



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



# Κινησιολογία

## Ενότητα 2: Αρθρώσεις του σκελετού

Αθανάσιος Τσιόκανος

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Πανεπιστημίου Θεσσαλίας**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



# Σκοποί ενότητας

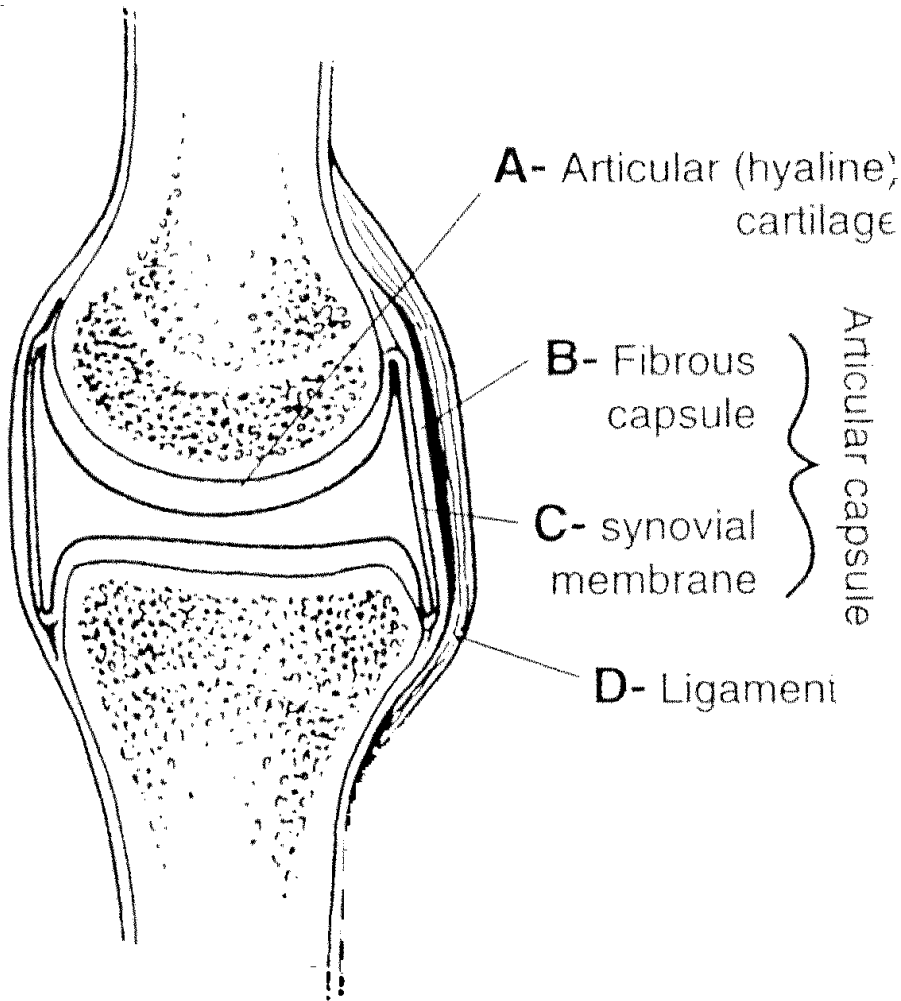
- Σκοπός της ενότητας να εισάγει βασικές γνώσεις γύρω από τα χαρακτηριστικά των αρθρώσεων του κινητικού συστήματος

# Περιεχόμενα ενότητας

- Συνδεσμολογία οστών
- Χαρακτηριστικά των αρθρώσεων
- Αρθρικός Χόνδρος
- Μηνίσκοι
- Αρθρικός Θύλακας
- Αρθρικό Υγρό
- Τύποι αρθρώσεων
- Τύποι διαρθρώσεων
- Ευκαμψία της άρθρωσης

# Συνδεσμολογία οστών 1

- Η σύνδεση των οστών γίνεται μέσω συνδετικού ιστού ή μέσω των αρθρώσεων.
- Ο συνδετικός ιστός είναι σύνολο από ανελαστικές δέσμες ινών κολλαγόνου ή σύνολο κυττάρων ελαστικού χόνδρου.
- Συγκρατεί τα οστά μέσα στις αρθρώσεις και συνδέει τους μύες με τα οστά.
- ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ :
- Αρθρικός χόνδρος
- Συνδετική μεμβράνη και Ινώδης σύνδεσμος
- Σύνδεσμοι
- Μεσοσπονδύλιοι δίσκοι
- Μηνίσκοι
- Τένοντες
- Αρθρικός θύλακας
- Αρθρικό ή σινοβικό υγρό



## Συνδεσμολογία οστών 2

The diarthrodial joints have similar characteristics. If you study the knee, interphalangeal, elbow, or any other diarthrodial joint, you will find the same structures. These include: (A) articular or hyaline cartilage; (B) capsule; (C) synovial membrane; and (D) ligaments.

# Χαρακτηριστικά των αρθρώσεων

- **Μεσοσπονδύλιοι δίσκοι:** Σκοπό έχουν τη σύνδεση των σπονδύλων και την απορρόφηση των κραδασμών.
- **Συνδετική μεμβράνη:** Συνδέει την κνήμη και την περόνη, χρησιμεύει για τη μεταφορά της πίεσης από την κνήμη στην περόνη και για την έκφυση των μυών.
- **Σύνδεσμοι:** Βρίσκονται μέσα στις αρθρώσεις με σκοπό τη συγκράτηση των οστών και τον περιορισμό των κινήσεων της άρθρωσης. Αποτελούνται από κολλαγόνο, ελαστίνη, δικτυωτές ίνες. Οι σύνδεσμοι γίνονται δυνατώτεροι και σκληρότεροι με την κίνηση, κάτι που μειώνεται με την ακινησία. Ο τραυματισμός τους επηρεάζει την αρθρική κίνηση.
- **Ινώδης σύνδεσμος:** Συνδέει τα πλατιά οστά του κρανίου.
- **Τένοντες:** Είναι μέρη των μυών και τους συνδέουν με τα οστά.



# Αρθρικός Χόνδρος

- Στα άκρα των οστών υπάρχει ένα λεπτό στρώμα συμπαγούς οστού πάνω από το σπογγώδες και πάνω από αυτό υπάρχει ο αρθρικός χόνδρος.
- Είναι άκαμπτος συνδετικός ιστός, με σύσταση 60-80% νερό, στον οποίο υπάρχει συμπαγές δίκτυο κολλαγόνου.
- Τρέφεται από το αρθρικό υγρό.
- Το πάχος του (1-7 mm) ποικίλει από άρθρωση σε άρθρωση (παχύτερος στο γόνατο) και εξαρτάται από τη συμφωνία των αρθρικών επιφανειών και το stress στην άρθρωση.
- Χρησιμεύει, με την παραμόρφωσή του, για τη μεταβολή και ανακατανομή της επιβάρυνσης.
- Επιτρέπει την κίνηση με ελάχιστη τριβή.

# Μηνίσκοι

- Είναι πρόσθετος χόνδρος (ινώδης ιστός) που βρίσκεται στην άρθρωση του γονάτου, εμποδίζουν τις πλάγιες κάμψεις και απορροφούν τους κραδασμούς που δέχεται το πόδι.
- Προσθέτουν συμπληρωματική μεταβίβαση του βάρους, σταθερότητα, ομαλοποίηση των αρθρικών επιφανειών, προστασία του χείλους των οστών και λειαίνουν την άρθρωση.
- Παλαιότερα σχίσιμο του μηνίσκου οδηγούσε στην αφαίρεσή του, ενώ σήμερα αφαιρείται μόνο ένα μικρό τμήμα του.
- Πάθηση μηνίσκου έχουμε συνήθως κατά τη μεταβολή της κατεύθυνσης της κίνησης με το βάρος όλο στο ένα πόδι.

# Αρθρικός Θύλακας

- Άσπρος συνδετικός ινώδης ιστός, κυρίως από κολλαγόνο.
- Προφυλάσσει την άρθρωση.
- Ορίζει μια αρθρική κοιλότητα όπου υπάρχει μείωση της ατμοσφαιρικής πίεσης.
- Ακινησία του θύλακα μεταβάλλει τις μηχανικές του ιδιότητες και την αρθρική ανθεκτικότητα.
- Τραύματά του έχουν ως αποτέλεσμα την αύξηση της πάχυνσης των ινωδών μερών του (ψηλαφητά εξωτερικά).

# Αρθρικό Υγρό

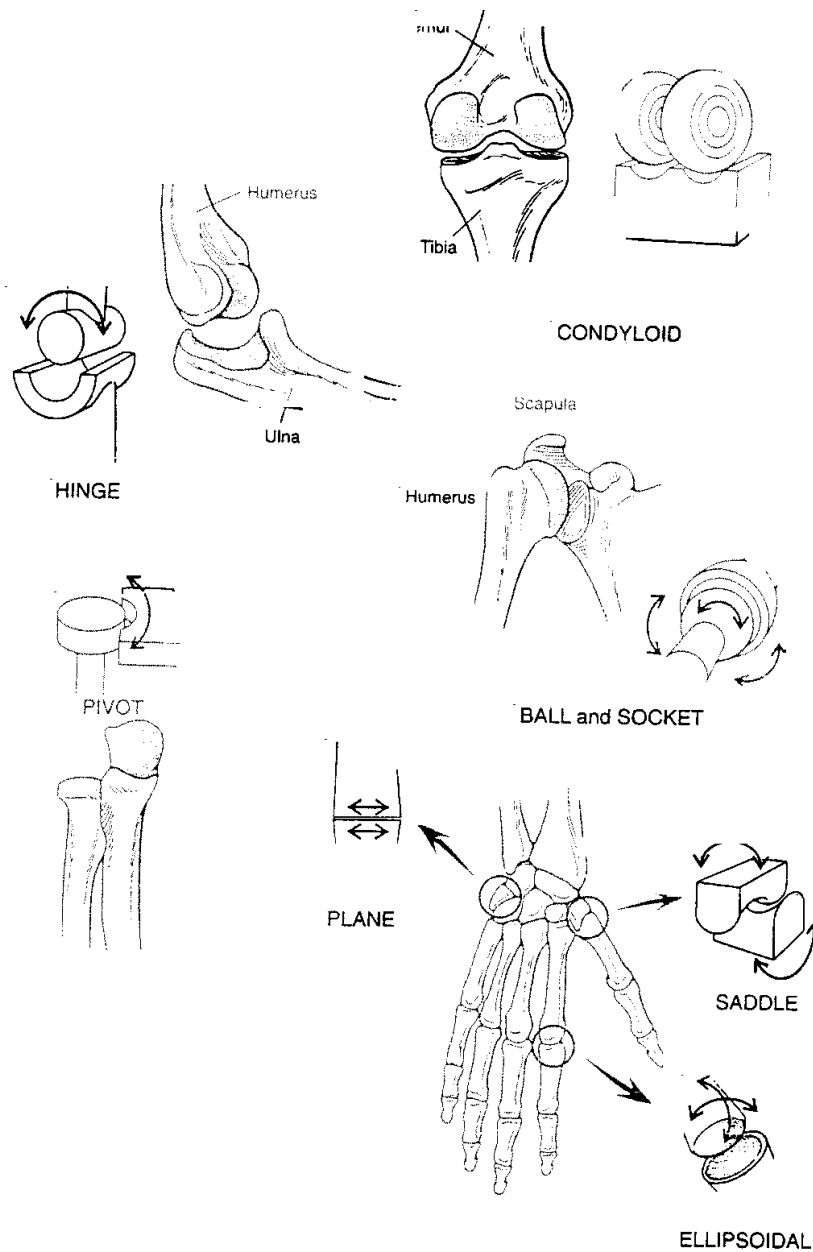
- Στην εσωτερική επιφάνεια του θύλακα είναι η σινοβική μεμβράνη (από χαλαρό αγγειωμένο συνδετικό ιστό), που εκκρίνει σινοβικό υγρό στην άρθρωση και λιπαίνει και εξασφαλίζει τη διατροφή της άρθρωσης.
- Είναι όπως το ασπράδι του αβγού, όπως το κέτσαπ, σκληρό στην αρχή, αλλά εύκολο στη συνέχεια, στην κίνηση.
- Όταν η άρθρωση κινείται αργά, το υγρό είναι πολύ παχύρευστο, γλοιώδες, και η στήριξη είναι υψηλή.
- Όταν η άρθρωση κινείται γρήγορα το υγρό είναι ελαστικό, μειώνοντας την τριβή στην άρθρωση.
- Με τα τραύματα μεταβάλλεται η σύστασή του.

# Τύποι αρθρώσεων

- **Απλές, σύνθετες, πολύπλοκες:** Διαφέρουν σε μέγεθος και σχήμα. Συνήθως συντάσσονται κοίλες και κυρτές επιφάνειες. Απλές όταν έχουμε δύο αρθρικές επιφάνειες (ισχίο), σύνθετες με τρεις ή περισσότερες επιφάνειες (καρπός), πολύπλοκες όταν έχουμε πάνω από δύο επιφάνειες και δίσκο ή ινώδη χόνδρο (γόνατο).
- **ΑΛΛΟΙ ΤΥΠΟΙ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ**
- **Συναρθρώσεις** Ανεπαίσθητη κίνηση, σπουδαίο ρόλο στη σταθερότητα του σκελετού. Ινώδεις αρθρώσεις (οστά του κρανίου).
- **Αμφιαρθρώσεις:** Περιορισμένη κίνηση (κερκιδωλενική συνδέσμωση, σπόνδυλοι κλπ).

# Τύποι διαρθρώσεων 1

- Ανάλογα με τις διαφορές των αρθρικών επιφανειών, τους βαθμούς ελευθερίας και τον τύπο της κίνησης μεταξύ των μελών.
- *Ολισθαίνουσες ή ανώμαλες*
- *Γίγγλυνες*
- *Τροχοειδείς*
- *Κονδυλοειδείς*
- *Ελλειψοειδείς*
- *Εφιπποειδείς*
- *Σφαιροειδείς*



# Τύποι διαρθρώσεων 2

There are seven different types of diarthrodial joints. The non-axial joint is the plane, or gliding joint. Uniaxial joints include the hinge and pivot joints, and biaxial joints are the condylar, ellipsoid, and saddle joint. The ball-and-socket joint is the only triaxial diarthrodial joint.

# Τύποι διαρθρώσεων 3

- **Ολισθαίνουσες:** Η κίνηση δεν γίνεται γύρω από άξονα. Αποτελούνται από δύο επίπεδες επιφάνειες που γλιστρούν μεταξύ τους. Επίπεδη κίνηση και ελάχιστη περιστροφή (μεσοκαρπικές, μεσοταρσικές).
- **Γίγγλυνες:** Η μία επιφάνεια κύλινδρος και η άλλη κυλινδρική κοιλότητα. Κίνηση σε έναν άξονα (κάμψη - έκταση). (Αγκώνας, μεσοφαλαγγικές του χεριού και του ποδιού).

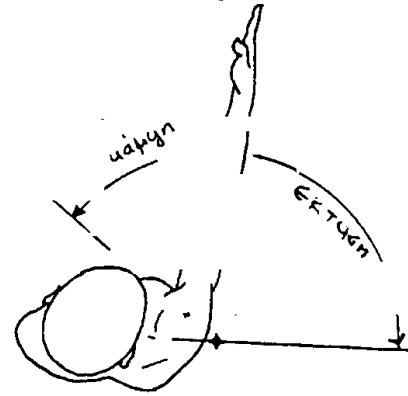
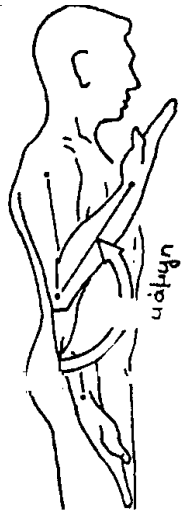
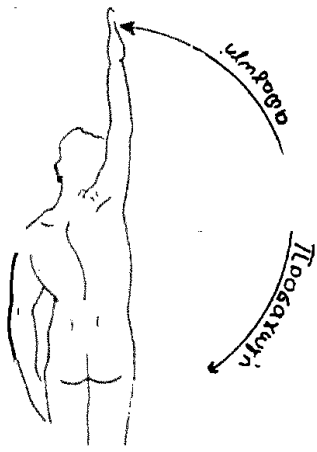


# Τύποι διαρθρώσεων 4

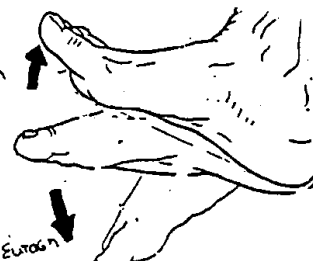
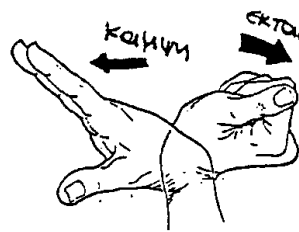
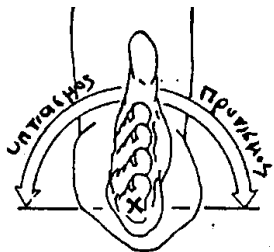
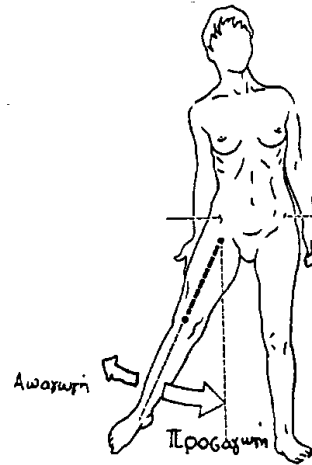
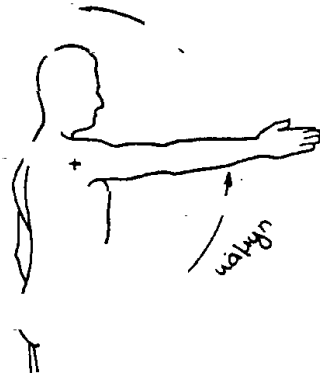
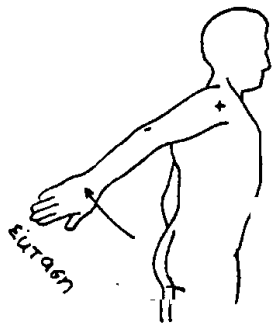
- Τροχοειδείς: Η μία επιφάνεια σαν τροχός και η άλλη επίπεδη. Κίνηση γύρω από την επίπεδη επιφάνεια (πρηνισμός - υπτιασμός). (Άτλαντοαξονική, κερκιδωλενική).
- Κονδυλοειδείς: Η μια επιφάνεια μικρό σφαιρικό κοίλωμα και η άλλη μικρό σφαιρικό κύρτωμα. Κίνηση σε ένα επίπεδο (κάμψη - έκταση) και μικρή κίνηση σε άλλο επίπεδο (στροφή). (Γόνατο).

# Τύποι διαρθρώσεων 5

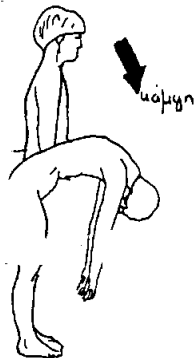
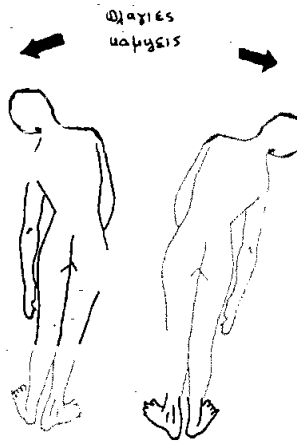
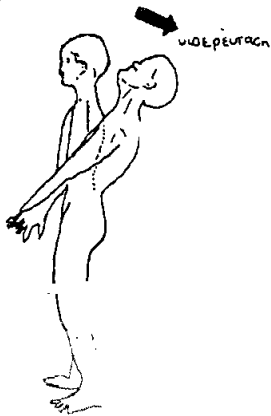
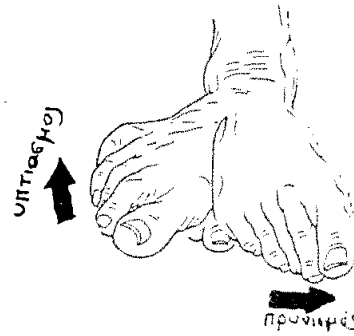
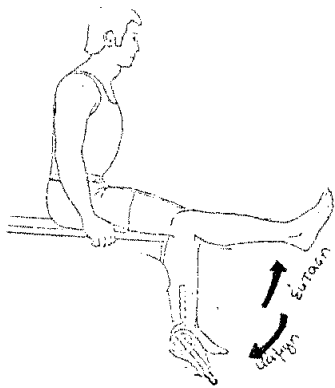
- **Ελλειψοειδείς:** Κίνηση σε δύο επίπεδα(κάμψη - έκταση, απαγωγή - προσαγωγή), διαξονικές (κερκιδοκαρπική του καρπού, μετακαρπιοφαλαγγική).
- **Σφαιροειδείς:** η μια επιφάνεια μεγάλο σφαιρικό κοίλωμα και η άλλη μεγάλο σφαιρικό κύρτωμα. Κίνηση σε τρεις άξονες (κάμψη - έκταση, απαγωγή -προσαγωγή, στροφή). (Άρθρωση του ισχίου).
- **Εφιπποειδείς:** Οι επιφάνειες έχουν σχήμα σέλας αλόγου. Κίνηση σε τρία επίπεδα (κάμψη-έκταση, απαγωγή-προσαγωγή, μικρή στροφή). (Καρπομετακάρπια του αντίχειρα).



# Ονοματολογία κινήσεων στο ανθρώπινο σώμα 1



Κίνηση των αρθρώσεων και ονοματολογία.



# Ονοματολογία κινήσεων στο ανθρώπινο σώμα 2

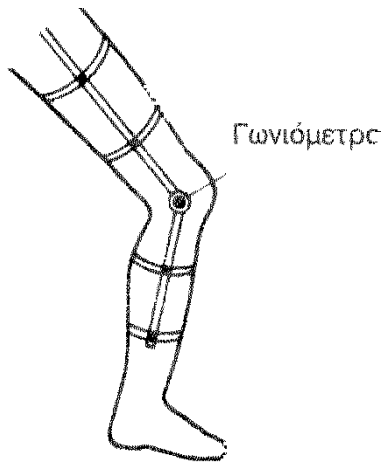
# Ευκαμψία της άρθρωσης 1

- Η ευκαμψία (ευκινησία) χρησιμοποιείται για την περιγραφή του εύρους τροχιάς της κίνησης που επιτρέπεται στο καθένα από τα επίπεδα κίνησης μιας άρθρωσης.
- Η παθητική ευκαμψία αναφέρεται στο εύρος τροχιάς της κίνησης όταν ένα μέρος του σώματος κινείται παθητικά (από έναν συνασκούμενο), ενώ η δυναμική ευκαμψία στο εύρος της τροχιάς της κίνησης που επιτυγχάνεται κινώντας ενεργητικά ένα μέρος του σώματος με μυϊκή συστολή.
- Η παθητική ευκαμψία δείχνει τη σχετική χαλαρότητα ή την ανελαστικότητα μιας άρθρωσης. Η δυναμική πρέπει να είναι επαρκής ώστε να μην εμποδίζεται το εύρος της τροχιάς της κίνησης στην καθημερινότητα και στον αθλητισμό.
- Η ευκαμψία αναφέρεται στην κάθε άρθρωση χωριστά (καλή ευκαμψία μιας άρθρωσης δεν συνεπάγεται το ίδιο και για τις υπόλοιπες).

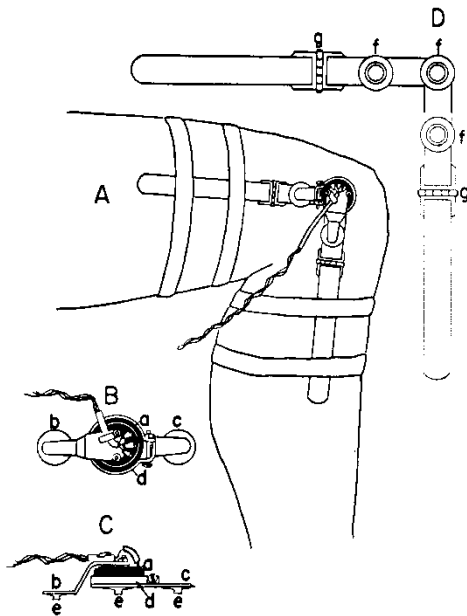
# Ευκαμψία της άρθρωσης 2

- Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ευκαμψία μιας άρθρωσης ποικίλουν. Ο περιορισμός της και ο τερματισμός μιας κίνησης στο ακραίο σημείο του εύρους της τροχιάς της επηρεάζονται από τα σχήματα των αρθρικών επιφανειών των οστών και από τον μυϊκό και λιπώδη ιστό που παρεμβάλλεται.
- Η ευκαμψία μιας άρθρωσης έχει να κάνει κυρίως με τη σχετική χαλαρότητα ή με το πόσο διατάσιμοι είναι οι ιστοί κολλαγόνου και οι μύες που διέρχονται από αυτή την άρθρωση. Ανελαστικοί σύνδεσμοι και μύες με περιορισμένη διατασιμότητα είναι οι συνηθέστεροι λόγοι για μειωμένο εύρος τροχιάς κίνησης σε μια άρθρωση.

# Ευκαμψία της άρθρωσης 3



- Η ευκαμψία των αρθρώσεων μετρείται με τα γωνιόμετρα.
- Ένα γωνιόμετρο είναι ένα μοιρογνωμόνιο με δυο επιμήκεις βραχίονες. Το σημείο τομής των βραχιόνων ευθυγραμμίζεται πάνω στο κέντρο της άρθρωσης, ενώ οι βραχίονες συντάσσονται με τους επιμήκεις άξονες των μελών του σώματος.
- Το ηλεκτρογωνιόμετρο είναι ένα γωνιόμετρο με ένα ποτενσιόμετρο τοποθετημένο στον άξονα περιστροφής του (σημείο τομής των βραχιόνων). Με τη μεταβολή της γωνίας μεταβάλλεται και το ποσό του καταγραφόμενου ηλεκτρικού ρεύματος.



# Εφαρμογές 1

- Διατάσεις για την αύξηση της ευκαμψίας
- Η αύξηση της ευκαμψίας προϋποθέτει διάταση των συνδέσμων και των μυών που περιορίζουν το εύρος κίνησης σε μια άρθρωση.
- Η διάταση διακρίνεται σε ενεργητική και παθητική.
- Η ενεργητική παράγεται από τη σύσπαση των ανταγωνιστών μυών (εκείνων που βρίσκονται στην απέναντι πλευρά της άρθρωσης σε σχέση με τους μυς, τένοντες και συνδέσμους που θα διαταθούν).
- Η παθητική διάταση προϋποθέτει τη χρήση της δύναμης της βαρύτητας, ή τη δύναμη από ένα άλλο μέρος του σώματος ή τη δύναμη από έναν συνασκούμενο, ώστε να μετακινηθεί ένα μέρος του σώματος στα όρια του εύρους της τροχιάς της κίνησης.
- Με την παθητική διάταση μπορούμε να ξεπεράσουμε τα όρια του εύρους τροχιάς της κίνησης.



# Εφαρμογές 2

- Διατάσεις για την αύξηση της ευκαμψίας
- Τις διατάσεις μπορούμε να τις διακρίνουμε σε βαλλιστικές και στατικές.
- Η βαλλιστική διάταση συνεπάγεται την εκτέλεση επαναλαμβανόμενων διατάσεων (χρήση της ορμής των μελών του σώματος) για διάταση επανειλημμένα της θέσης μιας άρθρωσης μέχρι ή και πέρα από το εύρος τροχιάς της κίνησης. Επειδή η βαλλιστική διάταση ενεργοποιεί το μυοτατικό αντανακλαστικό, υπάρχει άμεση ανάπτυξη τάσης στον διατεινόμενο μυ, και μπορούν να προκύψουν θλάσεις ή ρήξεις στους ιστούς κολλαγόνου.
- Κατά τη στατική διάταση η κίνηση είναι αργή, και όταν επιτυγχάνεται η επιθυμητή θέση της άρθρωσης διατηρείται στατικά για περίπου 10-30 sec. Και τα δύο είδη διατάσεων μπορούν να οδηγήσουν σε τραυματισμούς σε μυς που δεν διατείνονται συχνά.

# Θέματα για συζήτηση ή μελέτη

- Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν τη σταθερότητα μιας άρθρωσης.
- Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της περίδεσης κάποιων αρθρώσεων κατά τη συμμετοχή σε αθλητικές δραστηριότητες.
- Ποιοι παράγοντες συνεισφέρουν στην ευκαμψία μιας άρθρωσης.
- Διατυπώστε την άποψή σας για τη σχέση μεταξύ ευκαμψίας και σταθερότητας μιας άρθρωσης.

# Βιβλιογραφία

- **Hall Susan J. (2005). *Εμβιομηχανική*. Εκδόσεις Παρισιάνου, Αθήνα.**
- **Weineck Jurgen (1998). *Ανατομική της άθλησης*. Εκδόσεις Σάλτο, Θεσσαλονίκη.**
- **Hamilton N., Luttgens K. (2003). *Κινησιολογία*. Εκδόσεις Παρισιάνου, Αθήνα.**
- **Robertson G., Caldwell G., Hamill J., Kamen G., Whittlesey S. (2004). *Research Methods in Biomechanics*. Human Kinetics, Champaign, IL.**



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



# Τέλος Ενότητας

