

# Περιεχόμενα



## Κεφάλαιο 1

Η μελέτη της λειτουργίας του ανθρώπινου σώματος 2

Στόχοι 2

Περιεχόμενα κεφαλαίου 2

Εισαγωγή στη Φυσιολογία 4

Η επιστημονική μεθοδολογία 4

Ομοίσταση και παλίνδρομη ρύθμιση 6

Ιστορία της Φυσιολογίας 6

Αρνητική παλίνδρομη ρύθμιση 6

Θετική παλίνδρομη ρύθμιση 9

Ρύθμιση μέσω νευρικού συστήματος και μέσω ενδοκρινών αδένων 9

Παλίνδρομη ρύθμιση της ορμονικής έκκρισης 10

Οι κύριοι ιστοί 11

Μυϊκός ιστός 11

Νευρικός ιστός 12

Επιθηλιακός ιστός 12

Συνδετικός ιστός 15

Όργανα και συστήματα 17

Το δέρμα ως όργανο-παράδειγμα 18

Τα συστήματα 20

Διαμερίσματα των υγρών του σώματος 20

Περίληψη 21

Ερωτήσεις επανάληψης 22

Σχετικές ιστοσελίδες 23



## Κεφάλαιο 2

Η χημική σύσταση του σώματος 24

Στόχοι 24

Περιεχόμενα κεφαλαίου 24

Άτομα, ιόντα και χημικοί δεσμοί 26

Το άτομο 26

Χημικοί δεσμοί, μόρια και ιοντικές ενώσεις 27

Οξέα, βάσεις και η κλίμακα του pH 29

Τα οργανικά μόρια 31

Υδατάνθρακες και λιπίδια 33

Υδατάνθρακες 33

Λιπίδια 36

Πρωτεΐνες 39

Δομή των πρωτεϊνών 39

Λειτουργίες των πρωτεϊνών 43

Νουκλεϊκά οξέα 43

Δεοξυριβονουκλεϊνικό οξύ (DNA) 44

Ριβονουκλεϊκό οξύ 45

Περίληψη 47

Ερωτήσεις επανάληψης 48

Σχετικές ιστοσελίδες 49



## Κεφάλαιο 3

Κυτταρική δομή και γενετικός έλεγχος 50

Στόχοι 50

Περιεχόμενα κεφαλαίου 50

Η κυτταρική μεμβράνη και οι σχετικές με αυτή δομές 52

Δομή της κυτταρικής μεμβράνης 52

Φαγοκύτωση 54

Ενδοκύτωση 56

Εξωκύτωση 56

Κροσσοί και μαστίγια 57

Μικρολάχνες 57

Το κυτταρόπλασμα και τα οργανίδια του 58

Το κυτταρόπλασμα και ο κυτταροσκελετός 58

Τα λυσοσώματα 58

Τα υπεροξειδοσωμάτια 59

Τα μιτοχόνδρια 60

Ριβοσώματα 60

Το ενδοπλασματικό δίκτυο 61

Σύμπλεγμα Golgi 61

Ο πυρήνας του κυττάρου και η έκφραση των γονιδίων 63

Γονιδίωμα και πρωτεϊνωμα (Proteome) 63

Χρωματίνη 64

Σύνθεση RNA 65

Η σύνθεση και έκκριση των πρωτεϊνών 68

Το μεταφορικό RNA 68

Σχηματισμός της πολυπεπτιδικής αλυσίδας 70

Ο ρόλος του αδρού ενδοπλασματικού δικτύου και της συσκευής του Golgi 70

Σύνθεση του DNA και κυτταρική διαίρεση 72

Η αντιγραφή του DNA 72

Ο κυτταρικός κύκλος 72

Η μίτωση 75

Η μείωση 78

Διασυνδέσεις 82

Περίληψη 83

Ερωτήσεις επανάληψης 84

Σχετικές ιστοσελίδες 85



## Κεφάλαιο 4

Ένζυμα και ενέργεια 86

Στόχοι 86

Περιεχόμενα κεφαλαίου 86

Τα ένζυμα ως καταλύτες 88

Μηχανισμοί ενζυμικής δράσης 88

Ονοματολογία των ενζύμων 90

Έλεγχος της ενζυμικής δραστηριότητας 91

Επίδραση της θερμοκρασίας και του pH 91

Συμπαράγοντες και συνένζυμα 92

Ενζυματική διέγερση 92

Συγκέντρωση του υποστρώματος και αντίστοιχες αντιδράσεις 92

Μεταβολικά μονοπάτια (μεταβολικές οδοί) 93

Βιοενεργητική 95

Ενδεργονικές και εξεργονικές αντιδράσεις 96

Συζευγμένες αντιδράσεις: ATP 96

Συζευγμένες αντιδράσεις:

οξειδοαναγωγή 98

Περίληψη 100

Ερωτήσεις επανάληψης 101

Σχετικές ιστοσελίδες 103



## Κεφάλαιο 5

Κυτταρική αναπνοή και κυτταρικός μεταβολισμός 104

Στόχοι 104

Περιεχόμενα κεφαλαίου 104

Η γλυκόλυση και η μεταβολική οδός του γαλακτικού οξέος	106
Η γλυκόλυση	106
Η μεταβολική οδός του γαλακτικού οξέος	107
Γλυκογονογένεση και γλυκογονόλυση	109
Ο κύκλος του Cori	109
Αερόβια αναπνοή	110
Ο κύκλος του Krebs	111
Μεταφορά των ηλεκτρονίων και οξειδωτική φωσφορυλίωση	111
Σύζευξη της μεταφοράς των ηλεκτρονίων με την παραγωγή του ATP	112
Υπολογισμός της καθαρής απόδοσης σε ATP από την πλήρη οξείδωση της γλυκόζης	115
Ο μεταβολισμός των λιπιδίων και των πρωτεϊνών	116
Ο μεταβολισμός των λιπιδίων	117
Ο μεταβολισμός των αμινοξέων	119
Χρήση των διαφόρων πηγών ενέργειας	120
Διασυνδέσεις	123
Περίληψη	124
Ερωτήσεις επανάληψης	125
Σχετικές ιστοσελίδες	127



## Κεφάλαιο 6

Αλληλεπιδράσεις μεταξύ των κυττάρων και του εξωκυτταρικού περιβάλλοντος	128
Στόχοι	128
Περιεχόμενα κεφαλαίου	128
Εξωκυττάριο περιβάλλον	130
Σωματικά υγρά	130
Εξωκυττάρια θεμέλια ουσία	130
Κατηγορίες μεταφοράς μέσω της πλασματικής μεμβράνης	131
Διάχυση και ώσμωση	132
Διάχυση διά μέσου της κυτταρικής μεμβράνης	132
Ταχύτητα διάχυσης	133
Ώσμωση	134
Ρύθμιση της ωσμωτικότητας (ωσμωμοριακότητας) του πλάσματος	137
Μεμβρανική διακίνηση μέσω φορέων	138
Διευκολυνόμενη διάχυση	139
Ενεργητική μεταφορά	140

Μεταφορά μακρομορίων (μαζική μεταφορά)	143
Το δυναμικό μεμβράνης	145
Δυναμικά ισορροπίας	146
Δυναμικό ηρεμίας της μεμβράνης	147
Κυτταρική σηματοδότηση	148
Διασυνδέσεις	150
Περίληψη	151
Ερωτήσεις επανάληψης	152
Σχετικές ιστοσελίδες	153



## Κεφάλαιο 7

Το νευρικό σύστημα: νευρώνες και συνάψεις	154
Στόχοι	154
Περιεχόμενα κεφαλαίου	154
Νευρώνες και υποστηρικτικά κύτταρα	156
Νευρώνες	156
Ταξινόμηση των νευρώνων και νεύρων	157
Υποστηρικτικά κύτταρα	159
Νευρίλημα και έλυτρο μυελίνης	159
Ιδιότητες των αστροκυττάρων	162
Ηλεκτρική δραστηριότητα των αξόνων	164
Οι πύλες των καναλιών Na <sup>+</sup> και K <sup>+</sup> στους άξονες	165
Δυναμικά ενέργειας	166
Αγωγή των νευρικών ώσεων	170
Η σύναψη	172
Ηλεκτρικές συνάψεις: χασματοσυνδέσεις	173
Χημικές συνάψεις	173

Η ακετυλοχολίνη ως νευροδιαβιβαστής	176
Χημειοεξαρτώμενοι ιοντικοί δίαυλοι	177
Η ακετυλοχολινεστεράση (AChE)	179
Η ακετυλοχολίνη στο περιφερικό νευρικό σύστημα (ΠΝΣ)	180
Η ακετυλοχολίνη στο κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ)	181

Οι μονοαμίνες ως νευροδιαβιβαστές	182
Η σεροτονίνη ως νευροδιαβιβαστής	182
Η ντοπαμίνη ως νευροδιαβιβαστής	183
Η νορεπινεφρίνη ως νευροδιαβιβαστής	185

Άλλοι νευροδιαβιβαστές	185
Τα αμινοξέα ως νευροδιαβιβαστές	185
Τα πολυπεπτίδια ως νευροδιαβιβαστές	186
Ενδοκανναβινοειδή ως νευροδιαβιβαστές	187
Το οξείδιο του αζώτου ως νευροδιαβιβαστής	187
Συναπτικές αλληλεπιδράσεις	188
Συναπτική πλαστικότητα	189
Συναπτική αναστολή	189
Περίληψη	191
Ερωτήσεις επανάληψης	193
Σχετικές ιστοσελίδες	195



## Κεφάλαιο 8

Το κεντρικό νευρικό σύστημα	196
Στόχοι	196
Περιεχόμενα κεφαλαίου	196
Ανατομική οργάνωση του εγκεφάλου	198
Εγκέφαλος	200
Εγκεφαλικός φλοιός	200
Βασικοί πυρήνες (βασικά γάγγλια)	205
Ετερόπλευρη εντόπιση των εγκεφαλικών λειτουργιών (επικράτηση ημισφαιρίων)	206
Λόγος	208
Συναισθήματα και κίνητρα συμπεριφοράς	209
Μνήμη	210
Συναισθήματα και μνήμη	212
Διεγκέφαλος	214
Θάλαμος και επιθάλαμος	215
Υποθάλαμος και υπόφυση	215
Μεσεγκέφαλος και οπίσθιος εγκέφαλος	217
Μεσεγκέφαλος	217
Οπίσθιος εγκέφαλος	218
Νωτιαία δεμάτια	220
Ανιόντα δεμάτια	220
Κατιόντα δεμάτια	220
Κρανιακά και νωτιαία νεύρα	222
Κρανιακά (εγκεφαλικά) νεύρα	223
Νωτιαία νεύρα	223
Περίληψη	226
Ερωτήσεις επανάληψης	227
Σχετικές ιστοσελίδες	229



## Κεφάλαιο 9

### Το αυτόνομο νευρικό σύστημα 230

Στόχοι 230

Περιεχόμενα κεφαλαίου 230

Νευρικός έλεγχος των ακούσιων εκτελεστικών οργάνων 232

Αυτόνομοι νευρώνες 232

Εσωτερικά όργανα-αποδέκτες 232

Κλάδοι του αυτόνομου νευρικού συστήματος 234

Συμπαθητική (θωρακοσφυϊκή) μοίρα 234

Παρασυμπαθητική (κρανιοϊερή) μοίρα 236

Λειτουργίες του αυτόνομου νευρικού συστήματος 238

Αδρενεργική και χολινεργική συναπτική μεταβίβαση 239

Αποτελέσματα της διέγερσης των αδρενεργικών υποδοχέων 240

Αποτελέσματα της διέγερσης των χολινεργικών υποδοχέων 243

Άλλοι νευροδιαβιβαστές του αυτόνομου νευρικού συστήματος 245

Όργανα με διπλή νεύρωση 246

Όργανα χωρίς διπλή νεύρωση 247

Έλεγχος του αυτόνομου νευρικού συστήματος από ανώτερα εγκεφαλικά κέντρα 248

Διασυνδέσεις 250

Περίληψη 251

Ερωτήσεις επανάληψης 252

Σχετικές ιστοσελίδες 253



## Κεφάλαιο 10

### Αισθητήρια όργανα 254

Στόχοι 254

Περιεχόμενα κεφαλαίου 254

Χαρακτηριστικά των αισθητικών υποδοχέων 256

Κατηγορίες των αισθητικών υποδοχέων 256

Αρχή της ειδικής ενέργειας 257

Δυναμικό υποδοχέα 257

Δερματικά αισθητικά ερεθίσματα 258

Νευρικές οδοί των σωματοαισθητικών αισθήσεων 259

Πεδία διέγερσης και αισθητική οξύτητα 260

Πλάγια αναστολή 261

Γεύση και όσφρηση 262

Γεύση 262

Όσφρηση 264

Αιθουσαία συσκευή και ισορροπία 265

Τριχωτά κύτταρα της αιθουσαίας συσκευής 266

Ελλειπτικό και σφαιρικό κυστίδιο 266

Ημικύκλιοι σωλήνες 268

Αφτί και ακοή 270

Έξω αφτί 270

Μέσο αφτί 270

Κοχλίας 272

Ελικοειδές γάγγλιο (όργανο του Corti) 272

Μάτι και όραση 276

Διαθλαστική ικανότητα 280

Προσαρμογή 280

Οπτική οξύτητα 280

Ο αμφιβληστροειδής 283

Επίδραση του φωτός στα ραβδία 284

Ηλεκτρική δραστηριότητα των κυττάρων του αμφιβληστροειδούς 284

Κωνία και όραση των χρωμάτων 286

Οπτική οξύτητα και ευαισθησία 288

Νευρικές οδοί που ξεκινούν από τον αμφιβληστροειδή 290

Επεξεργασία των οπτικών πληροφοριών 291

Πεδία των γαγγλιακών κυττάρων 291

Έξω γονατώδες σώμα 292

Εγκεφαλικός φλοιός 293

Διασυνδέσεις 294

Περίληψη 295

Ερωτήσεις επανάληψης 298

Σχετικές ιστοσελίδες 299



## Κεφάλαιο 11

### Οι ενδοκρινείς αδένες: Έκκριση και δράση των ορμονών 300

Στόχοι 300

Περιεχόμενα κεφαλαίου 300

Ενδοκρινείς αδένες και ορμόνες 302

Χημική ταξινόμηση των ορμονών 303

Προ-ορμόνες και προ-προ-ορμόνες 304

Κοινά γνωρίσματα της νευρικής και ενδοκρινικής ρύθμισης 305

Αλληλεπιδράσεις ορμονών 306

Δράσεις των ορμονών στους ιστούς 307

Μηχανισμοί ορμονικής δράσης 308

Ορμόνες που συνδέονται με πυρηνικούς υποδοχείς 308

Ορμόνες που δρουν μέσω δεύτερου αγγελιαφόρου 310

Υπόφυση 316

Ορμόνες της υπόφυσης 316

Υποθαλαμικός έλεγχος της οπίσθιας υπόφυσης 318

Υποθαλαμικός έλεγχος της πρόσθιας υπόφυσης 318

Παλίνδρομη ρύθμιση της πρόσθιας υπόφυσης 319

Ανώτερα εγκεφαλικά κέντρα και λειτουργία της υπόφυσης 321

Επινεφρίδια 322

Λειτουργίες του φλοιού των επινεφριδίων 322

Λειτουργίες του μυελού των επινεφριδίων 323

Επινεφρίδια και υπερένταση (Stress) 324

Θυρεοειδείς και παραθυρεοειδείς αδένες 325

Παραγωγή και δράση των θυρεοειδικών ορμονών 325

Παραθυρεοειδείς αδένες 328

Το πάγκρεας και άλλοι ενδοκρινείς αδένες 329

Παγκρεατικά νησίδια (Νησίδια του Langerhans) 329

Επίφυση (κωνάριο) 330

Θύμος αδένας 332

Γαστροεντερικός σωλήνας 332

Γονάδες και πλακούντας 332

Αυτοκρινής και παρακρινής ρύθμιση 333

Παραδείγματα αυτοκρινούς ρυθμιστικής δράσης 333

Προσταγλανδίνες 334

Διασυνδέσεις 337

Περίληψη 338

Επαναληπτικές ασκήσεις 339

Σχετικές ιστοσελίδες 341



## Κεφάλαιο 12

### Το μυϊκό σύστημα: Μηχανισμοί μυϊκής συστολής και έλεγχος των μυών από το νευρικό σύστημα 342

Στόχοι 342

Περιεχόμενα κεφαλαίου 342

Οργάνωση και ενέργειες των σκελετικών μυών 344  
 Οργάνωση των σκελετικών μυών 344  
 Κινητικές μονάδες 346

Μηχανισμοί συστολής 347  
 Θεωρία ολίσθησης των νηματίων κατά τη συστολή 349  
 Ρύθμιση της συστολής 352

Συσπάσεις λείων μυών 358  
 Σύσπαση, άθροιση και τετανική συστολή 358  
 Τύποι μυϊκής συστολής 358  
 Κατά σειρά ελαστικά συστατικά των μυών 359  
 Σχέση μυϊκής τάσης και αρχικού μήκους της μυϊκής ίνας 360

Ενεργειακές ανάγκες των σκελετικών μυών 360  
 Μεταβολισμός των σκελετικών μυών 360  
 Αργής-σύσπασης και ταχείας-σύσπασης μυϊκές ίνες 362  
 Μυϊκή κόπωση 364  
 Προσαρμογή των μυών στην άσκηση-άθληση 365  
 Βλάβη των μυών και αποκατάσταση 366

Νευρικός έλεγχος των σκελετικών μυών 367  
 Μυϊκή άτρακτος 367  
 Άλφα- και γάμμα-κινητικοί νευρώνες 368  
 Συνενεργοποίηση των α- και γ-κινητικών νευρώνων 368  
 Αντανακλαστικά των σκελετικών μυών 369  
 Έλεγχος των σκελετικών μυών από τον ανώτερο κινητικό νευρώνα 371

Καρδιακός μυς και λείοι μύες 373  
 Καρδιακός μυς 374  
 Λείοι μύες 374

Διασυνδέσεις 379  
 Περίληψη 380  
 Ερωτήσεις επανάληψης 382  
 Σχετικές ιστοσελίδες 383



## Κεφάλαιο 13

Η καρδιά και το κυκλοφορικό σύστημα 384

Στόχοι 384  
 Περιεχόμενα κεφαλαίου 384

Λειτουργίες και όργανα του κυκλοφορικού συστήματος 386

Λειτουργίες του κυκλοφορικού συστήματος 386  
 Βασικά όργανα του κυκλοφορικού συστήματος 387

Σύσταση του αίματος 387  
 Το πλάσμα 387  
 Τα έμμορφα συστατικά του αίματος 388  
 Αιμοποίηση 390  
 Αντιγόνα των ερυθρών αιμοσφαιρίων και ομάδες αίματος 393  
 Αιμόσταση 394  
 Λύση του θρόμβου (θρομβόλυση) 397

Ανατομική της καρδιάς 398  
 Πνευμονική και συστηματική κυκλοφορία 399  
 Κολποκοιλιακές και μηνοειδείς βαλβίδες 399

Καρδιακός κύκλος και καρδιακοί ήχοι 400  
 Μεταβολές της αρτηριακής πίεσης κατά τον καρδιακό κύκλο 402  
 Καρδιακοί ήχοι 402  
 Ηλεκτρική δραστηριότητα της καρδιάς και ηλεκτροκαρδιογράφημα 404  
 Ηλεκτρική δραστηριότητα της καρδιάς 405  
 Το ηλεκτροκαρδιογράφημα 407

Αιμοφόρα αγγεία 411  
 Αρτηρίες 411  
 Τριχοειδή 412  
 Φλέβες 414

Αθηροσκλήρυνση και καρδιακές αρρυθμίες 415  
 Αθηροσκλήρυνση 416  
 Ηλεκτροκαρδιογραφική καταγραφή και διάγνωση ορισμένων αρρυθμιών 419

Λεμφικό σύστημα 421  
 Περίληψη 424  
 Ερωτήσεις επανάληψης 426  
 Σχετικές ιστοσελίδες 427



## Κεφάλαιο 14

Καρδιακή παροχή, αιματική ροή και αρτηριακή πίεση 428

Στόχοι 428  
 Περιεχόμενα κεφαλαίου 428

Καρδιακή παροχή 430  
 Ρύθμιση της καρδιακής συχνότητας 430  
 Ρύθμιση του όγκου παλμού 431

Φλεβική επάνοδος 433

Ολικός όγκος αίματος 434  
 Ανταλλαγή υγρών μεταξύ τριχοειδών και ιστών 435  
 Ρύθμιση του όγκου αίματος από τους νεφρούς 437

Αγγειακή αντίσταση στην αιματική ροή 440

Φυσικοί νόμοι που διέπουν την αιματική ροή 441  
 Εξωγενής ρύθμιση της αιματικής ροής 442  
 Παρακρινής ρύθμιση της αιματικής ροής 443  
 Ενδογενής ρύθμιση της αιματικής ροής 444

Αιματική ροή στην καρδιά και στους σκελετικούς μύες 445  
 Απαιτήσεις της καρδιάς σε οξυγόνο 445  
 Ρύθμιση της στεφανιαίας αιματικής ροής 445  
 Ρύθμιση της αιματικής ροής προς τους σκελετικούς μύες 446  
 Προσαρμογή του κυκλοφορικού συστήματος κατά την άσκηση 446

Αιματική ροή στον εγκέφαλο και στο δέρμα 448  
 Εγκεφαλική κυκλοφορία 449  
 Κυκλοφορία του δέρματος 450

Αρτηριακή πίεση 451  
 Αντανακλαστικό των τασεούποδοχέων 452  
 Αντανακλαστικά διάτασης των κόλπων 454  
 Μέτρηση της αρτηριακής πίεσης 455  
 Πίεση σφυγμού και μέση αρτηριακή πίεση 456

Υπέρταση, καταπληξία (σοκ) και συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια 458  
 Υπέρταση 458  
 Κυκλοφορική καταπληξία 460  
 Συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια 462

Διασυνδέσεις 463  
 Περίληψη 464  
 Ερωτήσεις επανάληψης 466  
 Σχετικές ιστοσελίδες 467



## Κεφάλαιο 15

Το ανοσοποιητικό σύστημα 468

Στόχοι 468  
 Περιεχόμενα κεφαλαίου 468



Αμυντικοί μηχανισμοί	470
Φυσική (μη ειδική) ανοσία	470
Ανοσία προσαρμογής (ειδική)	473
Λεμφοκύτταρα και λεμφικά όργανα	474
Τοπική φλεγμονή	476
Λειτουργίες των	
B-λεμφοκυττάρων	478
Αντισώματα	479
Το σύστημα του συμπληρώματος	481
Λειτουργίες των	
T-λεμφοκυττάρων	482
Φονικά, βοηθητικά και κατασταλτικά T-λεμφοκύτταρα	482
Αλληλεπιδράσεις μεταξύ των Αντιγονο-παρουσιαστικών κυττάρων και των T-λεμφοκυττάρων	485
Ενεργητική και παθητική ανοσία	488
Ενεργητική ανοσία και η θεωρία της κλωνικής επιλογής	489
Ανοσολογική ανοχή	491
Παθητική ανοσία	491
Μονοκλωνικά αντισώματα	492
Ανοσολογία των όγκων	493
Φυσικά φονικά κύτταρα (natural killer cells)	493
Ανοσοθεραπεία του καρκίνου	494
Επίδραση του γήρατος και της υπερέντασης (Stress)	494
Νοσήματα του ανοσοποιητικού συστήματος	495
Αυτοανοσία	495
Νοσήματα από ανοσοσυμπλέγματα	496
Αλλεργία	496
Διασυνδέσεις	500
<i>Περίληψη</i>	501
<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	502
<i>Σχετικές ιστοσελίδες</i>	503



## Κεφάλαιο 16

### Φυσιολογία του αναπνευστικού συστήματος

Στόχοι	504
Περιεχόμενα κεφαλαίου	504
Το αναπνευστικό σύστημα	506
Δομή του αναπνευστικού συστήματος	506
Η θωρακική κοιλότητα	509
Φυσικές αρχές της αναπνευστικής λειτουργίας	510
Ενδοπνευμονική και ενδοϋπεζωκοτική πίεση	510

Φυσικές ιδιότητες των πνευμόνων	511
Επιφανειοδραστικός παράγοντας και σύνδρομο αναπνευστικής δυσχέρειας	512
Μηχανική της αναπνοής	514
Εισπνοή και εκπνοή	514
Λειτουργικές δοκιμασίες των πνευμόνων	515
Πνευμονικές παθήσεις	518
Η ανταλλαγή των αερίων στους πνεύμονες	520
Προσδιορισμός του $PO_2$	521
Μερικές πιέσεις των αερίων του αίματος	521
Σημασία της μέτρησης των $PO_2$ και $PCO_2$ στο αίμα	523
Πνευμονική κυκλοφορία και σχέση αερισμού/αιμάτωσης	523
Παθήσεις που προκαλούνται από υψηλές μερικές πιέσεις των αερίων	525
Ρύθμιση της αναπνευστικής λειτουργίας	526
Αναπνευστικά κέντρα του εγκεφαλικού στελέχους	526
Επίδραση των $PCO_2$ και pH του αίματος στον αερισμό	527
Επίδραση του $PO_2$ του αίματος στον αερισμό	529
Επίδραση των πνευμονικών υποδοχέων στον αερισμό	530
Αιμοσφαιρίνη και μεταφορά οξυγόνου	531
Αιμοσφαιρίνη	531
Καμπύλη αποδέσμευσης της οξυαιμοσφαιρίνης	533
Επίδραση του pH και της θερμοκρασίας στη μεταφορά του οξυγόνου	534
Επίδραση του 2,3-DPG στη μεταφορά του οξυγόνου	534
Κληρονομικές ανωμαλίες στη δομή και λειτουργία της αιμοσφαιρίνης	535
Μυοσφαιρίνη των μυών	536
Μεταφορά του διοξειδίου του άνθρακα και οξεοβασική ισορροπία	537
Ανταλλαγή με χλώριο (μετακίνηση χλωρίου)	537
Η αντιστροφική μεταφοράς χλωριδίου	538
Οξεοβασική ισορροπία του αίματος	539
Αρχές οξεοβασικής ισορροπίας	539
Αερισμός και οξεοβασική ισορροπία	540
Επίδραση της άσκησης και του	

υπόμετρου στην αναπνευστική λειτουργία	541
Αερισμός κατά την άσκηση	541
Προσαρμογή σε μεγάλο υψόμετρο	543

Διασυνδέσεις	546
<i>Περίληψη</i>	547
<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	549
<i>Σχετικές ιστοσελίδες</i>	551



## Κεφάλαιο 17

### Φυσιολογία των νεφρών

Στόχοι	552
Περιεχόμενα κεφαλαίου	552
Δομή και λειτουργία των νεφρών	554
Μακροσκοπική εμφάνιση και δομή του ουροποιητικού συστήματος	554
Μικροσκοπική εμφάνιση και δομή των νεφρών	556
Σπειραματική διήθηση	559
Σπειραματικό υπερδιήθημα	559
Ρύθμιση του ρυθμού σπειραματικής διήθησης	559
Επαναρρόφηση άλατος και νερού	562
Επαναρρόφηση στο εγγύς εσπειραμένο σωληνάριο	562
Ο μηχανισμός αντιρρεύματος	564
Αθροιστικό σωληνάριο: δράση της αντιδιουρητικής ορμόνης (ADH)	567
Νεφρική κάθαρση πλάσματος	570
Μεταφορικές διαδικασίες που επηρεάζουν τη νεφρική κάθαρση	571
Νεφρική κάθαρση ινουλίνης: προσδιορισμός του GFR	572
Κάθαρση PAH: προσδιορισμός της νεφρικής αιματικής ροής	573
Επαναρρόφηση γλυκόζης	574
Νεφρική ρύθμιση των ηλεκτρολυτών και της οξεοβασικής ισορροπίας	575
Ρόλος της αλδοστερόνης στην ισορροπία $Na^+/K^+$	575
Ρύθμιση της έκκρισης αλδοστερόνης	576
Αλληλεπίδραση $Na^+$ , $K^+$ και $H^+$	578
Ρύθμιση της οξεοβασικής ισορροπίας από τους νεφρούς	579
Κλινικές εφαρμογές	580
Χρήση διουρητικών	581
Δοκιμασίες νεφρικής λειτουργίας και νεφρικές παθήσεις	582
Διασυνδέσεις	584
<i>Περίληψη</i>	585

Ερωτήσεις επανάληψης 586  
Σχετικές ιστοσελίδες 588



## Κεφάλαιο 18

Το πεπτικό σύστημα 590

Στόχοι 590  
Περιεχόμενα κεφαλαίου 590

Εισαγωγή στο πεπτικό σύστημα 592

Χιτώνες του γαστρεντερικού  
αυλού 593

Ρύθμιση του γαστρεντερικού  
αυλού 594

Οισοφάγος και στόμαχος 595

Οισοφάγος 596

Στόμαχος 597

Έκκριση πεψίνης και υδροχλωρικού  
οξέος 598

Λεπτό έντερο 600

Λάχνες και μικρολάχνες 601

Εντερικά ένζυμα 602

Εντερική περίσταση και  
κινητικότητα 603

Παχύ έντερο 604

Απορρόφηση υγρών και ηλεκτρολυτών  
στο έντερο 605

Αποβολή κοπράνων (Αφόδευση) 606

Ήπαρ, χοληδόχος κύστη και  
πάγκρεας 607

Δομή του ήπατος 607

Λειτουργίες του ήπατος 609

Χοληδόχος κύστη 612

Πάγκρεας 613

Νευρική και ενδοκρινική ρύθμιση του  
πεπτικού συστήματος 616

Ρύθμιση της γαστρικής  
λειτουργίας 617

Ρύθμιση της εντερικής  
λειτουργίας 618

Ρύθμιση της έκκρισης της χολής και του  
παγκρεατικού υγρού 620

Τροφικές δράσεις των ορμονών του  
γαστρεντερικού συστήματος 620

Πέψη και απορρόφηση υδατανθράκων,  
λιπιδίων και πρωτεϊνών 621

Πέψη και απορρόφηση  
υδατανθράκων 621

Πέψη και απορρόφηση  
πρωτεϊνών 622

Πέψη και απορρόφηση λιπιδίων 623

Διασυνδέσεις 627

Περίληψη 628

Ερωτήσεις επανάληψης 629

Σχετικές ιστοσελίδες 631



## Κεφάλαιο 19

Ρύθμιση του μεταβολισμού 632

Στόχοι 632

Περιεχόμενα κεφαλαίου 632

Διατροφικές απαιτήσεις 634

Μεταβολικός ρυθμός και θερμοδικές  
ανάγκες 634

Αναβολικές απαιτήσεις 635

Βιταμίνες και μέταλλα 637

Ελεύθερες ρίζες και  
αντιοξειδωτικά 639

Ρύθμιση του ενεργειακού  
μεταβολισμού 640

Ρυθμιστικές λειτουργίες του λιπώδους  
ιστού 641

Ρύθμιση της πείνας και του  
μεταβολικού ρυθμού 643

Κατανάλωση θερμίδων 644

Ορμονική ρύθμιση του  
μεταβολισμού 646

Ρύθμιση του μεταβολισμού από τα  
νησίδια του Langerhans 647

Ρύθμιση της έκκρισης ινσουλίνης και  
γλυκαγόνης 648

Ινσουλίνη και γλυκαγόνη:  
μεταγευματικά (κατάσταση  
απορρόφησης) 650

Ινσουλίνη και γλυκαγόνη: ενδιάμεσα  
στα γεύματα 651

Σακχαρώδης διαβήτης και  
υπογλυκαιμία 652

Σακχαρώδης διαβήτης τύπου I 653

Σακχαρώδης διαβήτης τύπου II 653

Υπογλυκαιμία 655

Ρύθμιση του μεταβολισμού από τις  
επινεφριδιακές ορμόνες, τη θυροξίνη  
και την αυξητική ορμόνη 656

Επινεφριδιακές ορμόνες 656

Θυροξίνη 657

Αυξητική ορμόνη 658

Ρύθμιση του ισοζυγίου ασβεστίου και  
φωσφόρου 660

Εναπόθεση και απορρόφηση  
οστού 660

Ορμονική ρύθμιση του οστού 662

1,25-Διυδροξυβιταμίνη D<sub>3</sub> 663

Αρνητική παλίνδρομη ρύθμιση  
του ισοζυγίου ασβεστίου και  
φωσφόρου 665

Περίληψη 666

Ερωτήσεις επανάληψης 667

Σχετικές ιστοσελίδες 669



## Κεφάλαιο 20

Η αναπαραγωγή 670

Στόχοι 670

Περιεχόμενα κεφαλαίου 670

Φυλετική αναπαραγωγή 672

Καθορισμός του φύλου 672

Ανάπτυξη των επικουρικών  
και εξωτερικών γεννητικών  
οργάνων 675

Διαταραχές της εμβρυϊκής σεξουαλικής  
ανάπτυξης 676

Ενδοκρινική ρύθμιση της  
αναπαραγωγής 678

Αλληλεπιδράσεις μεταξύ υποθαλάμου,  
υπόφυσης και γονάδων 678

Έναρξη της ήβης 679

Επίφυση (Κωνάριο) 681

Η σεξουαλική πράξη στον  
άνθρωπο 681

Το ανδρικό αναπαραγωγικό  
σύστημα 682

Έλεγχος της έκκρισης  
γοναδοτροπινών 683

Ενδοκρινική λειτουργία των  
όρχεων 684

Σπερματογένεση 685

Ανδρικά επικουρικά γεννητικά  
όργανα 688

Στύση, προώθηση του σπέρματος και  
εκσπερμάτιση 689

Ανδρική γονιμότητα 691

Το γυναικείο αναπαραγωγικό  
σύστημα 692

Οοθηκικός κύκλος 693

Οοθυλακιορρηξία (ή ωορρηξία) 695

Άξονας υπόφυσης-ωοθήκης 697

Γυναικείος μηνιαίος κύκλος 698

Φάσεις του μηνιαίου κύκλου: κυκλικές  
μεταβολές των ωοθηκών 698

Κυκλικές μεταβολές του  
ενδομητρίου 701

Μέθοδοι αντισύλληψης 702

Εμμηνόπαυση 703

Γονιμοποίηση, κύηση και τοκετός 704

Γονιμοποίηση 704

Ζυγωτική διαίρεση και σχηματισμός  
βλαστοκύστης 705

Εμφύτευση βλαστοκύστης και  
σχηματισμός πλακούντα 708

Ανταλλαγή μορίων μέσω  
πλακούντα 711

Ενδοκρινική λειτουργία του  
πλακούντα 711

Η διαδικασία του τοκετού 713

Γαλουχία 714  
Συμπεράσματα 718  
Διασυνδέσεις 719  
    Περίληψη 720  
    Ερωτήσεις επανάληψης 722  
    Σχετικές ιστοσελίδες 723

## Παράρτημα Α

Λύσεις των κλινικών  
προβλημάτων 725

## Παράρτημα Β

Απαντήσεις στις ερωτήσεις πολλαπλής  
επιλογής 729

Λεξιλόγιο 731

Πηγές εικονογράφησης 755

Ευρετήριο 757