



ΚΕΦΑΛΑΙΟ

6

ΕΥΡΟΣ ΤΡΟΧΙΑΣ ΤΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ



## 6.1 Φυσιολογικό Εύρος Τροχιάς

Με τον όρο **εύρος τροχιάς άρθρωσης** εννοούμε το σύνολο των διαδοχικών σημείων από τα οποία περνάει το κινούμενο κάθε φορά οστό της άρθρωσης κατά την εκτέλεση κίνησης από την άρθρωση αυτή. Για παράδειγμα, όταν κάποιος από την ανατομική θέση κινήσει το άνω άκρο μέχρι αυτό να έρθει κατακόρυφο προς τα πάνω, το ημικύκλιο ή τόξο που θα διαγράψει το χέρι (δηλαδή το βραχιόνιο οστό), αποτελεί για την άρθρωση του ώμου το εύρος τροχιάς για την κίνηση της κάμψης.

Η γνώση της φυσιολογικής τροχιάς των αρθρώσεων καθώς και όλων των σχετιζόμενων με αυτή παραμέτρων είναι απαραίτητη για οποιονδήποτε ασχολείται με τον κινητικό μηχανισμό του σώματος, δηλαδή το μυοσκελετικό σύστημα.

Διακρίνουμε το **ενεργητικό εύρος τροχιάς** και το **παθητικό εύρος τροχιάς**.

**Ενεργητικό εύρος τροχιάς** είναι αυτό στο οποίο μπορεί να κινηθεί μια άρθρωση μόνο με τη βοήθεια μυϊκής σύσπασης κάποιων μυών της. Για παράδειγμα το εύρος στο οποίο η άρθρωση του ώμου εκτελεί κάμψη μόνο με τη σύσπαση των καμπτήρων μυών ονομάζεται ενεργητικό εύρος τροχιάς.

**Παθητικό εύρος τροχιάς** είναι αυτό στο οποίο η άρθρωση κινείται με τη βοήθεια εξωτερικής παρέμβασης και φτάνει στα όρια της κίνησης που μπορεί να εκτελέσει. Για παράδειγμα το εύρος στο οποίο η άρθρωση του ώμου εκτελεί κάμψη με τη βοήθεια κάποιου τρίτου, ο οποίος πιέζει το χέρι, ονομάζεται παθητικό εύρος τροχιάς.

**Το παθητικό εύρος τροχιάς είναι πάντα μεγαλύτερο από το ενεργητικό εύρος τροχιάς.**

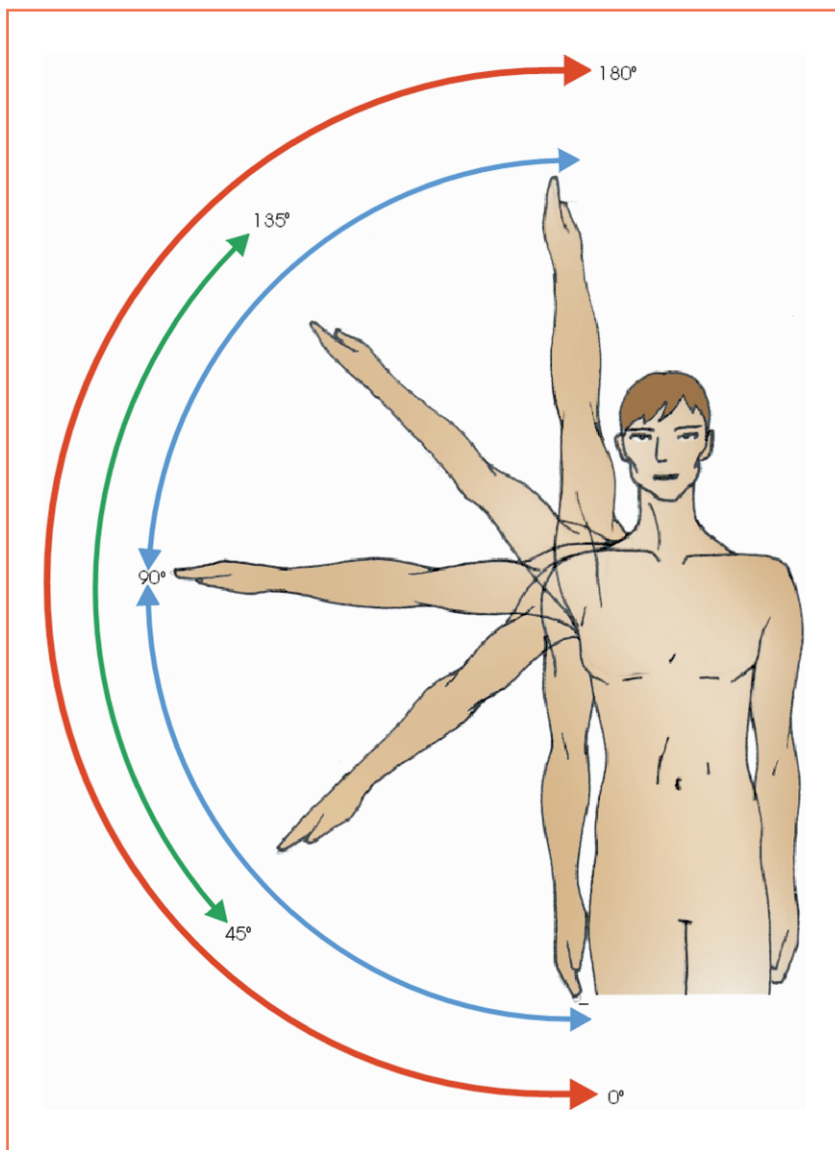
Το εύρος τροχιάς (ή απλά τροχιά για συντομία) μπορεί να χωριστεί ως εξής:

- **έξω τροχιά**
- **έσω τροχιά**
- **μέση τροχιά**

**Έξω τροχιά** ονομάζεται το πρώτο μισό της πλήρους τροχιάς που εκτελεί η άρθρωση, το οποίο αρχίζει από θέση σχεδόν πλήρους επιμήκυνσης του μυός, ο οποίος προκαλεί την κίνηση.

**Έσω τροχιά** ονομάζεται το δεύτερο μισό της πλήρους τροχιάς που εκτελεί η άρθρωση, το οποίο τελειώνει σε θέση σχεδόν πλήρους βράχυνσης του μυός, ο οποίος προκαλεί την κίνηση.

**Μέση τροχιά** ονομάζεται το μέρος της πλήρους τροχιάς που εκτελεί η άρθρωση, το οποίο καλύπτει την απόσταση μεταξύ του κέντρου της έσω και του κέντρου της έξω τροχιάς.



**ΕΙΚΟΝΑ 6.1**

Σχηματική απεικόνιση της τροχιάς

Για παράδειγμα εξετάζοντας την κίνηση της απαγωγής του ώμου από την ανατομική θέση και η οποία γίνεται σε εύρος 0-180°, το τμήμα της τροχιάς από 0-90° αποτελεί την **έξω τροχιά** και οι μύες που προκαλούν την κίνηση (απαγωγοί ώμου) ξεκινούν την κίνηση από θέση σχεδόν πλήρους επιμήκυνσης. Το υπόλοιπο της τροχιάς δηλαδή το τμήμα από 90-180° αποτελεί την **έσω τροχιά** και οι μύες που προκαλούν την κίνηση (απαγωγοί ώμου) την τελειώνουν σε θέση σχεδόν πλήρους βράχυνσης. Τη μέση τροχιά στο παράδειγμα αυτό αποτελεί το διάστημα 45-135° δηλαδή το τμήμα της τροχιάς που συνδέει το κέντρο της έξω τροχιάς με το κέντρο της έσω τροχιάς.

Ας εξετάσουμε τώρα την τροχιά της προσαγωγής ώμου. Από ύπτια θέση και με την άρθρωση σε πλήρη απαγωγή γίνεται προσαγωγή ώμου με την ενέργεια (σύσπαση) των προσαγωγών μυών. Το πρώτο μισό της τροχιάς 180-90° το οποίο ξεκινά με τους προσαγωγούς σε σχεδόν πλήρη επιμήκυνση, αποτελεί την **έξω τροχιά** ενώ το δεύτερο μισό της τροχιάς 90-0° το οποίο τελειώνει με τους προσαγωγούς σε σχεδόν πλήρη βράχυνση, αποτελεί την **έσω τροχιά**. Το διάστημα από 135-45° το οποίο συνδέει τα κέντρα της έσω και της έξω τροχιάς αποτελεί τη **μέση τροχιά**.

Αυτό που παρατηρούμε είναι ότι η έσω τροχιά των απαγωγών είναι έξω τροχιά για τους προσαγωγούς και το αντίθετο, δηλαδή η έξω τροχιά των απαγωγών είναι έσω τροχιά για τους προσαγωγούς. Η μέση τροχιά είναι η ίδια και στις δύο περιπτώσεις. Επομένως **σε ανταγωνιστές μύες (δηλαδή μύες που εκτελούν αντίθετες κινήσεις) η έσω τροχιά του ενός είναι έξω τροχιά για τον άλλο και αντίστροφα**.

Ένα φυσιολογικό εύρος τροχιάς είναι απαραίτητο για οποιαδήποτε άρθρωση για πολλούς λόγους. Πρώτ' απ' όλα για καθαρά λειτουργικούς λόγους της ίδιας της άρθρωσης, δηλαδή να είναι η άρθρωση **λειτουργική στις καθημερινές δραστηριότητες** κάποιου. Ακόμη οι μύες, οι οποίοι περνούν από μια άρθρωση με φυσιολογικό εύρος τροχιάς, έχουν και αυτοί **φυσιολογική ελαστικότητα**, μπορούν να αποδίδουν καλύτερα και **δεν είναι επιρρεπείς σε τραυματισμούς**. Στο σημείο αυτό πρέπει να διευκρινιστεί ότι φυσιολογική τροχιά άρθρωσης και φυσιολογικό μήκος των μυών της άρθρωσης είναι δύο όψεις του ίδιου νομίσματος δηλαδή με άλλα λόγια, το ένα προϋποθέτει το άλλο.

Ακόμη το φυσιολογικό εύρος βοηθάει στην **κιναίσθηση** (την δυνατότητα να αντιλαμβάνεται κάποιος τη θέση των μελών του στο χώρο) και στη **νευρομυϊκή συναρμογή** (την ικανότητα να εκτελούνται οι κινήσεις με αρμονία και πλαστικότητα).

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται το φυσιολογικό εύρος τροχιάς για κάποιες βασικές αρθρώσεις.

Άρθρωση	Κίνηση	Εύρος σε °
ώμος	κάμψη	0-180
	έκταση	0-50
	απαγωγή	0-180
	προσαγωγή	0-75
	έξω στροφή	0-60
	έσω στροφή	0-70
αγκώνας	κάμψη	0-160
	πρηνισμός	0-90
	υπτιασμός	0-90
πηχεοκαρπική	κάμψη	0-90
	έκταση	0-90
	ωλένια απόκλιση	0-65
	κερκιδική απόκλιση	0-25
ισχίο	κάμψη	0-125
	έκταση	0-20
	απαγωγή	0-45
	προσαγωγή	0-20
	έξω στροφή	0-45
	έσω στροφή	0-45
γόνατο	κάμψη	0-140
ποδοκνημική	ραχιαία κάμψη	0-20
	πελματιαία κάμψη	0-45

## 6.2 Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται το Εύρος Τροχιάς

Το εύρος τροχιάς στο οποίο μπορεί να κινηθεί μια άρθρωση επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες.

Κατ' αρχήν το **είδος της άρθρωσης** είναι καθοριστικός παράγοντας για το αν μπορεί ή όχι να κινείται η άρθρωση σε μεγάλο εύρος τροχιάς. Μια σφαιροειδής άρθρωση (π.χ. του ώμου) κινείται σε πολύ μεγαλύτερη τροχιά από μια γίγγλυμη άρθρωση (π.χ. του αγκώνα).

Ακόμη και μεταξύ δύο ομοειδών αρθρώσεων η **μορφή των αρθρικών επιφανειών** (π.χ. δύο σφαιροειδών) μπορεί να διαφοροποιεί το εύρος στο οποίο κινούνται. Για παράδειγμα η άρθρωση του ώμου, επειδή είναι πιο αβαθής (ρηχή) από την άρθρωση του ισχίου, κινείται σε μεγαλύτερο εύρος.

Άλλος παράγοντας που επηρεάζει το εύρος τροχιάς των αρθρώσεων είναι η ηλικία. Όσο μεγαλύτερη είναι η **ηλικία** κάποιου, τόσο πιο περιορισμένο είναι το εύρος.

Το **φύλο** επίσης σχετίζεται με το εύρος. Οι γυναίκες γενικά έχουν μεγαλύτερο εύρος κίνησης.

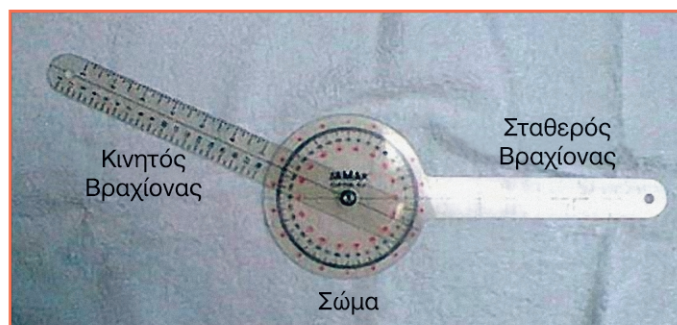
Καθοριστικό παράγοντα για το εύρος τροχιάς αποτελεί και η **ελαστικότητα των μυών** της άρθρωσης. Όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό, όσο πιο ελαστικοί είναι (δηλαδή όσο περισσότερο μπορούν να επιμηκυνθούν) οι μύες μιας άρθρωσης, τόσο μεγαλύτερο είναι και το εύρος στο οποίο μπορεί να κινηθεί η άρθρωση αυτή. Μιλώντας για ελαστικότητα των μυών συμπεριλαμβάνουμε και τους τένοντές τους, οπότε είναι πιο ακριβές να χρησιμοποιούμε τον όρο **ελαστικότητα του μυοτενοντίου συνόλου**.

**Περιορθικά στοιχεία** όπως ο αρθρικός θύλακος και οι σύνδεσμοι έχουν κι αυτά σημασία για το εύρος των αρθρώσεων. Όταν για κάποιους λόγους αυτά τα στοιχεία είναι σε βράχυνση, τότε υπάρχει περιορισμός του εύρους.

### 6.3 Μέτρηση Εύρους Τροχιάς

Μέτρηση εύρους τροχιάς ή **γωνιομέτρηση** είναι η διαδικασία με την οποία βρίσκουμε το ακριβές εύρος στο οποίο μπορεί να κινηθεί μια άρθρωση. Οι μετρήσεις εκφράζονται σαν απόκλιση από την ουδέτερη ανατομική θέση στην οποία θεωρούμε ότι όλες οι αρθρώσεις βρίσκονται σε  $0^\circ$ .

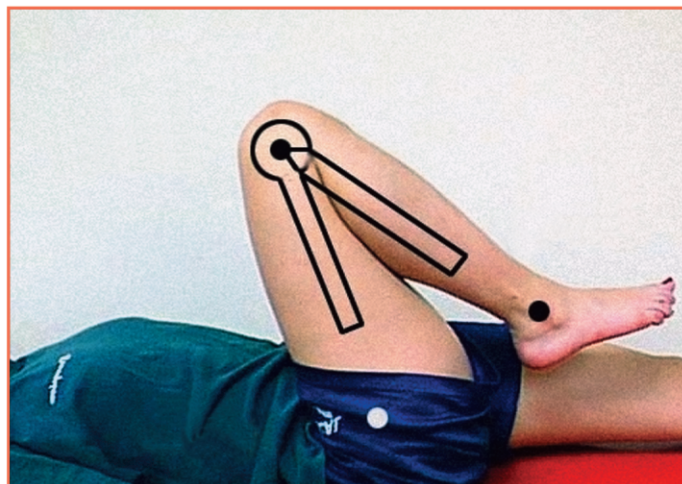
Η γνώση του ακριβούς εύρους είναι απαραίτητη για λόγους όπως η δημιουργία ενός προγράμματος αποκατάστασης και η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του προγράμματος αυτού. Επειδή το φυσιολογικό εύρος των αρθρώσεων είναι λίγο πολύ γνωστό, στην καθημερινή πρακτική η γωνιομέτρηση χρησιμοποιείται κυρίως σε περιπτώσεις περιορισμένου εύρους τροχιάς.



**ΕΙΚΟΝΑ 6.2**

*Γωνιόμετρο και τα μέρη του*



**ΕΙΚΟΝΑ 6.3**

*Χρήση γωνιόμετρου στην άρθρωση του γόνατος*

Το όργανο το οποίο χρησιμοποιείται στη γωνιομέτρηση είναι το **γωνιόμετρο**. Με το γωνιόμετρο, η τροχιά των αρθρώσεων μετρίεται σε μοίρες ( $^{\circ}$ ). Υπάρχουν διάφορα είδη γωνιόμετρων όσον αφορά το υλικό κατασκευής, το μέγεθος και το σχήμα τους.

Ένα απλό γωνιόμετρο αποτελείται από το σώμα ή κυρίως στέλεχος και από δύο επιμήκεις βραχίονες εκ των οποίων ο ένας είναι σταθερός και ο άλλος κινητός. Το μέγεθος των βραχιόνων ποικίλλει ανάλογα με τις αρθρώσεις για τις οποίες είναι σχεδιασμένο το γωνιόμετρο. Για παράδειγμα στα γωνιόμετρα για τις αρθρώσεις των δακτύλων ο ένας βραχίονας είναι αρκετά μικρότερος από τον άλλο. Οι βραχίονες είναι σημειωμένοι με κλίμακες εκατοστών ή ιντσών.

Το σώμα του γωνιόμετρου βρίσκεται στο άκρο του σταθερού βραχίονα, μοιάζει με μοιρογνωμόνιο και μπορεί να έχει σχήμα κυκλικό ή ημικυκλικό (οπότε υπάρχει και ένα κέντρο). Στις επιφάνειές του είναι σημειωμένες κλίμακες με μοίρες ( $^{\circ}$ ) π.χ.  $0-180^{\circ}$ ,  $0-360^{\circ}$ .

Η σωστή διαδικασία της γωνιομέτρησης προϋποθέτει τη γνώση των παρακάτω στοιχείων:

- του φυσιολογικού εύρους τροχιάς των αρθρώσεων
- των επιπέδων και των αξόνων κίνησης των αρθρώσεων

Η διαδικασία της γωνιομέτρησης ξεκινάει με τη **σωστή τοποθέτηση του εξεταζόμενου και της υπό μέτρηση άρθρωσης** και συνεχίζεται με



**τη χρησιμοποίηση του γωνιόμετρου και την καταγραφή του εύρους τροχιάς.**

Η σωστή τοποθέτηση του εξεταζόμενου πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να επιτρέπει την κίνηση της άρθρωσης στο μεγαλύτερο δυνατό εύρος της. Πρέπει επίσης να δίνει τη δυνατότητα σε αυτόν που κάνει τη μέτρηση να σταθεροποιήσει γειτονικές αρθρώσεις. Ο εξεταζόμενος μπορεί να είναι σε όρθια θέση, καθιστή, ύπτια κ.λπ.

Η χρησιμοποίηση του γωνιόμετρου είναι καθοριστική για την ακρίβεια της μέτρησης. Το κέντρο του σώματος του γωνιόμετρου πρέπει να τοποθετείται ακριβώς πάνω στον άξονα της κίνησης της άρθρωσης (στον άξονα περιστροφής). Ο σταθερός βραχίονας απαραίτητο είναι να τοποθετείται παράλληλα με το σταθερό τμήμα (οστό) της άρθρωσης και ο κινητός βραχίονας παράλληλα με το κινητό τμήμα της άρθρωσης.

Η κίνηση της άρθρωσης πρέπει να ξεκινά από την ανατομική θέση ( $0^\circ$ ) και ο κινητός βραχίονας του γωνιόμετρου να ακολουθεί το κινητό τμήμα της άρθρωσης μέχρι το τέλος της κίνησης. Οι μοίρες του τόξου κατά το οποίο κινήθηκε το κινητό μέλος της άρθρωσης αποτελούν το εύρος τροχιάς της συγκεκριμένης άρθρωσης. Για παράδειγμα, αν το γωνιόμετρο στην αρχική θέση έδειχνε  $0^\circ$  και στο τέλος της κίνησης δείχνει  $140^\circ$ , τότε λέμε ότι το εύρος τροχιάς της άρθρωσης είναι  $140^\circ$ .

Ενδεικτικά παρατίθεται η διαδικασία γωνιομέτρησης της άρθρωσης του αγκώνα:

Αρχικά πρέπει να τοποθετηθεί ο εξεταζόμενος σε θέση τέτοια η οποία να του επιτρέπει την κίνηση του αγκώνα σε πλήρη τροχιά. Τέτοιες θέσεις είναι η όρθια, η καθιστή και η ύπτια. Αμέσως μετά και αφού εξασφαλιστεί ότι η άρθρωση του αγκώνα βρίσκεται σε πλήρη έκταση (ανατομική θέση  $0^\circ$ ), τοποθετείται το γωνιόμετρο έτσι ώστε το κέντρο του να περνά από το νοητό άξονα κίνησης της άρθρωσης, ο σταθερός βραχίονας να είναι παράλληλος με το βραχίονα και ο κινητός βραχίονας να είναι παράλληλος με το αντιβράχιο. Αφού ελεγχθεί η σωστή τοποθέτηση του γωνιόμετρου, ζητείται από τον εξεταζόμενο να εκτελέσει την κίνηση που θέλουμε (κάμψη αγκώνα) προσέχοντας ο κινητός βραχίονας να παραμένει ευθυγραμμισμένος με το αντιβράχιο. Στο τέλος της κίνησης βλέπουμε την ένδειξη του γωνιόμετρου η οποία, αν πρόκειται για υγιές νέο άτομο, πρέπει να είναι γύρω στις  $150^\circ$ .

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

### Γενικές κατευθύνσεις

Στο εργαστηριακό μέρος αυτού του κεφαλαίου σε πρώτη φάση θα έρθουμε σε επαφή με την τροχιά με τη βοήθεια slides και video. Στη συνέχεια θα προχωρήσουμε στην παρουσίαση στην πράξη, της έννοιας της τροχιάς. Αυτό θα γίνει με την εκτέλεση όλων των κινήσεων που κάνουν όλες οι αρθρώσεις, στο πλήρες εύρος τροχιάς τους. Για παράδειγμα οι κινήσεις της άρθρωσης του ώμου εκτελούνται από όλους σε πλήρη τροχιά.

Σε επόμενη φάση θα γίνει η διάκριση **ενεργητικού και παθητικού εύρους τροχιάς**. Αυτό μπορεί να γίνει με τον εξής τρόπο: αρχικά θα εκτελέσει κάποιος μια κίνηση (π.χ. κάμψη ώμου) από την ανατομική θέση και σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο εύρος τροχιάς. Το εύρος στο οποίο θα κινηθεί η άρθρωση είναι το ενεργητικό εύρος. Αμέσως μετά θα γίνει η παρουσίαση του παθητικού εύρους τροχιάς με τον εξής τρόπο: τοποθετούμε το συμμετέχοντα σε ύπτια θέση στο κρεβάτι και (από την ανατομική θέση της άρθρωσης πάντα) παθητικά κινούμε την άρθρωση προς την κάμψη και σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο εύρος. Αυτό που θα παρατηρήσουμε είναι ότι το **παθητικό εύρος είναι μεγαλύτερο από το ενεργητικό**.

Η παραπάνω διαδικασία πρέπει να γίνει από όλους και σε όσο το δυνατόν περισσότερες αρθρώσεις. Με τον τρόπο αυτό θα γίνει η εξοικείωση με την έννοια του εύρους, ενεργητικού και παθητικού.

Σε επόμενο στάδιο θα αναλυθούν τα μέρη της τροχιάς (έσω, έξω, μέση). Ζητάμε από κάποιον, είτε καθιστό σε μια καρέκλα είτε από όρθια θέση, να εκτελέσει από θέση πλήρους έκτασης αγκώνα (αγκώνας τεντωμένος) την κίνηση της κάμψης του αγκώνα. Η κίνηση γίνεται από τους καμπτήρες μυς του αγκώνα με μειομετρική συστολή. Το πρώτο μισό της τροχιάς (0-80°), το οποίο ξεκινάει με τους καμπτήρες μυς σε σχεδόν πλήρη επιμήκυνση, αποτελεί την **έξω τροχιά**. Το δεύτερο μισό της τροχιάς (80-160°), το οποίο τελειώνει με τους καμπτήρες σε σχεδόν πλήρη βράχυνση, αποτελεί την **έσω τροχιά**. Μπορούμε να εντοπίσουμε και τη μέση τροχιά (40-120°), η οποία συνδέει τα κέντρα των δύο άλλων επιμέρους τροχιών (έσω και έξω).

Με τον ίδιο ακριβώς τρόπο αναλύουμε την τροχιά κινήσεων άλλων αρθρώσεων π.χ. του ισχίου. Ζητάμε λοιπόν από αυτόν που θα συμμε-

τάσχει στην πρακτική εφαρμογή, να λάβει ύπτια θέση πάνω σε ένα κρεβάτι ή ένα στρώμα γυμναστικής. Με αρχική θέση του ισχίου την ουδέτερη ανατομική ( $0^\circ$ ) εκτελείται από τον συμμετέχοντα κάμψη, σε όσο το δυνατό μεγαλύτερο εύρος τροχιάς (η κίνηση γίνεται από τους καμπήρες του ισχίου μειομετρικά). Σύμφωνα με τα παραπάνω, το πρώτο μισό της τροχιάς ( $0-60^\circ$  περίπου), το οποίο ξεκινάει με τους καμπήρες μυς σε σχεδόν πλήρη επιμήκυνση, αποτελεί την **έξω τροχιά**. Το δεύτερο μισό της τροχιάς ( $60-125^\circ$  περίπου), το οποίο τελειώνει με τους καμπήρες σε σχεδόν πλήρη βράχυνση, αποτελεί την **έσω τροχιά**. Μπορούμε να εντοπίσουμε και τη μέση τροχιά ( $30-90^\circ$  περίπου), η οποία συνδέει, τα κέντρα των δύο άλλων επιμέρους τροχιών (έσω και έξω).

Το ίδιο σκεπτικό μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιαδήποτε άρθρωση και η ανάλυση να γίνει είτε ατομικά είτε ομαδικά.

Στο εργαστηριακό μέρος που αφορά τη γωνιομέτρηση, η αρχή θα πρέπει να γίνει με την επαφή με το όργανο που χρησιμοποιείται, δηλαδή το γωνιόμετρο. Όλοι λοιπόν θα πρέπει να πιάσουν στα χέρια τους το γωνιόμετρο και να διακρίνουν τα μέρη του (σώμα, σταθερός βραχίονας, κινητός βραχίονας) και να καταλάβουν τον τρόπο που κινείται.

Σε επόμενο στάδιο θα περάσουμε στην κυρίως διαδικασία της γωνιομέτρησης.

### Παράδειγμα γωνιομέτρησης της άρθρωσης του γόνατος

Αρχικά πρέπει να γίνει η τοποθέτηση του εξεταζόμενου σε κατάλληλη για τη μέτρηση θέση. Η θέση αυτή μπορεί να είναι η πρηνής με το γόνατο σε πλήρη έκταση, δηλαδή θέση  $0^\circ$ , μια και παρέχει αρκετή σταθεροποίηση στη γειτονική άρθρωση του ισχίου. Δεν αποκλείονται η ύπτια θέση με την κνήμη έξω από το κρεβάτι και η καθιστή. Το κέντρο του σώματος του γωνιομέτρου τοποθετείται στον άξονα κίνησης του γόνατος, ο σταθερός βραχίονας πρέπει να είναι ευθυγραμμισμένος με το μηρό και ο κινητός βραχίονας τοποθετείται ευθυγραμμισμένος με την κνήμη. Στη συνέχεια ο εξεταζόμενος εκτελεί κάμψη γόνατος σε όσο το δυνατό μεγαλύτερο εύρος και εμείς πρέπει να προσέχουμε, ώστε ο κινητός βραχίονας του γωνιομέτρου να παραμείνει παράλληλος με την κνήμη. Στο τέλος της κίνησης βλέπουμε την ένδειξη του γωνιομέτρου και την καταγράφουμε. Η διαδικασία που περιγράφηκε πιο πάνω μπορεί να γίνει είτε ομαδικά (κάθε ομάδα να κάνει δι-

κή της μέτρησης) είτε με έναν εξεταζόμενο (μετρούμενο) να κάνουν μέτρηση όλοι οι υπόλοιποι.

### Παράδειγμα γωνιομέτρησης της άρθρωσης της ποδοκνημικής

Αρχικά πρέπει να γίνει η τοποθέτηση του εξεταζόμενου σε κατάλληλη για τη μέτρηση θέση. Η θέση αυτή μπορεί να είναι η ύπτια με την κνήμη έξω από το κρεβάτι ή η καθιστή. Το κέντρο του γωνιόμετρου πρέπει να τοποθετηθεί στον άξονα κίνησης της άρθρωσης, ο σταθερός βραχίονας πρέπει να είναι ευθυγραμμισμένος με τα οστά της κνήμης (με την περόνη για την ακρίβεια, διότι το γωνιόμετρο τοποθετείται από την εξωτερική πλευρά) και ο κινητός βραχίονας πρέπει να είναι ευθυγραμμισμένος με τον άκρο πόδα. Από την ουδέτερη ανατομική θέση ο εξεταζόμενος εκτελεί ραχιαία κάμψη ή πελματιαία κάμψη και προσέχουμε, ώστε ο κινητός βραχίονας του γωνιόμετρου να ακολουθεί την κίνηση του άκρου πόδα. Στο τέλος της κίνησης βλέπουμε την ένδειξη στο γωνιόμετρο και την καταγράφουμε. Η παραπάνω διαδικασία μπορεί να γίνει είτε ομαδικά (κάθε ομάδα να κάνει δική της μέτρηση) είτε με έναν εξεταζόμενο (μετρούμενο) να κάνουν μέτρηση όλοι οι υπόλοιποι.

Με τον ίδιο τρόπο επίσης μπορούν να ανατεθούν και στη συνέχεια να αξιολογηθούν διάφορες εργασίες είτε με προετοιμασία στο σπίτι είτε με απευθείας πραγματοποίησή τους μέσα στην τάξη.

***Πρέπει να τονιστεί ότι εκτός από τις προαναφερθείσες γενικές κατευθύνσεις για το εργαστηριακό μέρος, αυτονόητο είναι ότι ο διδάσκων μπορεί κατά την κρίση του να το διαμορφώσει ανάλογα.***

## ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

**Εύρος τροχιάς άρθρωσης** είναι το σύνολο των διαδοχικών σημείων από τα οποία περνάει το κινούμενο κάθε φορά οστό της άρθρωσης κατά την εκτέλεση κίνησης από την άρθρωση αυτή.

Το εύρος τροχιάς διακρίνεται σε **ενεργητικό** και **παθητικό**.

**Ενεργητικό εύρος τροχιάς** είναι αυτό στο οποίο μπορεί να κινηθεί μια άρθρωση μόνο με τη βοήθεια μυϊκής σύσπασης κάποιων μυών της. Για παράδειγμα το εύρος στο οποίο η άρθρωση του ώμου εκτελεί κάμψη μόνο με τη σύσπαση των καμπτήρων μυών ονομάζεται ενεργητικό εύρος τροχιάς.

**Παθητικό εύρος τροχιάς** είναι αυτό στο οποίο η άρθρωση κινείται με τη βοήθεια εξωτερικής παρέμβασης και φτάνει στα όρια της κίνησης που μπορεί να εκτελέσει. Για παράδειγμα το εύρος στο οποίο η άρθρωση του ώμου εκτελεί κάμψη με τη βοήθεια κάποιου τρίτου ο οποίος πιέζει το χέρι, ονομάζεται παθητικό εύρος τροχιάς.

**Το παθητικό εύρος τροχιάς είναι πάντα μεγαλύτερο από το ενεργητικό εύρος τροχιάς.**

Το εύρος τροχιάς μπορεί να χωριστεί σε:

- **έξω τροχιά**
- **έσω τροχιά**
- **μέση τροχιά**

**Έξω τροχιά** ονομάζεται το πρώτο μισό της πλήρους τροχιάς που εκτελεί η άρθρωση, το οποίο αρχίζει από θέση σχεδόν πλήρους επιμήκυνσης του μυός, ο οποίος προκαλεί την κίνηση.

**Έσω τροχιά** ονομάζεται το δεύτερο μισό της πλήρους τροχιάς που εκτελεί η άρθρωση, το οποίο τελειώνει σε θέση σχεδόν πλήρους βράχυνσης του μυός, ο οποίος προκαλεί την κίνηση.

**Μέση τροχιά** ονομάζεται το μέρος της πλήρους τροχιάς που εκτελεί η άρθρωση, το οποίο καλύπτει την απόσταση μεταξύ του κέντρου της έσω και του κέντρου της έξω τροχιάς.

Το εύρος τροχιάς στο οποίο μπορεί να κινηθεί μια άρθρωση επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες: **το είδος της άρθρωσης, τη μορφή των αρθρικών επιφανειών, το φύλο, την ηλικία, την ελαστικότητα των μυών, τα περιαρθρικά στοιχεία.**

Μέτρηση εύρους τροχιάς ή **γωνιομέτρηση** είναι η διαδικασία με την οποία βρίσκουμε το ακριβές εύρος στο οποίο μπορεί να κινηθεί μια άρθρωση. Οι μετρήσεις εκφράζονται σαν απόκλιση από την ουδέτερη ανατομική θέση στην οποία θεωρούμε ότι όλες οι αρθρώσεις βρίσκονται σε 0°.

Το όργανο το οποίο χρησιμοποιείται στη γωνιομέτρηση είναι το γωνιόμετρο. Με το **γωνιόμετρο**, η τροχιά των αρθρώσεων μετριέται σε μοίρες (°). Ένα απλό γωνιόμετρο αποτελείται από το σώμα ή κυρίως στέλεχος και από δύο επιμήκεις βραχίονες εκ των οποίων ο ένας είναι σταθερός και ο άλλος κινητός. Η διαδικασία της γωνιομέτρησης περιλαμβάνει τη **σωστή τοποθέτηση του εξεταζόμενου και της υπό μέτρηση άρθρωσης**, τη **χρησιμοποίηση του γωνιόμετρου και την καταγραφή του εύρους τροχιάς**.

**ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ**

1. Ορισμός εύρους τροχιάς αρθρώσεων και σε τι διακρίνεται.
2. Ορισμός ενεργητικού εύρους τροχιάς.
3. Ορισμός παθητικού εύρους τροχιάς.
4. Πώς χωρίζεται η τροχιά;
5. Ορισμός έσω, έξω, μέσης τροχιάς.
6. Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται το εύρος τροχιάς.
7. Ορισμός γωνιομέτρησης.
8. Τι γνωρίζετε για το γωνιόμετρο;
9. Τι περιλαμβάνει η διαδικασία της γωνιομέτρησης;