτέλεσμα εντοπισμένης βλάβης 677
 Ανακεφαλαίωση 680
- 35 Μάθηση και μνήμη 681**
- Οι μνημονικές λειτουργίες είναι δυνατόν να εντοπισθούν σε συγκεκριμένες περιοχές του εγκεφάλου 681*
Η μνήμη δεν είναι ενιαία και είναι δυνατόν να διακριθεί σε άδηλη και έκδηλη, με βάση τον τρόπο αποθήκευσης και ανάκλησης των πληροφοριών 683
Οι άδηλες μορφές μάθησης είναι συνειρμικές ή μη συνειρμικές 689
Η σχέση μεταξύ άδηλων και έκδηλων μορφών μνήμης στη μάθηση 694
Σε ορισμένες μορφές άδηλης μνήμης παρεμβαίνουν η αμυγδαλή και η παρεγκεφαλίδα 695
Η νευρική βάση της μνήμης είναι δυνατόν να συνοψισθεί με δύο γενικεύσεις 695
 Ανακεφαλαίωση 697
- 36 Κυτταρικοί μηχανισμοί μάθησης και μνήμης 699**
- Απλές μορφές άδηλης μάθησης οδηγούν σε αλλαγές της αποτελεσματικότητας της συναπτικής διαβίβασης 700*
Η μακρόχρονη μνήμη χρειάζεται τη σύνθεση νέων πρωτεϊνών και τη δημιουργία νέων συναπτικών συνδέσεων 706
Η κλασική εξαρτημένη μάθηση συνδέεται με τη συνειρμική ενίσχυση της προσυναπτικής διευκόλυνσης η οποία εξαρτάται από τη δραστηριότητα 709
Η αποθήκευση της έκδηλης μνήμης στα θηλαστικά συνδέεται με τη μακρόχρονη ενδυνάμωση στον ιππόκαμπο 713
Υπάρχει μοριακό αλφάβητο για τη μάθηση; 718
Ο σωματοτοπικός χάρτης του εγκεφάλου είναι δυνατόν να τροποποιηθεί με την εμπειρία 719
Οι νευρωνικές αλλαγές που συνδέονται με τη μάθηση παρέχουν στοιχεία για την κατανόηση των ψυχικών διαταραχών 724
 Ανακεφαλαίωση 727
- Προέλευση των εικόνων 729**
Γλωσσάριο 737
Συντομογραφίες 759
Ευρετήριο 761

<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 1-1</i>	<i>Το κεντρικό νευρικό σύστημα</i>	10
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 4-1</i>	<i>Πρωτεΐνες του νευρικού κυττάρου</i>	66
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 4-2</i>	<i>Δυναμική του πολυμερισμού</i>	74
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 5-1</i>	<i>Αξονική τομογραφία</i>	78
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 7-1</i>	<i>Καταγραφή της ροής ρεύματος διά μέσου επιμέρους διαύλων ιόντων</i>	131
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 8-1</i>	<i>Καταγραφή του δυναμικού μεμβράνης</i>	145
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 10-1</i>	<i>Τεχνική καθήλωσης τάσεως</i>	174
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 10-2</i>	<i>Υπολογισμός των μεμβρανικών αγωγιμοτήτων βάσει των δεδομένων καθήλωσης τάσεως</i>	178
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 12-1</i>	<i>Δυναμικό αναστροφής του διεγερτικού μετασυναπτικού δυναμικού</i>	218
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 14-1</i>	<i>Ρύθμιση της γονιδιακής έκφρασης</i>	279
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 15-1</i>	<i>Υπολογισμός της πιθανότητας απελευθέρωσης διαβιβαστή</i>	293
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 15-2</i>	<i>Τεχνική καταψυκτικής θραύσης</i>	296
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 16-1</i>	<i>Ιστοχημική ανίχνευση χημικών αγγελιοφόρων σε νευρώνες</i>	320
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 21-1</i>	<i>Αγνωσία κίνησης: Μια περίπτωση</i>	421
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 21-2</i>	<i>Προσωπαγνωσία: Μια περίπτωση</i>	422
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 22-1</i>	<i>Το σκοτεινό ρεύμα</i>	438
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 22-2</i>	<i>Το ασβέστιο και η προσαρμογή στο φως</i>	440
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 22-3</i>	<i>Το υποδεκτικό πεδίο κέντρου – περιφέρειας των δίπολων κυττάρων</i>	444
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 24-1</i>	<i>Οι χρωστικές των κωνίων</i>	481
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 24-2</i>	<i>Μια ζωή χωρίς έγχρωμη όραση: Η περίπτωση του ζωγράφου που είχε αχρωματοψία</i>	489
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 30-1</i>	<i>Γενετικά συστήματα για τη μελέτη της συμπεριφοράς: τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους</i>	584
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 30-2</i>	<i>Γενετικοί πολυμορφισμοί</i>	590
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 30-3</i>	<i>Χειρισμός γονιδίων σε διαγονιδιακές μύγες και διαγονιδιακούς μωσ</i>	594
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 30-4</i>	<i>Δημιουργία κατευθυνόμενων μεταλλάξεων σε μωσ</i>	596
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 34-1</i>	<i>Οι κοινές αφασίες</i>	672
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 35-1</i>	<i>Ο μετασχηματισμός της έκδηλης μνήμης</i>	686
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 35-2</i>	<i>Μέτρηση της μάθησης</i>	688
<i>ΠΛΑΙΣΙΟ 36-1</i>	<i>Επιμέρους γονίδια, μακρόχρονη ενδυνάμωση και χωρική μάθηση</i>	720