

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	17
1. Τι είναι δύναμη;.....	19
2. Δύναμη και ισχύς.....	21
3. Μηχανισμοί παραγωγής δύναμης.....	23
4. Αξιολόγηση της δύναμης με δυναμόμετρα.....	25
5. Στόχοι της αξιολόγησης δύναμης.....	26
Βασική ορολογία	27
Βιβλιογραφία	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ & ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΣΗΜΑΤΟΣ	29
1. Εισαγωγή.....	31
2. Το κεντρικό νευρικό σύστημα.....	31
3. Ο εγκεφαλικός φλοιός.....	33
4. Λειτουργικά συστήματα του εγκεφάλου.....	34
4.1 Πυραμιδικό σύστημα	35
4.2 Εξωπυραμιδικό σύστημα	36
4.3 Ανατομική θέση των πυρήνων των κινητικών νευρών-περιφερικό σύστημα	37
5. Εκτέλεση της κίνησης.....	41
6. Ανατομία νευρικού κυττάρου.....	44
7. Μετάδοση σήματος.....	44
8. Νευρομυϊκή σύναψη.....	47
9. Κατάσταση κυττάρου στην ηρεμία	49
10. Διαδικασία μετάδοσης δυναμικού.....	50
11. Μετάδοση σημάτων κατά μήκος του νευράξονα.....	54
12. Από την μετάδοση σήματος στην παραγωγή δύναμης	54
Σύνοψη.....	55
Βιβλιογραφία	56
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΜΥΟΣ	59
1. Εισαγωγή.....	61
2. Μορφολογία σκελετικού μύος	61
3. Από το νευρικό ερέθισμα στη μυϊκή συστολή.....	65
3.1 Εισαγωγή στη σύζευξη διέγερσης-συστολής	66
3.2 Ο ρόλος του ασβεστίου	67
3.3 Πώς ακριβώς αλληλεπιδρούν τα μόρια της ακτίνης και μυοσίνης;	68
3.3.1 Αρχική θεώρηση της συστολής.....	68
3.3.2 Οι έρευνες του A.V. Hill.....	68
3.3.3 Οι έρευνες των Huxley.....	69
3.3.4 Βελτιώσεις του μοντέλου των Huxley.....	70

3.3.5 Η σημερινή περιγραφή της μυϊκής συστολής.....	72
3.4 Δαπάνη ενέργειας κατά τη συστολή	76
3.4.1 Η παραγωγή ATP.....	76
3.4.2 Ενεργειακή δαπάνη σε διάφορα επίπεδα μυϊκής ενεργοποίησης.....	77
3.4.3 Παραγωγή θερμότητας κατά τη συστολή.....	78
4. Είδη μυϊκών ινών.....	79
4.1 Μυοσίνη βαριάς αλυσίδας.	80
4.2 Μυοσίνη αδενοσινωτριφωσφατάση.	81
4.3 Μυοσίνη ελαφριάς αλυσίδας (MLC)	84
4.4 Είδη μυϊκών ινών και συγκέντρωση ασβεστίου	85
4.5 Άλλες διαφορές	85
5. Λειτουργικά χαρακτηριστικά μυϊκών ινών.....	86
5.1 Ισχύ της ίνας.	89
5.2 Ειδική τετανική τάση	89
6. Κατανομή μυϊκών ινών	89
Σύνοψη.....	91
Βιβλιογραφία	92
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΚΙΝΗΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ & ΔΙΕΓΕΡΣΗ ΤΩΝ ΜΥΩΝ	97
1. Εισαγωγή.....	99
2. Κινητική μονάδα.....	99
3. Κινητικές μονάδες και μυϊκές ίνες	100
3.1 Πόσες ίνες νευρώνει η κάθε κινητική μονάδα;	100
3.2 Από πόσα είδη μυϊκών ινών αποτελείται μια κινητική μονάδα;	100
3.3 Πώς κατανομονται οι μυϊκές ίνες σε μια κινητική μονάδα;	101
3.4 Πώς οργανώνεται η εννεύρωση των ινών του μυός;	101
3.5 Πώς κατανομονται οι μυϊκές ίνες των κινητικών μονάδων μέσα στο μυ ή νευρομυϊκό τμήμα;	104
4. Λειτουργικά χαρακτηριστικά των κινητικών μονάδων.....	104
4.1 Απλή απάντηση μιας κινητικής μονάδας (Twitch Response)	106
4.2 Απάντηση μιας κινητικής μονάδας σε συνεχόμενα ερεθίσματα (Tetanus)	107
4.3 Αρχή του όλου ή ουδέν	108
5. Είδη κινητικών μονάδων.....	108
5.1 Μέγεθος κινητικών μονάδων	109
5.2 Διαφορές κινητικών μονάδων ως προς το μέγεθος	111
5.3 Είδη κινητικών μονάδων σε ανθρώπινο ιστό: Νέα δεδομένα	114
5.4 Κατανομή κινητικών μονάδων.	117
6. Από τη διέγερση στην παραγωγή δύναμης.....	119
6.1 Επιστροφή της κινητικών μονάδων (Motor Unit Recruitment)	119
6.2 Τροποποίηση συχνότητας εκπόλωσης (Discharge Rate ή Firing Rate)	121
6.3 Ισομετρικές συσπάσεις	125
6.3.1 Επίδραση της διάρκειας και έντασης.....	125
6.3.2 Επίδραση του μεγέθους του μυός.....	127
6.4 Σύγκριση μυϊκή ενεργοποίηση	127
6.5 Έκκεντρη μυϊκή ενεργοποίηση.	128
7. Ηλεκτρομυογραφία	132
7.1 Τι πληροφορίες μας δίνει;	132
7.2 Ηλεκτρομυογράφος	132

7.3 Καταγραφή και ανάλυση σήματος	134
7.4 Ανάλυση ως προς το χρόνο	134
7.5 Ανάλυση συχνοτήτων	137
Σύνοψη	138
Βιβλιογραφία	139

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΜΗΚΟΔΥΝΑΜΙΚΗ & ΤΑΧΥΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΧΕΣΗ145

1. Εισαγωγή	147
2. Μοντελοποίηση των μηχανισμών παραγωγής δύναμης του μυός	147
3. Μηκοδυναμική σχέση	149
3.1 Καμπύλη δύναμης-μήκους του συστατού-ενεργητικού στοιχείου του μυός	149
3.2 Καμπύλη δύναμης-μήκους του παράλληλου ελαστικού στοιχείου του μυός	152
3.3 Καμπύλη δύναμης-μήκους του ελαστικού στοιχείου σε σειρά	152
3.4 Μηκοδυναμική καμπύλη του μυοτενόντιου μηχανισμού	153
4. Τύποι μυϊκής ενεργοποίησης	154
4.1 Είδη συστολής ή ενεργοποίησης;	157
4.2 Διαφορά δύναμης μεταξύ διαφορετικών τύπων μυϊκής ενεργοποίησης	158
5. Κύκλος διάτασης-βράχυνσης	160
6. Κλασική σχέση δύναμης-ταχύτητας	161
6.1 Έκκεντρη ταχυδυναμική σχέση	165
7. Ισχύς	167
Σύνοψη	169
Βιβλιογραφία	170

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΑΠΟ ΤΟΝ ΜΥ ΣΤΗΝ ΑΡΘΡΩΣΗ175

Ορολογία	177
1. Εισαγωγή	177
2. Μεταβλητές-δείκτες της αρχιτεκτονικής του μυός	180
2.1 Μήκος μυϊκής ίνας	180
2.2 Γωνία πτέρωσης	182
2.3 Υπολογισμός της ταχύτητας συστολής	187
2.4 Πάχος του μυός	187
2.5 Φυσιολογική εγκάρσια επιφάνεια	188
2.5.1 Φυσιολογική εγκάρσια επιφάνεια και παραγωγή δύναμης	191
2.5.2 Ειδική τάση και παραγωγή δύναμης	191
2.5.3 Εγκάρσια επιφάνεια και μυϊκή ενεργοποίηση	193
2.6 Επίδραση του επιπέδου ενεργοποίησης	194
2.7 Επίδραση της γωνίας της άρθρωσης	195
2.8 Υπερτροφία και μυϊκή απόδοση	196
3. Μέθοδοι μέτρησης της μυϊκής αρχιτεκτονικής	197
3.1 Σύγχρονες τεχνικές	197
3.1.1 Μαγνητική τομογραφία	197
3.1.2 Υπερηχοτομογραφία	199
4. Αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά μυών	201
5. Μυς και τένοντας	206
5.1 Τένοντας	206
5.1.1 Μυοτενόντια σύνδεση	207

5.1.2	Κύριος τένοντας.....	208
5.1.3	Οστέο-τενόντια σύνδεση.....	209
5.2	Μηχανικά χαρακτηριστικά του τένοντα	209
5.3	Διάταση-βράχυνση	211
5.4	Λοιπά χαρακτηριστικά του τένοντα	213
5.5	Ο ρόλος του πάχους του τένοντα.	213
5.6	Αλληλεπίδραση του μυός και του τένοντα	214
5.7	Ελαστικότητα του τένοντα.	216
5.8	Μήκος και ελαστικότητα μυοτενόντιου μηχανισμού	217
5.9	Κύκλος διάτασης-βράχυνσης	217
5.10	Μυοτενόντιος μηχανισμός & παραγωγή δύναμης σε διάφορες κινήσεις	220
6.	Άρθρωση.....	220
6.1	Ροπή	221
6.2	Μοχλοβραχίονας	222
6.2.1	Θέση της άρθρωσης.....	223
6.2.2	Η ένταση της μυϊκής προσπάθειας.....	223
6.3	Μηχανικό πλεονέκτημα	224
6.4	Πρόσφυση του τένοντα και μοχλός δύναμης	224
	Σύνοψη.....	225
	Βιβλιογραφία	226
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΜΥΪΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ		231
1.	Εισαγωγή.....	233
2.	Μορφολογία ινών και συνδετικού ιστού	233
2.1	Ενδοσαρκομεριακός κυττοσκελετός.	234
2.1.1	Οι πρωτεΐνες εντός του σαρκομερίου	234
2.2	Εξωσαρκομεριακός κυττοσκελετός	238
2.2.1	Ενδιάμεσα ημιάτια	238
2.2.2	Focal-Adhesions (Κοσταμέρια)	241
2.3	Εξωκυττάριο περιβλήμα	243
3.	Συνδέσεις μεταξύ μυϊκών ινών και μεταξύ μυών	243
4.	Ανατομική διάταξη μυϊκών ινών.....	244
5.	Μηχανισμοί μετάδοσης δύναμης του συσταλτού μηχανισμού.....	246
5.1	Επιμήκης και πλάγια μετάδοση της δύναμης	246
6.	Ο ρόλος του συνδετικού ιστού μεταξύ μυϊκών ινών και μεταξύ μυών.....	248
7.	Γενικότερα σενάρια μετάδοσης της δύναμης.....	250
7.1	Εντός της μυϊκής ίνας.	251
7.2	Κατά μήκος του σαρκελήματος	251
7.3	Μεταξύ διπλανών μυϊκών ινών	251
7.4	Εξωμυϊκά	251
8.	Εννεύρωση ινών με διαφορετική διάταξη.....	251
8.1	Διάταξη μυϊκών ινών σε σειρά	252
8.2	Κινητικές μονάδες	253
8.3	Μήπως η διάταξη των μυϊκών ινών δεν έχει καμιά φυσιολογική σημασία;	256
	Σύνοψη.....	258
	Βιβλιογραφία	259

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΙΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ	263
1. Εισαγωγή	265
2. Τύποι ισομετρικών δυναμομέτρων	265
3. Δυναμόμετρα χειρός	265
3.1 Σφυγμομανόμετρο	266
3.2 Δυναμόμετρα χειρός με ιμάντα, έλασμα ή ελατήριο	266
3.3 Εγκυρότητα δυναμομέτρων χειρός	268
3.4 Αξιοπιστία δυναμομέτρων χειρός	269
3.4.1 Αξιοπιστία μετρήσεων μεταξύ διαφορετικών εξεταστών	269
3.4.2 Αξιοπιστία επαναλαμβανόμενων μετρήσεων από τον ίδιο εξεταστή	270
3.5 Χρησιμότητα και εφαρμογές των δυναμομέτρων χειρός	272
4. Δυναμόμετρα χειρολαβής	273
5. Δυναμόμετρα με ιμάντα σταθερής πρόσδεσης	274
6. Σύγχρονα δυναμόμετρα	275
6.1 Ισομετρικά δυναμόμετρα κλειστής κινηματικής αλυσίδας	276
7. Πρωτόκολλα αξιολόγησης της ισομετρικής δύναμης	277
7.1 Δοκιμασία αξιολόγησης μέγιστης δύναμης	277
7.1.1 Επιλογή γωνίας και εξοικείωση	277
7.2 Ισομετρικές παράμετροι	279
7.3 Καμπύλη δύναμης - χρόνου και ισχύς	280
8. Πόσο «μέγιστη» είναι η εκούσια ισομετρική δύναμη;	283
9. Πρωτόκολλα αξιολόγησης της αντοχής	284
10. Αξιοπιστία σύγχρονων ισομετρικών δυναμομέτρων	286
11. Συσχέτιση της ισομετρικής δύναμης και της επίδοσης	288
12. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της ισομετρικής αξιολόγησης	289
Σύνοψη	291
Βιβλιογραφία	292
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΙΣΟΤΟΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ: ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ	295
1. Εισαγωγή	297
2. Ισοτονική, ισο-αδράνεια ή δυναμική άσκηση μεταβλητής επιβάρυνσης;	298
3. Κατηγορίες ισοτονικής αξιολόγησης	298
4. Αξιολόγηση της δύναμης με ελεύθερα βάρη	300
4.1 Επιβάρυνση κατά την άσκηση με ελεύθερα βάρη	300
5. Συστήματα μεταβλητής επιβάρυνσης	306
6. Έκταση του γονάτου με βάρη και απλή τροχαλία	307
6.1 Γωνιακή θέση άρθρωσης του γονάτου 90°	307
6.2 Γωνιακή θέση άρθρωσης του γονάτου 60°	309
6.3 Άσκηση σε τροχαλία	310
7. Κάμψη-έκταση αγκώνων με τα δύο χέρια με μπάρα και σε μηχάνημα	316
8. Λειτουργία ενός συστήματος μεταβαλλόμενης αντίστασης	317
9. Κάμψεις αγκώνων από όρθια θέση	318
10. Έκταση και κάμψη γονάτου	319
11. Σύγκριση διαφορετικών μηχανημάτων με ηλεκτρομυογραφία	321

12. Συστήματα αεροσυμπίεσης.....	321
13. Διάφορα δυναμόμετρα.....	322
Σύνοψη.....	324
Βιβλιογραφία.....	325

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10: ΙΣΟΤΟΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ: ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ . . .327

1. Εισαγωγή.....	329
2. Διαδικασία αξιολόγησης της μέγιστης δύναμης.....	329
2.1.1 Μέγιστη προσπάθεια.....	329
2.2 Πολλαπλές προσπάθειες.....	332
3. Εξισώσεις πρόβλεψης της μέγιστης επανάλιψης.....	336
4. Πίνακες προσδιορισμού 1 μέγιστης επανάλιψης.....	339
5. Αξιοπιστία και εγκυρότητα ισοτονικών μετρήσεων.....	339
6. Κίνδυνος τραυματισμού κατά την ισοτονική άσκηση.....	341
7. Σχέση της ισοτονικής δύναμης με την απόδοση.....	341
8. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της χρήσης ισοτονικών δυναμομέτρων.....	342
Σύνοψη.....	344
Βιβλιογραφία.....	345

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11: ΙΣΟΚΙΝΗΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ:

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ349

1. Εισαγωγή.....	351
2. Τύποι ισοκινητικών δυναμομέτρων.....	352
2.1 Παθητικά.....	352
2.2 Ενεργητικά.....	353
3. Διαφορά της ισοκίνησης με την ισοτονική δοκιμασία.....	356
4. Είδη ισοκινητικών δοκιμασιών.....	358
5. Διαδικασίες μέτρησης.....	358
5.1 Δοκιμασία μέγιστης δύναμης.....	358
5.2 Εύρος κίνησης.....	368
6. Παράμετροι.....	371
6.1 Καμπύλη ροπής-γωνιακής μετατόπισης.....	371
6.2 Μέγιστη αρθρική ροπή.....	372
6.3 Μέση αρθρική ροπή.....	372
6.4 Γωνία επίτευξης της μέγιστης ροπής.....	372
6.5 Ροπή σε μια συγκεκριμένη γωνιακή θέση.....	372
6.6 Έργο-ισχύς.....	373
6.7 Μυϊκή εκρηκτικότητα.....	374
7. Χαρακτηριστικά στοιχεία της μυϊκής λειτουργίας χρησιμοποιώντας την ισοκινητική δυναμομετρία.....	375
7.1 Διαφορά έκκεντρης-σύγγεντρης ροπής.....	375
7.2 Σχέση ροπής - γωνιακής θέσης.....	376
7.3 Σχέση ροπής-ταχύτητας.....	377
7.4 Ιδεατή και πραγματική σχέση δύναμης-ταχύτητας.....	378
7.5 Αναλογία ροπής ανταγωνιστών/αγωνιστών μυϊκών ομάδων.....	384
7.6 Αναλογία ροπής δεξιάς-αριστερής πλευράς.....	390

7.7 Σχετική ροπή - ο ρόλος του σωματικού μεγέθους	390
8. Ισοκινητική κόπωση	393
8.1 Είδη πρωτοκόλλων	393
8.2 Παράγοντες που μειώνουν την εγκυρότητα του πρωτοκόλλου	396
Σύνοψη	399
Βιβλιογραφία	401

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12: ΙΣΟΚΙΝΗΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ: ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ 411

1. Εισαγωγή	413
2. Αξιοπιστία	413
2.1 Αξιοπιστία σε διαφορετικές αρθρώσεις	413
2.2 Τύπος της ισοκινητικής παραμέτρου	419
2.3 Χαρακτηριστικά του δείγματος και του δυναμομέτρου	420
2.4 Τύπος ενεργοποίησης	420
2.5 Γωνιακή ταχύτητα	421
3. Αξιοπιστία δοκιμασιών αντοχής	422
4. Σύγκριση μεταξύ δυναμομέτρων διαφορετικού τύπου	422
5. Εγκυρότητα	422
5.1 Βαρύτητα	423
5.1.1 Μέθοδοι διόρθωσης της βαρύτητας	425
5.2 Επιτάχυνση	429
5.2.1 Σφάλμα στην καταγραφή ροπής	434
5.2.2 Σφάλμα στην εξέταση της σχέσης ροπής - γωνιακής μετατόπισης	435
5.2.3 Σφάλμα υπολογισμού της σχέσης ροπής - γωνιακής ταχύτητας	437
5.2.4 Σφάλμα στον υπολογισμό του δείκτη κόπωσης	438
5.3 Θέση σώματος - ευθυγράμμιση αξόνων	440
6. Σχέση της ισοκίνησης με την απόδοση σε καθημερινές και αθλητικές δραστηριότητες	441
7. Πλεονεκτήματα της ισοκινητικής αξιολόγησης	442
8. Μειονεκτήματα της ισοκινητικής αξιολόγησης	442
Σύνοψη	444
Βιβλιογραφία	445

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗΣ ΑΛΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ . . 453

1. Εισαγωγή	455
2. Είδη αλμάτων	455
3. Μέθοδοι ανάλυσης αλμάτων	457
3.1 Απλή καταγραφή του ύψους άλματος	457
3.2 Ανάλυση με ηλεκτρονικό δάπεδο	459
3.3 Ανάλυση άλματος με χρήση δυναμοδαπέδου	461
3.4 Εξισώσεις υπολογισμού της ισχύος	464
3.5 Κινηματική ανάλυση	465
3.6 Αντίστροφη δυναμική	466
3.7 Ανάλυση της δραστηριότητας των μυών	467
4. Χαρακτηριστικά κατακόρυφων αλμάτων	469
4.1 Άλμα από ημικάθισμα (στατικό άλμα)	469
4.2 Άλμα με αντίθετη προπαρασκευαστική κίνηση	474
4.3 Άλμα βάθους	475

4.3.1	Επίδραση της τεχνικής του άλματος βάθους.....	481
4.3.2	Επίδραση του ύψους πτώσης.....	481
4.3.3	Επίδραση του χρόνου στήριξης.....	483
5.	Σύγκριση αλμάτων - ρόλος της προδιάτασης.....	484
5.1	Κύκλος διάτασης-βράχυνσης.....	484
5.2	Υψηλότερη αποτελεσματικότητα του συστατού μηχανισμού.....	484
5.3	Κύκλος διάτασης βράχυνσης ή υψηλότερη αποτελεσματικότητα του συστατού μηχανισμού;.....	484
5.4	Ενεργοποίηση αντανακλαστικών μηχανισμών.....	491
5.5	Αυξημένη ενεργοποίηση δυαρθρικών μυών.....	492
5.6	Μεγαλύτερος χρόνος ανάπτυξης της δύναμης.....	492
5.7	Μυϊκή σκληρότητα.....	493
6.	Κατακόρυφο άλμα με επιβράδυνση.....	493
7.	Διάφορα δυναμόμετρα.....	494
8.	Σχέση δύναμης - χρόνου.....	496
9.	Σχέση δύναμης - ταχύτητας.....	496
9.1	Άλμα από ημικάθισμα και άλμα με αντίθετη προπαρασκευαστική κίνηση.....	497
9.2	Καθίσματα με μπάρα.....	500
9.3	Η σημασία της σχέσης δύναμης - ταχύτητας στην προπόνηση.....	500
10.	Συσχέτιση με επίδοση.....	503
	Σύνοψη.....	504
	Βιβλιογραφία.....	506

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΛΙΣΤΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΩΝ ΑΠΟ ΆΛΛΕΣ ΠΗΓΕΣ.....	515
----------------------------------	-----