



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



Κινησιολογία

Ενότητα 12: Κινησιολογική ανάλυση απλών κινήσεων

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



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 μάθουν οι φοιτητές για τη συμμετοχή των διαφόρων μυών και μυϊκών ομάδων στις πιο βασικές καθημερινές κινήσεις του ανθρώπινου κινητικού μηχανισμού

Περιεχόμενα ενότητας

- Πρόσθια κάμψη, έκταση, πλάγια κάμψη και στροφή του κορμού
- Κινήσεις του βραχίονα
- Κινήσεις του πήχη
- Κινήσεις στην πηχεοκαρπική άρθρωση
- Κινήσεις στην άρθρωση του ισχίου – κινήσεις του μηρού
- Κινήσεις στην άρθρωση του γονάτου – κινήσεις της κνήμης
- Κινήσεις στην ποδοκνημική – πρηνισμός και υπτιασμός του άκρου ποδιού

Πρόσθια κάμψη του κορμού

- Στην όρθια στάση, ο κορμός κάμπτεται προς τα εμπρός λόγω της δύναμης της βαρύτητας. Έτσι, αν θέλουμε να εξετάσουμε τους μυς που συμμετέχουν στην πρόσθια κάμψη του κορμού, ως θέση αφετηρίας έχουμε την ύπτια κατάκλιση.

Συμμετέχοντες μύες:

- Ορθός κοιλιακός
- Έξω λοξός κοιλιακός
- Έσω λοξός κοιλιακός

Καθώς και οι καμπτήρες τω ισχίων:

- Ορθός μηριαίος
- Λαγονοψοϊτής
- Τείνων την πλατεία περιτονία
- Ραπτικός

Έκταση του κορμού (ραχιαία κάμψη του κορμού)

- Με θέση αφετηρίας την πρηνή κατάκλιση:

Συμμετέχοντες μύες:

- Ιερονωτιαίος
- Πλατύς ραχιαίος και τραπεζοειδής
- Μέγας γλουτιαίος και οπίσθιοι μηριαίοι

Πλάγια κάμψη του κορμού

Από την όρθια στάση:

Συμμετέχοντες μύες (με την μονόπλευρη σύσπαση των μυών):

- A) Πρόσθια επιφάνεια κορμού
- Ορθός κοιλιακός
- Έξω λοξός κοιλιακός
- Έσω λοξός κοιλιακός
- Λαγονοψοϊτης
- Μείζων θωρακικός
- B) Οπίσθια επιφάνεια κορμού
- Ιερονωτιαίος
- Τετράγωνος οσφυϊκός
- Πλατύς ραχιαίος και τραπεζοειδής (άνω μοίρα)

Από πλάγια κατάκλιση (ανορθωτική κάμψη του κορμού με σταθεροποιημένα πόδια):

Συμμετέχοντες μύες:

- Μέσος, μικρός και μέγας γλουτιαίος
- Ορθός μηριαίος
- Τείνων την πλατεία περιτονία
- Λαγονοψοϊτης

Στροφή του κορμού

- Η στροφή του κορμού γίνεται μέσω της διαδοχικής ενεργοποίησης των μυών προς την ίδια κατεύθυνση (όπως μια έλικα). Έτσι, κατά τη στροφή προς τα αριστερά η έλικα ξεκινά από πίσω από την αριστερή πλευρά του λαιμού, περνά στον αριστερό ώμο και την αριστερή επιφάνεια του κορμού και στη συνέχεια φτάνει μπροστά μέχρι τους έξω λοξούς κοιλιακούς δεξιά και τους έσω λοξούς αριστερά.

Συμμετέχοντες μύες πρόσθιας επιφάνειας του κορμού:

- Δεξιός έξω λοξός κοιλιακός
- Αριστερός έσω λοξός κοιλιακός
- Δεξιός μείζων θωρακικός
- Δεξιός πρόσθιος οδοντωτός
- Δεξιός στερνοκλειδομαστοειδής

Συμμετέχοντες μύες οπίσθιας επιφάνειας του κορμού:

- Αριστερός σπληνιοειδής
- Εγκάρσιος νωτιαίος (δεσμίδες του ιερονωτιαίου)
- Ανεκκτήρες των πλευρών
- Έξω μεσοπλεύριοι της δεξιάς κι έσω μεσοπλεύριοι της αριστερής πλευράς
- Δεξιός έξω λοξός κοιλιακός

Συμμετέχουν επιπλέον για τη στροφή των ώμων:

- Πλατύς ραχιαίος (αριστερά), τραπεζοειδής (αριστερά), αριστερός μείζων και ελάσσων ρομβοειδής.

Κάμψη του βραχίονα

- Θέση αφετηρίας με τους βραχίονες στην ουδέτερη θέση, δίπλα στο σώμα, και τελική θέση την πρόταση (οριζόντιο κράτημα του χεριού).

Συμμετέχοντες μύες:

- Δελτοειδής (με το μεγαλύτερο έργο)
- Δικέφαλος βραχιόνιος, βραχεία κεφαλή
- Υπερακάνθιος
- Μείζων θωρακικός
- Κορακοβραχιόνιος
- Υποπλάτιος

Ανύψωση του βραχίονα (μέσω στροφής της ωμοπλάτης)

- Θέση αφετηρίας με τον βραχίονα στην πρόταση και τελική θέση με τον βραχίονα στην ανάταση.

Συμμετέχοντες μύες:

- Δελτοειδής (κυρίαρχη δράση)
- Πρόσθιος οδοντωτός (έλκει το κάτω μέρος της ωμοπλάτης προς τα μπροστά)
- Τραπεζοειδής (υποστηρίζει τη στροφή της ωμοπλάτης – έλκει το ακρώμιο προς τα πάνω και την άνω γωνία της ωμοπλάτης προς τα κάτω)

Κατάσπαση του βραχίονα

- Θέση αφετηρίας η κατακόρυφη θέση του βραχίονα και στη συνέχεια η κίνηση γίνεται προς τα κάτω. Από όρθια θέση η κίνηση αυτή γίνεται από μόνη της λόγω βαρύτητας (μειούμενος τόνος των μυών που ανυψώνουν το βραχίονα).
- Όμως σε μια δυναμική κίνηση κατάσπασης (σε όλες τις ρίψεις ή κρούσεις) απαιτείται ενεργή συμμετοχή αγωνιστών μυών:

Συμμετέχοντες μύες:

- Μείζων θωρακικός (κυρίαρχος)
- Τρικέφαλος βραχιόνιος
- Πλατύς ραχιαίος
- Μείζων και ελάσσωστρογγύλος
- Υποπλάτιος
- Μείζων και ελάσσωσρομβοειδής (στροφή της ωμοπλάτης προς τα πίσω)
- Τραπεζοειδής (στροφή της ωμοπλάτης προς τα πίσω)

Έκταση του βραχίονα

- Θέση αφετηρίας η ουδέτερη θέση με τους βραχίονες δίπλα στο σώμα, και φορά της κίνησης προς τα πίσω. Είναι κίνηση σε περιορισμένο βαθμό (δρόμοι αντοχής στη χιονοδρομία, ελεύθερο στην κολύμβηση).

Συμμετέχοντες μύες (κυρίαρχοι οι τρεις πρώτοι μύες):

- Δελτοειδής
- Υποπλάτιος
- Μείζων στρογγύλος
- Πλατύς ραχιαίος
- Τρικέφαλος βραχιόνιος

Απαγωγή του βραχίονα

- Θέση αφετηρίας η ουδέτερη με τους βραχίονες δίπλα στο σώμα. Είναι σημαντική κίνηση (άρση βαρών στη φάση έλξης του βάρους).

Συμμετέχοντες μύες:

- Δελτοειδής (κυρίαρχος)
- Υπακάνθιος
- Υπερακάνθιος
- Δικέφαλος βραχιόνιος (μακρά κεφαλή)

Προσαγωγή του βραχίονα (από τη θέση απαγωγής)

- Κατά την κίνηση της προσαγωγής η ωμοπλάτη και η ωμική ζώνη πρέπει να σταθεροποιηθούν στο θώρακα μέσω του τραπεζοειδούς μυός, του μείζονος και ελάσσονος ρομβοειδούς, του πρόσθιου οδοντωτού και του ελάσσονος θωρακικού.

Συμμετέχοντες μύες:

- Μείζων θωρακικός (κυρίαρχος)
- Τρικέφαλος βραχιόνιος (κυρίαρχος)
- Δελτοειδής
- Δικέφαλος βραχιόνιος (βραχεία κεφαλή)
- Κορακοβραχιόνιος
- Μείζων στρογγύλος
- Πλατύς ραχιαίος
- Υποπλάτιος

Έσω στροφή του βραχίονα (από την ουδέτερη θέση)

- Η κίνηση αυτή συναντιέται στα αθλήματα μονομαχίας (πάλη, τζούντο) και στην κολύμβηση (στη μετάβαση από τη φάση της έλξης στη φάση της πίεσης στο ελεύθερο, ύπτιο, πεταλούδα).

Συμμετέχοντες μύες:

- Υποπλάτιος
- Μείζων θωρακικός (κυρίαρχος)
- Δικέφαλος βραχιόνιος (μακρά κεφαλή)
- Μείζων στρογγύλος
- Δελτοειδής (πρόσθια μοίρα)
- Πλατύς ραχιαίος

Έξω στροφή του βραχίονα (από την ουδέτερη θέση)

- Η κίνηση αυτή συναντιέται στα αθλήματα μονομαχίας (πάλη, τζούντο) και στην κολύμβηση (στη μετάβαση από την ελκτική στην ωθητική φάση).

Συμμετέχοντες μύες:

- Υπακάνθιος (κυρίαρχος)
- Δελτοειδής (οπίσθια μοίρα)
- Ελάσων στρογγύλος

Κάμψη του πήχη (στην άρθρωση του αγκώνα)

Συμμετέχοντες μύες:

- Δικέφαλος βραχιόνιος
- Πρόσθιος βραχιόνιος
- Βραχιονοκερκιδικός
- Στρογγύλος πρηνιστής
- Μακρός κερκιδικός εκτείνων τον καρπό

Έκταση του πήχη (στην άρθρωση του αγκώνα)

Συμμετέχοντες μύες:

- Τρικέφαλος βραχιόνιος
- Αγκωνιαίος

Στροφικές κινήσεις (στην άρθρωση του αγκώνα)

Υπτιαστές:

- Δικέφαλος βραχιόνιος
- Υπτιαστής

Πρηνιστές:

- Στρογγύλος πρηνιστής
- Τετράγωνος πρηνιστής

Κάμψη της πηγεοκαρπικής άρθρωσης (από θέση υπερέκτασης)

Συμμετέχοντες μύες:

- Επιπολής καμπτήρας των δακτύλων
- Εν τω βάθει καμπτήρας των δακτύλων
- Ωλένιος καμπτήρας του καρπού
- Μακρός καμπτήρας του αντίχειρα
- Κερκιδικός καμπτήρας του καρπού

Έκταση της πηγεοκαρπικής άρθρωσης (από θέση κάμψης)

Συμμετέχοντες μύες:

- Κοινός εκτείνων τους δακτύλους
- Μακρός κερκιδικός εκτείνων τον καρπό
- Βραχύς κερκιδικός εκτείνων τον καρπό
- Ίδιος εκτείνων τον πήχη

Κάμψη του Ισχίου (από την ουδέτερη θέση)

Συμμετέχοντες μύες:

- Ορθός μηριαίος
- Λαγονοψοϊτης
- Τείνων την πλατεία περιτονία
- Ραπτικός
- Μικρός γλουτιαίος (πρόσθια μοίρα)
- Κτενίτης

Έκταση του Ισχίου

(από την κάμψη στην ουδέτερη θέση)

Συμμετέχοντες μύες:

- Μέγας γλουτιαίος (κυρίαρχος)
- Μέγας προσαγωγός (κυρίαρχος)
- Ημιϋμενώδης (κυρίαρχος)
- Ημιτενοντώδης
- Μέσος γλουτιαίος (οπίσθια μοίρα)
- Δικέφαλος μηριαίος (μακρά κεφαλή)
- Τετράγωνος μηριαίος

Υπερέκταση του Ισχίου

Συμμετέχοντες μύες:

- Μέγας γλουτιαίος
- Μέσος γλουτιαίος

Απαγωγή του μηρού (από την ουδέτερη θέση)

Συμμετέχοντες μύες:

- Μέσος γλουτιαίος
- Ορθός μηριαίος
- Μέγας γλουτιαίος (καταφυτικό τμήμα)
- Τείνων την πλατεία περιτονία
- Μικρός γλουτιαίος
- Ραπτικός
- Απιοειδής

Προσαγωγή του μηρού (από τη θέση απαγωγής στο κλείσιμο ποδιών)

Συμμετέχοντες μύες:

- Μέγας προσαγωγός
- Μέγας γλουτιαίος (καταφυτικό τμήμα στον μηρό)
- Μακρός προσαγωγός
- Βραχύς προσαγωγός
- Υμιϋμενώδης
- Λαγονοψοϊτης
- Δικέφαλος μηριαίος (μακρά κεφαλή)
- Ημιτενοντώδης
- Κτενίτης
- Έξω θυροειδής
- Ισχνός
- Τετράγωνος μηριαίος

Έσω στροφή του μηρού (από την ουδέτερη θέση)

Συμμετέχοντες μύες:

- Μέγας προσαγωγός
- Μακρός προσαγωγός
- Τείνων την πλατεία περιτονία
- Μικρός γλουτιαίος
- Ορθός μηριαίος

Έξω στροφή του μηρού (από την ουδέτερη θέση)

Συμμετέχοντες μύες:

- Μέγας γλουτιαίος
- Μέσος γλουτιαίος
- Θυροειδής και δίδυμοι μύες
- Μέγας προσαγωγός (οπίσθιο καταφυτικό τμήμα στον μηρό)
- Ορθός μηριαίος

Έκταση της άρθρωσης του γονάτου

Συμμετέχοντες μύες:

- Τετρακέφαλος μηριαίος
- Τείνων την πλατεία περιτονία

Κάμψη της άρθρωσης του γονάτου

Συμμετέχοντες μύες:

- Ημιϋμενώδης
- Ημιτενοντώδης
- Δικέφαλος μηριαίος
- Ισχνός
- Ραπτικός

Έσω στροφή της κνήμης

Συμμετέχοντες μύες:

- Ημιϋμενώδης
- Ημιτενοντώδης
- Ιγνυακός
- Ραπτικός
- Ισχνός

Έξω στροφή της κνήμης

Συμμετέχοντες μύες:

- Δικέφαλος μηριαίος
- Τείνων την πλατεία περιτονία

Πελματιαία κάμψη στην ποδοκνημική

Συμμετέχοντες μύες:

- Γαστροκνήμιος (κυρίαρχος)
- Υποκνημίδιος (κυρίαρχος)
- Μακρός καμπτήρας του μεγάλου δακτύλου
- Μακρός καμπτήρας των δακτύλων
- Οπίσθιος κνημιαίος
- Μακρός περνιαίος
- Βραχύς περνιαίος

Ραχιαία κάμψη στην ποδοκνημική

Συμμετέχοντες μύες:

- Πρόσθιος κνημιαίος
- Μακρός εκτείνων τους δακτύλους
- Πρόσθιος περνιαίος
- Μακρός εκτείνων τον μεγάλο δάκτυλο

Πρηνισμός του άκρου ποδιού (στην υπαστραγαλική άρθρωση)

Συμμετέχοντες μύες:

- Μακρός περνιαίος
- Βραχύς περνιαίος
- Μακρός εκτείνων τους δακτύλους
- Πρόσθιος περνιαίος

Υπτιασμός του άκρου ποδιού (στην υπαστραγαλική άρθρωση)

Συμμετέχοντες μύες:

- Γαστροκνήμιος
- Υποκνημίδιος
- Οπίσθιος κνημιαίος
- Μακρός καμπτήρας του μεγάλου δακτύλου
- Μακρός καμπτήρας των δακτύλων
- Πρόσθιος κνημιαίος

Εφαρμογές

- Προσαγωγή του βραχίονα από τη θέση απαγωγής
- Η προσαγωγή των βραχιόνων από τη θέση απαγωγής (πλάγια έκταση) προς τον κορμό και η σταθεροποίησή τους στη θέση έκτασης με ταυτόχρονη έλξη προς τα κάτω (όπως η άσκηση «σταυρός» στους κρίκους) αποτελεί την ισχυρότερη κίνηση στην άρθρωση του ώμου (μυϊκή ροπή ίση περίπου με 395 Nm).

Θέματα για συζήτηση ή μελέτη

- Ποιος μύς είναι ο κυρίαρχος στην κάμψη του βραχίονα από την ουδέτερη θέση ως τη θέση πρότασης.
- Ποιοι είναι οι πρηνιστές και ποιοι οι υπτιαστές μύες στην άρθρωση του αγκώνα.
- Ποιοι είναι οι κυρίαρχοι μύες στην έκταση του ισχίου
- Ποιοι μύες συμμετέχουν στην άρθρωση του γονάτου

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

