

A' ΜΕΡΟΣ

ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑ ΩΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

➔ ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Η ανάπτυξη του ώμου εξελίσσεται γρήγορα κατά τις 8 πρώτες εβδομάδες στη μήτρα. Ανωμαλίες στην ανάπτυξη μπορεί να οδηγήσουν σε απουσία, παραμόρφωση ή διπλασιασμό τμημάτων. Το κεφαλικό άκρο της ωμοπλάτης κατέρχεται από το 5^ο αυχενικό στο 5^ο θωρακικό επίπεδο, αρχίζοντας την 5^η βδομάδα και ολοκληρώνοντας ουσιαστικά την κάθοδο του την 8^η βδομάδα. Αποτυχία της καθόδου οδηγεί στην συγγενή ανύψωση της ωμοπλάτης.

Το άνω άκρο του βραχιόνιου οστεοποιείται από τρεις πυρήνες. Ο πυρήνας οστεοποίησης της κεφαλής εμφανίζεται μεταξύ του 4^{ου} και 6^{ου} μηνός και ενώνεται με τις επιφύσεις του μείζονος και ελάσσονος ογκώματος μεταξύ του 4^{ου} και 14^{ου} έτους. Η κεφαλή του βραχιόνιου ενώνεται με τη διάφυση στο 19^ο έτος περίπου.

Ο πυρήνας οστεοποίησης της ωμοπλάτης είναι παρών κατά τη γέννηση. Της κορακοειδούς απόφυσης ενώνεται με το σώμα της ωμοπλάτης κατά το 15^ο έτος. Το ακρώμιο δημιουργείται από 2 πυρήνες οστεοποίησης οι οποίοι συνοστεούνται κατά το 22^ο έτος.

Η κλείδα έχει δυο χόνδρινους πυρήνες, έναν έσω, για τα έσω τριτημόρια, και ένα για το έξω τριτημόριο. Αποτυχία συνοστέωσης αυτών των δύο πυρήνων μπορεί να είναι μια αιτία της συγγενούς ψευδάρθρωσης της κλείδας.

➔ Η ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΟΥ ΩΜΟΥ

~ ΤΑ ΟΣΤΑ ΤΟΥ ΩΜΟΥ

Ο βραχίονας ανήκει στα Μακρά οστά. Το πάνω άκρο του φέρει την κεφαλή, η οποία έχει σχήμα 1/3 σφαίρας, με διάμετρο 3 εκατοστά. Η κεφαλή του βραχίονα χωρίζεται από το μείζον και από το ελάσσον βραχιόνιο όγκωμα με τον ανατομικό αυχένα.

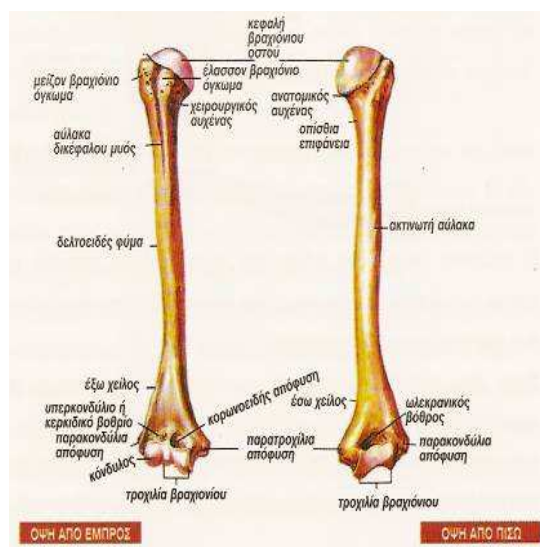
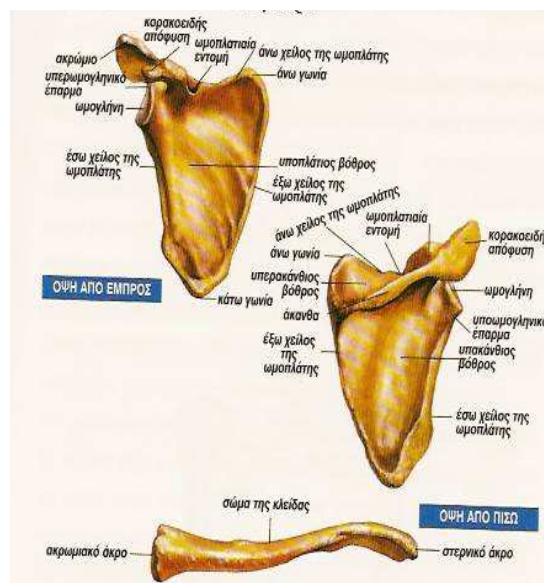
Τα δύο αυτά ογκώματα χωρίζονται μπροστά με την αύλακα του δικέφαλου μυ, μέσα από την οποία περνά ο τένοντας της μακράς κεφαλής του δικέφαλου.

Ο χειρουργικός αυχένας βρίσκεται στο σημείο που ενώνεται το πάνω άκρο του βραχίονα με το σώμα του. Γύρω από τον χειρουργικό αυχένα βρίσκονται τα περισπώμενα αγγεία και το μασχαλιαίο νεύρο.

Το σώμα του βραχιονίου οστού έχει σχήμα κυλινδρικό στο πάνω μέρος του, γίνεται δε πλατύτερο προς τα κάτω και τελικά παίρνει σχήμα τριγώνου, με σχεδόν στρογγυλά χείλη.

Η ωμοπλάτη είναι ένα πλατύ τριγωνικό οστό, το οποίο τοπογραφικά βρίσκεται στην πάνω και πίσω μεριά του θώρακα και εκτείνεται από την 2η μέχρι την 7η πλευρά, από πάνω μέχρι κάτω, προς τα μέσα δε απέχει από την νωτιαία άκανθα 6 - 7 εκατοστά. Είναι οστό πλούσιο σε καταφύσεις μυών, φέρει δε τρία χαρακτηριστικά επάρματα:

1. Την ωμογλήνη που βρίσκεται στην έξω επιφάνεια και που αποτελεί την συμμετοχή της ωμοπλάτης στην κατασκευή της άρθρωσης του ώμου.
2. Την ωμοπλατιαία άκανθα που βρίσκεται στην οπίσθια επιφάνεια. Αυτή συνεχίζεται με φορά προς τα έξω και πάνω από την ωμογλήνη και σχηματίζει τελικά το ακρώμιο για την άρθρωση με το έξω άκρο της κλείδας.
3. Τέλος, στην πρόσθια επιφάνεια βρίσκεται ή κορακοειδής απόφυση.



Οι μύες που καλύπτουν την ωμοπλάτη αφ' ενός μεν την προφυλάσσουν από κακώσεις, αφ' έτερου δε ενεργοποιούμενοι κατάλληλα, ακινητοποιούν κατά κάποιον τρόπο τον βραχίονα ή αντιρροπούν τις δυνάμεις του ή αντισταθμίζουν τις κινητικές δυνάμεις. Η σταθερότητα της ωμοπλάτης επιτυγχάνεται μετά από σύσπασση ενός μεγάλου αριθμού μυών, οι όποιοι έχουν έκφυση από τον βρα-

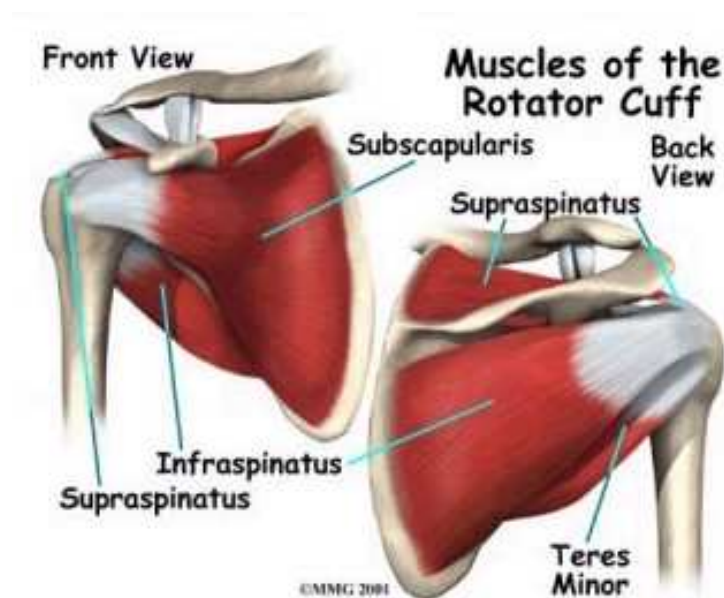
χίονα και από άλλα μέρη του σκελετού με κατάφυση ή φορά προς την ωμοπλάτη.

Η κλείδα είναι ένα μακρύ οστό με σχήμα κυλινδροειδές (τα δύο έσω τριτημόρια), ενώ το έξω τριτημόριο είναι αποτεπλάτυσμένο. Το μήκος της ανέρχεται σε 16 εκατοστά, η δε δεξιά κλείδα είναι λίγο μικρότερη, άλλα είναι πλατύτερη. Το σχήμα της είναι σαν τελικό S. Ή κλείδα έχει αρκετά χαρακτηριστικά, όπως: είναι υμενογενές οστό, έχει τον μεγαλύτερο αριθμό καταγμάτων, δεν έχει μυελικό αυλό και είναι το πρώτο οστό που οστεοúται στο έμβρυο.

Οι μύες του πίνακα 1 αποτελούν το μυοτενόντιο πέταλο και κατατάσσονται από πάνω προς τα κάτω:

Μύες	Λειτουργία
Υπερακάνθιος	Απαγωγή ώμου
Υπακάνθιος	Έξω στροφή ώμου
Υποπλάτιος	Έσω στροφή ώμου
Ελάσσων στρογγυλός	Έξω στροφή ώμου

Πίνακας 1



Οι βασικοί μύες του συμπλέγματος του ώμου και η κύρια λειτουργία του καθενός παρατίθενται στον πίνακα 2:

Μύες	Λειτουργία
Τραπεζοειδής	Ανάσπαση, κατάσπαση ωμοπλατών και κάμψη
Δελτοειδής	Πρόσθιες ίνες: κάμψη ώμου και έσω στροφή Οπίσθιες ίνες: έκταση ώμου και έξω στροφή Μεσαίες ίνες: απαγωγή
Μείζον θωρακικός	Προσαγωγή ώμου, κάμψη και έσω στροφή
Ελάσσων θωρακικός	Κατάσπαση ωμοπλάτης
Πλατύς ραχιαίος	Προσαγωγή, έκταση και έσω στροφή
Μείζον στρογγυλός	Προσαγωγή και έσω στροφή ώμου
Πρόσθιος οδοντωτός	Κατάσπαση και έκταση ωμοπλάτης
Ρομβοειδής	Ανάσπαση, κατάσπαση και προσαγωγή ωμοπλατών
Ανεκκτήρας της ωμοπλάτης	Ανάσπαση της ωμοπλάτης
Δικέφαλος βραχιόνιος	Κάμψη και αγκώνα
Τρικέφαλος βραχιόνιος	Έκταση ώμου και αγκώνα

Πίνακας 2

~ ΟΙ ΜΥΕΣ ΤΗΣ ΩΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

~ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (Α- Γ)

Στον ώμο έχουμε κινήσεις προσαγωγής όταν ο βραχίονας φέρεται προς το σώμα και απαγωγής όταν ο βραχίονας ανυψώνεται προς τα έξω μέχρι τις 90° περί οβελιαίο άξονα που διέρχεται από την κεφαλή του βραχιόνιου οστού. Η ανύψωση πέρα από τις 90° δεν οφείλεται σε κίνηση της άρθρωσης του ώμου αλλά σε στροφή της ωμοπλάτης, της οποίας η κάτω γωνία κινείται προς τα έξω και εμπρός.

Επίσης, έχουμε πρόσθια αιώρηση (κάμψη) ή προς τα εμπρός ανύψωση του βραχίονα και οπίσθια αιώρηση (έκταση) ή προς τα πίσω ανύψωση του βραχίονα. Οι κινήσεις αυτές γίνονται περί μετωπιαίο άξονα που διέρχεται από την κεφαλή του βραχιόνιου οστού.

Τέλος, υπάρχει η στροφή του βραχίονα. Αυτή, σε κρεμάμενο βραχίονα γίνεται γύρω από άξονα που φέρεται από την κεφαλή του βραχιόνιου προς τη στυλοειδή απόφυση της ωλένης. Αντιστοιχεί στον άξονα υππιασμού - πρηνισμού του πήχη, έτσι ώστε μπορούμε να πούμε ότι η στροφή του βραχίονα ενισχύει τις

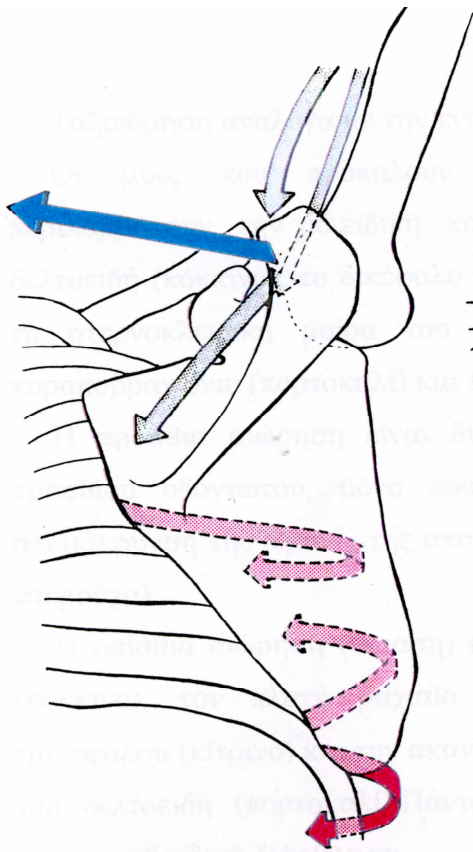
κινήσεις υππιασμού - πρηνισμού του πήχη. Η στροφή διακρίνεται σε έξω και έσω στροφή. Η σύνθετη κίνηση της περιαγωγής διακρίνεται επίσης σε έξω και έσω περιαγωγή. Στην περιαγωγή η κίνηση του βραχίονα είναι κωνικού σχήματος και γίνεται με τη διαδοχική δράση των ίδιων μυών που δρουν και κατά τη στροφή του βραχίονα.

Προσαγωγοί μύες (Α): Περιλαμβάνουν το μείζονα θωρακικό (κόκκινο), τη μακρά κεφαλή του τρικέφαλου βραχιόνιου (γαλάζιο), το μείζονα στρογγυλό (κίτρινο), τον πλατύ ραχιαίο (πορτοκαλί), τη βραχεία κεφαλή του δικέφαλου βραχιόνιου (πράσινο) και την κλειδική και την ακανθική μοίρα του δελτοειδή (σκούρο καφέ, σπικτή γραμμή).

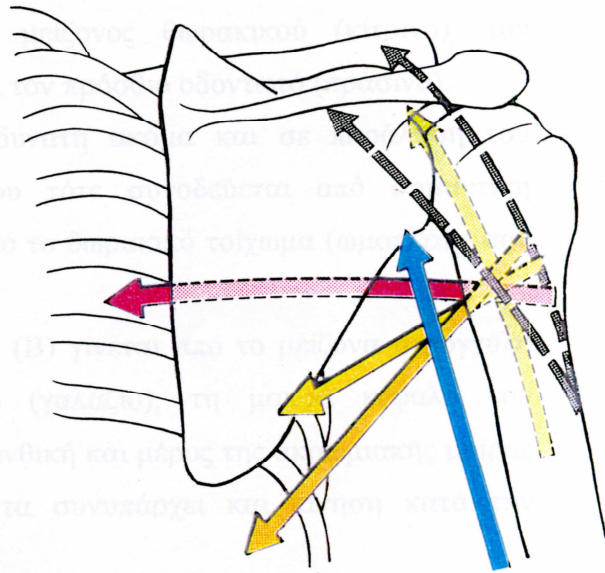
Απαγωγοί μύες (Β): Περιλαμβάνουν το δελτοειδή (κόκκινο), τον υπερακάνθιο (γαλάζιο) και τη μακρά κεφαλή του δικέφαλου βραχιόνιου (κίτρινο). Ο πρόσθιος οδοντωτός και ο τραπεζοειδής υποβοηθούν γιατί προκαλούν ελαφρά στροφή της ωμοπλάτης.

Η ανύψωση (Γ) του βραχίονα (πέρα από τις 90°) γίνεται από τον πρόσθιο οδοντωτό (κόκκινο). Για να μπορέσει να γίνει η ανύψωση πρέπει να προηγηθεί απαγωγή της μακράς κεφαλής του δικέφαλου και του υπερακάνθιου με την ενέργεια του δελτοειδή. Κατά τη μετάπτωση από την απαγωγή στην ανύψωση ο τραπεζοειδής (γαλάζιο) υποστηρίζει την ενέργεια του πρόσθιου οδοντωτού. Η επίδραση του τελευταίου εξαρτάται από την ενέργειά του στην ακρωμιοκλειδική και τη στερνοκλειδική άρθρωση.

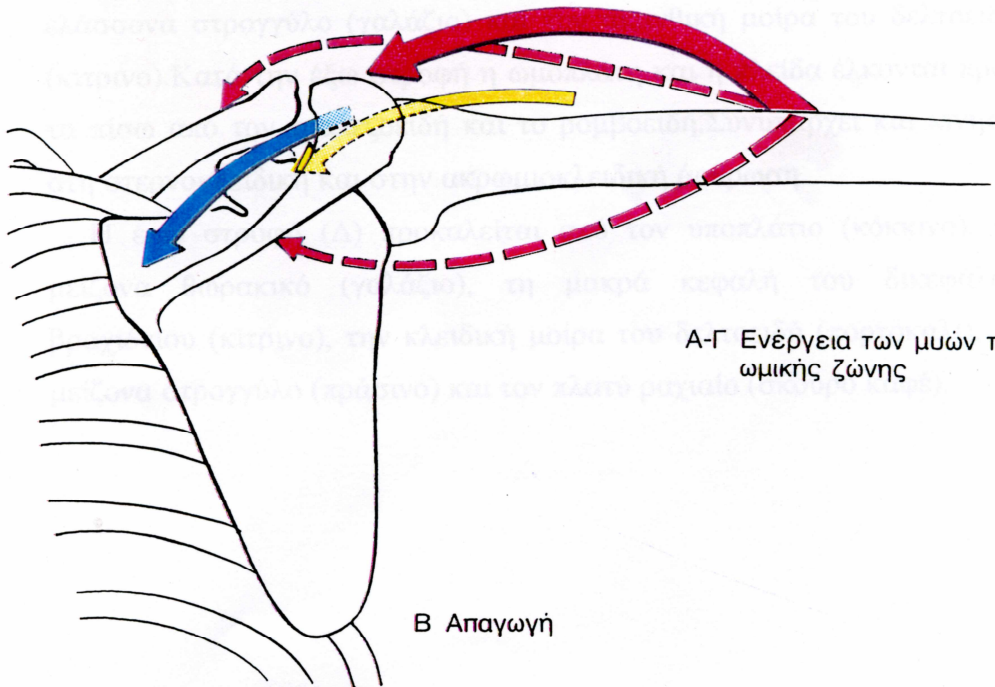
Σε παράλυση του πρόσθιου οδοντωτού η ανύψωση του βραχίονα περιορίζεται στις 15°, που προκαλείται από την ενέργεια του τραπεζοειδούς.



Γ Ανύψωση



Α Προσαγωγή



Α-Γ Ενέργεια των μυών της ωμικής ζώνης

Β Απαγωγή

~ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (Α- Δ)

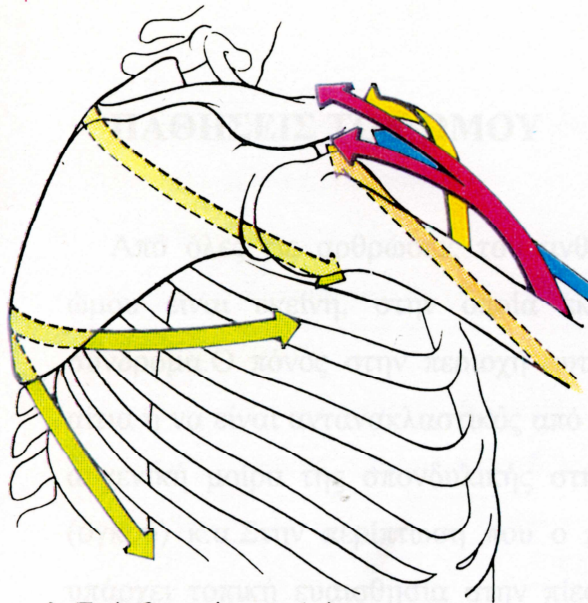
Οι μύες που προκαλούν πρόσθια αιώρηση (κάμψη) (Α) περιλαμβάνουν την κλειδική και μερικές ακρωμιακές δέσμες του δελτοειδή (κόκκινο), το δικάφαλο βραχιόνιο (γαλάζιο), την κλειδική και τη στερνοκλειδική μοίρα του μείζονος θωρακικού (κίτρινο), τον κορακοβραχιόνιο (πορτοκαλί) και τον πρόσθιο οδοντωτό (πράσινο).

Η πρόσθια αιώρηση είναι δυνατή ακόμα και σε παράλυση του πρόσθιου οδοντωτού, μόνο που τότε συνοδεύεται από σημαντική απομάκρυνση της ωμοπλάτης από το θωρακικό τοίχωμα (ωμοπλάτη σαν φτερούγα).

Η οπίσθια αιώρηση (έκταση) (Β) γίνεται από το μείζονα στρογγυλό (κόκκινο), τον πλατύ ραχιαίο (γαλάζιο), τη μακρά κεφαλή του τρικέφαλου (κίτρινο) και την ακανθική και μέρος της ακρωμιακής μοίρας του δελτοειδή (πορτοκαλί). Πάντα συνυπάρχει και κίνηση κατά την ακρωμιοκλειδική διάρθρωση.

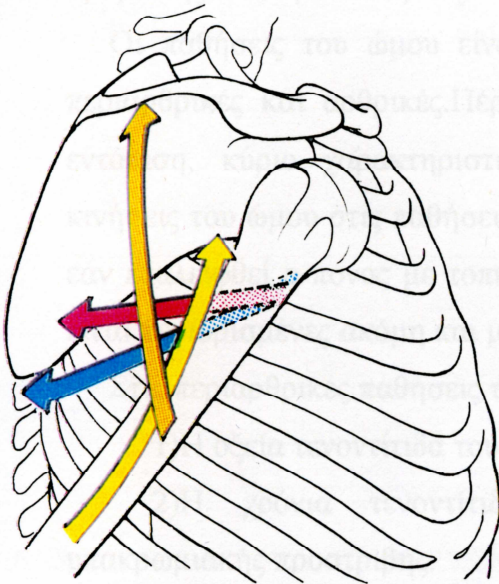
Η έξω στροφή (Γ) προκαλείται από τον υπακάνθιο (κόκκινο), τον ελάσσονα στρογγυλό (γαλάζιο) και την ακανθική μοίρα του δελτοειδή (κίτρινο). Κατά την έξω στροφή η ωμοπλάτη και η κλείδα έλκονται προς τα πίσω από τον τραπεζοειδή και το ρομβοειδή. Συνυπάρχει και κίνηση στη στερνοκλειδική και στην ακρωμιοκλειδική άρθρωση.

Η έσω στροφή (Δ) προκαλείται από τον υποπλάτιο (κόκκινο), το μείζονα θωρακικό (γαλάζιο), τη μακρά κεφαλή του δικάφαλου βραχιονίου (κίτρινο), την κλειδική μοίρα του δελτοειδή (πορτοκαλί), το μείζονα στρογγυλό (πράσινο) και τον πλατύ ραχιαίο (σκούρο καφέ).

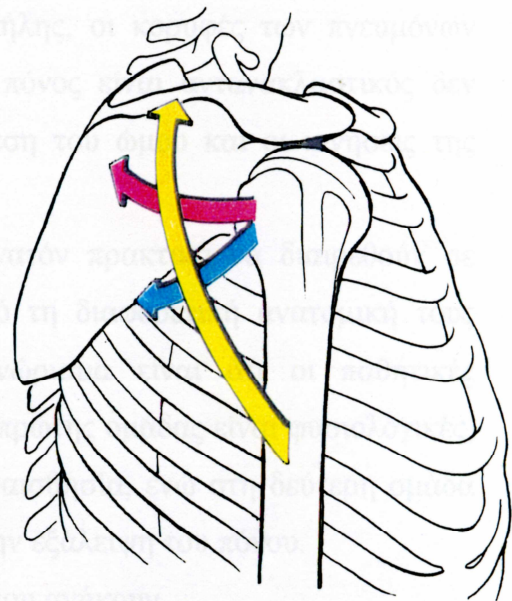


A Πρόσθια αιώρηση (κάμψη)

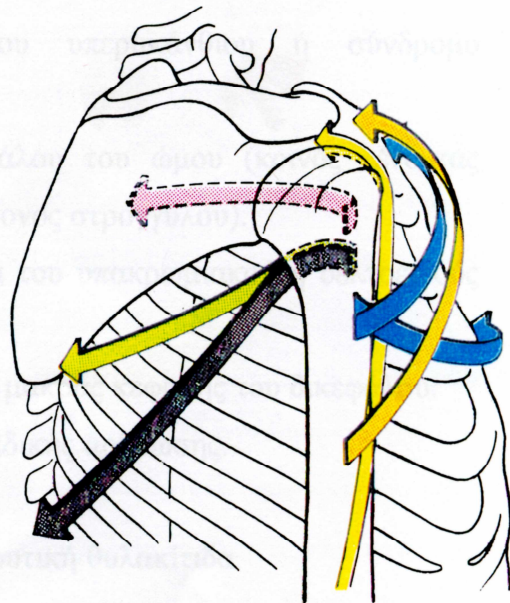
A-Δ Ενέργεια των μυών της ωμικής ζώνης (σχηματικά)



B Οπίσθια αιώρηση (έκταση)



Γ Έξω στροφή



Δ Έσω στροφή

~ ΟΙ ΑΡΘΡΙΚΟΙ ΘΥΛΑΚΕΣ

Οι αρθρικοί θύλακες είναι κλειστοί σάκοι που αποτελούνται από μια ειδική μεμβράνη που ονομάζεται αρθρική μεμβράνη. Οι σάκοι αυτοί, εκτός από ένα πολύ μικρό αριθμό, περιέχουν ένα υγρό το οποίο εκκρίνεται από την αρθρική μεμβράνη και προστατεύει τις αρθρικές επιφάνειες των οστών από τις τριβές. Το υγρό αυτό ονομάζεται αρθρικό υγρό. Όταν ένας τένοντας ή ένας μύς πιέζει τον αρθρικό θύλακα πάνω σε ένα οστό, ο αρθρικός θύλακας επιτρέπει στον τένοντα ή στον μυ να γλιστρήσει πάνω στο οστό.

Η ονομασία των αρθρικών θυλάκων προέρχεται από την ανατομική τους θέση. Ένας υποδόριος αρθρικός θύλακας βρίσκεται κάτω από το δέρμα, όπως αυτός που βρίσκεται ανάμεσα στην επιγονατίδα και το δέρμα. Ένας υποτενόντιος θύλακας βρίσκεται ανάμεσα σε ένα τένοντα και σε ένα οστό. Ο υποεπιγονατιδικός για παράδειγμα βρίσκεται ανάμεσα στον επιγονατιδικό τένοντα και την επιγονατίδα. Η λειτουργία του είναι να εμποδίζει την τριβή πάνω στο οστό κατά τις διάφορες κινήσεις στην άρθρωση του γόνατου. Ένας υπομυϊκός αρθρικός θύλακας βρίσκεται ανάμεσα στους μύες οι οποίοι κινούν τις αρθρώσεις του γόνατος και του αγκώνα.

~ Οι αρθρικοί θύλακες στην άρθρωση του ώμου.

Στον ώμο βρίσκονται πολλοί μικροί αλλά σημαντικοί αρθρικοί θύλακες οι οποίοι όλοι μαζί συμβάλλουν στην εξομάλυνση των κινήσεων του ώμου. Μερικοί από αυτούς είναι υποτενόντιοι και μερικοί υπομυϊκοί. Πολύ γενικά μπορούμε να πούμε ότι αυτοί οι αρθρικοί θύλακες διαχωρίζουν τους περιστροφείς του ώμου (υπερακάνθιος), την κεφαλή του βραχιόνιου οστού από το ακρώμιο, την κορακοειδή απόφυση και τον κορακοακρωμιακό σύνδεσμο της ωμοπλάτης και επίσης, συνθέτουν τον δελτοειδή μυ. Οι αρθρικοί θύλακες της άρθρωσης του ώμου είναι ιδιαίτερης σημασίας και αυτό γιατί το εσωτερικό της άρθρωσης του ώμου έχει μεγάλες πιθανότητες ανάπτυξης φλεγμονής.

Ο υποπλάτιος αρθρικός θύλακας βρίσκεται ανάμεσα στον τένοντα του υποπλάτιου και την ωμοπλάτη. Και αφού αυτός ο θύλακας συνδέεται με τους στροφείς μύες του ώμου, ο οποιοσδήποτε τραυματισμός στον τένοντα του υποπλάτιου επηρεάζει και τον θύλακα αυτόν. Ο υποπλάτιος αρθρικός θύλακας προστατεύει τον τένοντα του υποπλάτιου όταν αυτός περνάει κάτω

από την κορακοειδή απόφυση και πάνω από την ωμοπλάτη. Ο θύλακας αυτός θεωρείται συνήθως προέκταση της κοιλότητας της άρθρωσης.

Ο υπακρωμιακός αρθρικός θύλακας (ή αλλιώς υποδελτοειδικός) είναι ένας πολύ μεγάλος αρθρικός θύλακας ο οποίος βρίσκεται στο βάθος του δελτοειδή και στην επιφάνεια του βραχιόνιου οστού. Στην πραγματικότητα αυτός ο σύνδεσμος αποτελείται από αρκετούς μικρότερους αρθρικούς θύλακες που συνδέονται μεταξύ τους. Ωστόσο, όλοι οι αρθρικοί θύλακες στην άρθρωση του ώμου ονομάζονται υπακρωμιακοί σύνδεσμοι. Το μέγεθος τους διαφέρει, αλλά αντίθετα με τον υποπλάτιο αρθρικό θύλακο δεν συνδέεται με την κοιλότητα της άρθρωσης του ώμου. βρίσκεται κάτω από το ακρώμιο της ωμοπλάτης, τον κορακοακρωμιακό σύνδεσμο και τον τένοντα του υπερακανθίου. Ο υπακρωμιακός αρθρικός θύλακας εξομαλύνει τις τριβές ανάμεσα στο βραχιόνιο οστό, στον τένοντα του υπερακανθίου και στα υπόλοιπα οστά. Επίσης, εξομαλύνει τις τριβές του δελτοειδή καθώς αυτός συσπάζεται πάνω από τον ινώδη θύλακα της άρθρωσης του ώμου και τον τένοντα του υπερακανθίου μυός.

➔ ΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑ ΩΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

Η άρθρωση του ώμου είναι άρθρωση πολυαξονική, στην οποία παρουσιάζονται οι εξής κινήσεις:

Κάμψη - έκταση - υπερέκταση - απαγωγή - προσαγωγή - έσω στροφή - έξω στροφή - οριζόντια απαγωγή - οριζόντια προσαγωγή - διαγώνια απαγωγή και προσαγωγή. Ο τύπος της άρθρωσης είναι σφαιροειδής και το εύρος της κίνησης είναι 0° έως 180° . Οι αρθρικές επιφάνειες είναι η κεφαλή του βραχιονίου και η ωμογλήνη της ωμοπλάτης.

Το σχήμα της κεφαλής του βραχίονα παριστάνει το 1/3 της επιφάνειας μιας σφαίρας με φορά προς τα πάνω, μέσα και πίσω. Η ακτίνα της είναι περίπου 30 χιλιοστά και επαλείφεται από υαλοειδή χόνδρο, ο οποίος είναι λίγο παχύτερος στη μέση της.

Η αρθρούμενη επιφάνεια της ωμοπλάτης, η ωμογλήνη, έχει σχήμα ωοειδές, μικρότερης διαμέτρου από την κεφαλή του βραχίονα και συμπληρώνεται με τον επιχείλιο χόνδρο ο οποίος έχει σχήμα δακτυλίου και

καταφύεται στην περιφέρεια της ωμογλήνης, με σκοπό να αυξήσει την αρθρική επιφάνεια σε βάθος ώστε η κεφαλή να τοποθετείται άριστα μέσα στην ωμογλήνη. Η άρθρωση περιβάλλεται από αρθρικό θύλακα που είναι εξαιρετικά χαλαρός, με προσφύσεις στην ωμογλήνη (στον επιχείλιο χόνδρο), στον βραχίονα και στον ανατομικό αυχένα κοντά στην αρθρική επιφάνεια. Ο αρθρικός θύλακος δεν έχει προσφύσεις στο κάτω ημιμόριο του ανατομικού αυχένα, απομακρύνεται δε βαθμιαία από πάνω προς τα κάτω από τον αρθρικό χόνδρο και καταφύεται στον χειρουργικό αυχένα.

Ο ινώδης θύλακας ενισχύεται από τον κορακοβραχιόνιο, από τους γληνοβραχιόνιους και από τον εγκάρσιο σύνδεσμο.

Ο κορακοβραχιόνιος έχει σχήμα πλατύ και παχύ, είναι αρκετά ανθεκτικός και ενισχύει την πάνω μοίρα του ινώδη θύλακα. Εκφύεται από το έξω χείλος της κορακοειδούς απόφυσης και καταφύεται στο μείζον και στο έλασσον βραχιόνιο όγκωμα. Η πάνω επιφάνεια του καλύπτεται από τον υπερακάνθιο μυ και χωρίζεται από τον ακρωμιοκορακοειδή σύνδεσμο με τον υπακρωμιακό ορογόνο θύλακο. Ο σύνδεσμος διατείνεται σε έξω στροφή. Αυτός μαζί με το μεγαλύτερο τμήμα του θύλακα είναι επίσης σε διάταση, όταν ο βραχίονας κρέμεται κατακόρυφα. Η πρόσθια ταινία του συνδέσμου διατείνεται κατά την διάρκεια έκτασης του βραχίονα, ενώ η οπίσθια διατείνεται κατά την διάρκεια κάμψης. Οι γληνοβραχιόνιοι σύνδεσμοι χωρίζονται σε τρία μέρη: το πάνω, το μέσο και το κάτω και παριστάνουν ινώδεις ταινίες, οι οποίες είναι δεμένες με τον ινώδη θύλακα.

Κατά την διάρκεια απαγωγής, το μέσο και το κάτω μέρος του συνδέσμου διατείνεται, ενώ το πάνω χαλαρώνει. Τέλος, ο εγκάρσιος σύνδεσμος παριστά μια ινώδη ταινία που εκτείνεται μεταξύ του μείζονος και του ελάσσονος ογκώματος και μετατρέπει την αύλακα του δικέφαλου σε οστεοινώδη σωλήνα.

Ο αρθρικός θύλακας μαζί με τους συνδέσμους είναι πολύ χαλαρός και ανεπαρκής για να συγκρατήσει τα αρθρούμενα οστά. Για τον λόγο αυτό, στην συγκράτηση συμβάλλουν ο τόνος των μυϊκών συστημάτων που βρίσκονται γύρω από την άρθρωση και η ατμοσφαιρική πίεση.

Ορογόνοι θύλακοι: υπάρχουν 5 ορογόνοι θύλακοι στην άρθρωση

1. Ο υπακρωμιακός ή υποδελτοειδής. Είναι ο μεγαλύτερος από όλους και βρίσκεται κάτω από τον δελτοειδή και τον υπερακάνθιο μυ, καλύπτοντας έτσι την άρθρωση από την πάνω μεριά.

2. Ο κορακοβραχιόνιος. Βρίσκεται μεταξύ της έκφυσης του κορακοβραχιόνιου μυ και της κορυφής της κορακοειδούς απόφυσης.

3. Ο υποκορακοειδής. Βρίσκεται μεταξύ της βάσης της κορακοειδούς απόφυσης και του αρθρικού θύλακα.

4. Ο υποπλατιαίος. Βρίσκεται μεταξύ του υποπλατίου και του πρόσθιου τμήματος του θύλακα.

5. Ο δικεφαλικός. Παριστάνει σωληνοειδή προσεκβολή του αρθρικού υμένα της άρθρωσης και τοπογραφικά βρίσκεται στην αύλακα του δικέφαλου, μεταξύ των βραχιονίων ογκωμάτων. Δια μέσου του περνά ο τένοντας του δικέφαλου βραχιόνιου.

Η διάταξη αυτή εξηγεί την μεγάλη κινητικότητα στην γληνοβραχιόνια άρθρωση.

~ ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΡΘΡΩΣΗ ΤΟΥ ΩΜΟΥ

1. Κάμψη

Είναι κίνηση η οποία γίνεται σε προσθιοπίσθιο επίπεδο και άξονα περίπου οριζόντιο. Ο βραχίονας έρχεται, όταν ανυψώνεται, μπροστά και πάνω από το κεφάλι. Εκεί τελειώνει η κάμψη. Το εύρος της κίνησης είναι 0-180 μοίρες περίπου. Είναι μοχλός 3^{ου} είδους. Οι μύες που εκτελούν την κίνηση είναι ο πρόσθιος και ο μέσος δελτοειδής, ο μείζων θωρακικός (κλειδική μοίρα), ο κορακοβραχιόνιος και οι δυο κεφαλές του δικέφαλου μυ (μακρά και βραχεία). Από αυτούς, ο δελτοειδής είναι ο πρωταγωνιστής της κίνησης και είναι ικανός να μεταφέρει τον βραχίονα σε όλο το εύρος της τροχιάς της κάμψης.

Οι υπόλοιποι ενεργοποιούνται περισσότερο στις πρώτες 90 μοίρες της κάμψης.

2. Έκταση

Είναι κίνηση αντίθετη της κάμψης, όταν δε ο βραχίονας περάσει τον κορμό, η κίνηση λέγεται υπερέκταση.

3. Προσαγωγή

Είναι κίνηση αντίθετη της απαγωγής που παρουσιάζεται στο μετωπιαίο επίπεδο και στον προσθιοπίσθιο άξονα περίπου. Το εύρος της τροχιάς της κίνησης είναι 0 - 180 μοίρες. Αποτελεί μοχλό 3^{ου} είδους.

Οι κύριοι μύες που εκτελούν την έκταση και την προσαγωγή στην άρθρωση του ώμου είναι:

Ο πλατύς ραχιαίος, ο μείζων στρογγυλός, ο μείζων θωρακικός (στερνική μοίρα), η οπίσθια μοίρα του δελτοειδή και η μακρά κεφαλή του τρικέφαλου.

Όταν ο βραχίονας βρίσκεται στο τέλος της κίνησης του πάνω από το κεφάλι ή με γωνιομέτρηση 180 μοίρες(σαν αρχική θέση) , μόνο δυο κινήσεις είναι δυνατόν να παρουσιαστούν από την θέση αυτή, η προσαγωγή και η έκταση.

Οι δυο αυτές κινήσεις χρειάζονται βασικά τους ίδιους μύες για να εκτελεσθούν, αλλά πάντοτε υπό αντίσταση για να ενεργοποιηθούν. Ο πλατύς ραχιαίος και ο μείζων θωρακικός έχουν την έκφυση τους από τον κορμό και είναι , σαν πρωταγωνιστές στις κινήσεις αυτές , σχεδόν ανεξάρτητοι ως προς την ενέργεια τους. Αλλά ο μείζονος στρογγυλός , έχει την ανάγκη να ενεργοποιηθεί από τους μύες που σταθεροποιούν την ωμοπλάτη και περισσότερο από τον ρομβοειδή (σταθεροποιός). Η συνεργατική ενέργεια του ρομβοειδή και του μείζονα στρογγυλού μπορεί να παραβληθεί με την ενέργεια του πρόσθιου οδοντωτού και του δελτοειδή. Χωρίς τον ρομβοειδή, ο μείζων στρογγυλός θα στρέψει την ωμοπλάτη προς τα πάνω και έτσι θα εξαφανιστεί η ενέργεια που έχει στο βραχιόνιο οστό(αυτό συμβαίνει σε παράλυση του ρομβοειδή). Στην περίπτωση αυτή, η αντίσταση στην προσαγωγή του ώμου θα έχει σαν αποτέλεσμα να έρθει προς τα εμπρός η κάτω γωνία της ωμοπλάτης, ακολουθώντας την ενέργεια του μείζονα στρογγυλού.

Ο πλατύς ραχιαίος και ο μείζων στρογγυλός προσάγουν και εκτείνουν τον ώμο, τραβώντας τον βραχίονα προς τα πίσω. Ο μείζων θωρακικός τραβά τον βραχίονα προς τα εμπρός, κατά την διάρκεια του 1/2 της τροχιάς της κίνησης της έκτασης, δηλαδή από την θέση των 180 μοιρών(πάνω από το κεφάλι) μέχρι την θέση των 90 μοιρών. Ακόμη, όταν η τροχιά της κίνησης συνεχίζεται προς την υπερέκταση, τότε σταματά η ενέργεια του μεγάλου θωρακικού και αρχίζει αμέσως η ενέργεια της οπίσθιας μοίρας του δελτοειδή. Αυτό φαίνεται, μετά από παράλυση του δελτοειδή, οπότε η κίνηση γίνεται πολύ δύσκολα.

4. Απαγωγή

Είναι κίνηση που παρουσιάζεται στο μετωπιαίο επίπεδο και στον προσθιοπίσθιο άξονα περίπου. Το εύρος της κίνησης είναι από 0-180 μοίρες (0-120 ώμος και 60 με στροφή της ωμοπλάτης). Αποτελεί μοχλό 3^{ου} είδους.

Οι μύες που εκτελούν την κίνηση είναι: ο δελτοειδής και ο υπερακάνθιος. Είναι οι πρωταγωνιστές μύς, οι οποίοι ενεργοποιούμενοι παρουσιάζουν την απαγωγή του ώμου. Όταν ο βραχίονας βρίσκεται σε έξω στροφή, η μακρά κεφαλή του δικέφαλου βοηθά στην απαγωγή του. Επίσης, οι μύες αυτοί συγκρατούν την κεφαλή του βραχιονίου στην γληνοειδή κοιλότητα και την προστατεύουν από τα προς τα κάτω εξαρθήματα κατά την διάρκεια των καθημερινών κινήσεων (βάρος της άκρας χείρας, μεταφορά βάρους).

Άλλωστε είναι γνωστή η υπερενέργεια του υπερακάνθιου όταν μεταφέρεται βάρος, ιδίως όταν είναι αναγκαίο να βρίσκεται ο βραχίονας πολύ κοντά στο σώμα. Η ενεργοποίηση και τα αποτελέσματα όσον αφορά τον υπερακάνθιο και τον δελτοειδή στην κάμψη και στην απαγωγή του ώμου, εξαρτάται από την συνεργατική ενέργεια του πρόσθιου οδοντωτού και του τραπεζοειδούς, γιατί χωρίς την ενέργεια του ενός από τους δύο αυτούς μύες, θα επιτραπεί στην ωμοπλάτη να στρίψει προς τα κάτω. Έτσι, οι μύες αυτοί θα γίνουν πολύ κοντοί και η ικανότητα τους να παρουσιάσουν ενέργεια, θα εξαφανισθεί τελείως. Τέλος, την απαγωγή βοηθά μετά τις 90 μοίρες το κλειδικό τμήμα του μεγάλου θωρακικού μύος.

5. Έσω στροφή

Είναι κίνηση που παρουσιάζεται σε ένα οριζόντιο επίπεδο και σε ένα κατακόρυφο άξονα περίπου. Το εύρος της κίνησης είναι από 0-180 μοίρες περίπου και οι μύες που εκτελούν την κίνηση είναι οι ακόλουθοι:

Ο υποπλάτιος, ο μείζων θωρακικός, ο μείζων στρογγυλός, ο πλατύς ραχιαίος και η πρόσθια μοίρα του δελτοειδούς. Αλλά σαν μοναδικός έσω στροφέας χαρακτηρίζεται ο υποπλάτιος. Αυτό θα φανεί όταν παρουσιαστεί κάμψη του κορμού προς τα εμπρός από την όρθια θέση, με τα άνω άκρα να αιωρούνται χαλαρά και να γίνει έσω στροφή του ώμου από την θέση αυτή. Τότε ο υποπλάτιος παρουσιάζει μόνος του την κίνηση, χωρίς καθόλου βοήθεια.

Ο μείζων θωρακικός παρουσιάζει συγχρόνως δύο κινήσεις, έσω στροφή και προσαγωγή του ώμου. Έτσι, με την ενέργεια αυτή, μεταφέρει τον βραχίονα μπροστά από τον κορμό.

Η πρόσθια μοίρα του δελτοειδούς παρουσιάζει κάμψη στην άρθρωση του ώμου, κατά την διάρκεια της έσω στροφής.

Ο πλατύς ραχιαίος και ο μείζων στρογγυλός προκαλούν, όταν ενεργούν, έσω στροφή με προσαγωγή και έκταση.

6. Έξω στροφή

Είναι κίνηση αντίθετη της έσω στροφής και παρουσιάζεται στο ίδιο επίπεδο και στον ίδιο άξονα. Οι μύες που εκτελούν την κίνηση είναι ο υπακάνθιος, ο έλασσον στρογγυλός και η οπίσθια μοίρα του δελτοειδή.

Οι δυο πρώτοι παρουσιάζουν συσπώμενοι έξω στροφή, όταν ο ώμος αιωρείται, σε μια κάπως μεμονωμένη ενέργεια χωρίς βαρύτητα και οπωσδήποτε χωρίς καμία προσπάθεια. Η οπίσθια μοίρα του δελτοειδή, αν ενεργήσει μόνη της στην έξω στροφή, θα παρουσιάσει και υπερέκταση στην άρθρωση του ώμου. Όταν η έξω στροφή γίνεται με αντίσταση, τότε ενεργούν και οι τρεις μύες, με διαφορετική κάθε φορά ένταση συστολής ο καθένας, η οποία εξαρτάται από την εκάστοτε θέση της άρθρωσης.

Παρατηρήσεις στις κινήσεις στροφής στην άρθρωση του ώμου.

Θα μελετήσουμε τις κινήσεις αυτές με το αντιβράχιο σε κάμψη 90 μοιρών, για να αποφύγουμε τις κινήσεις πρηνισμού και υπτιασμού. Το εύρος της κίνησης για την έξω και έσω στροφή είναι 90-90 μοίρες περίπου. Η μέτρηση τους γίνεται όταν το βραχιόνιο οστό βρίσκεται σε ουδέτερη θέση, δηλαδή με τον αγκώνα σε κάμψη 90 μοιρών και το αντιβράχιο στο οβελιαίο επίπεδο. Το σύνολο των 180 μοιρών στην κίνηση των στροφών του βραχίονα εξαρτάται από τις συνδυασμένες κινήσεις στροφής της κεφαλής του βραχιονίου μέσα στην γληνοβραχιόνια άρθρωση και από τις κινήσεις της ωμοπλάτης πάνω στον θώρακα. Η έξω στροφή, η οποία είναι κίνηση μικρότερου εύρους (60 μοίρες περίπου) περιορίζεται από την αντίσταση που προβάλλει το πρόσθιο τμήμα του αρθρικού θύλακα και ο υποπλάτιος και από την πίεση του μείζονος βραχιονίου ογκώματος στο πίσω χείλος της ωμογλήνης. Οι υπόλοιπες 25-30 μοίρες που χρειάζονται για να ολοκληρωθεί η κίνηση, κερδίζονται μετά από μια προς τα πίσω κίνηση της ωμοπλάτης που συμβαίνει στο τέλος της έξω στροφής. Η έσω στροφή έχει ένα εύρος 80 μοίρες περίπου, χωρίς την συμμετοχή της ωμοπλάτης.

Η κίνηση περιορίζεται 10 μοίρες περίπου από την διάταση του οπίσθιου τοιχώματος του αρθρικού θύλακα, του υπακανθίου και του ελάσσονα στρογγυλού και από την πίεση του ελάσσονος βραχιονίου ογκώματος στο

πρόσθιο χείλος της ωμογλήνης. Τέλος, η περαιτέρω συνέχιση της έσω στροφής επιτυγχάνεται με τη προς τα έξω και πάνω ολίσθηση της ωμοπλάτης πάνω στο θωρακικό τοίχωμα.

Όταν ο βραχίονας έρθει πάνω από το κεφάλι (τέλος της τροχιάς κίνησης), το εύρος της στροφής έχει μια προοδευτική ελάττωση.

Οι μελέτες έχουν δώσει ότι σε οριζόντια θέση, το σύνολο των έξω και των έσω στροφών δεν περνά τις 100 μοίρες. Ακόμη, σε απαγωγή του βραχίονα δεν υπάρχει ελάττωση στην έξω στροφή, ενώ σε κάμψη του βραχίονα μπορεί να παρουσιασθεί μόνο η έσω στροφή γιατί η κάμψη 180 μοιρών συνοδεύεται και από ολική έξω στροφή.

Τέλος, στην πλήρη κάμψη και κατά το τέλος της κίνησης του , ο βραχίονας βρίσκεται πάντα σε έξω στροφή και δεν υπάρχει δυνατότητα για την εκτέλεση στροφικών κινήσεων από την θέση αυτή.

7. Οριζόντια απαγωγή

Είναι κίνηση που παρουσιάζεται σε ένα οριζόντιο επίπεδο και σε ένα κατακόρυφο άξονα περίπου. Η κίνηση αυτή αρχίζει από τις 90 μοίρες κάμψης και κινείται προς τα πίσω, σε μια θέση 90 μοιρών απαγωγής. Το εύρος της κίνησης είναι περίπου 130-135 μοίρες. Αποτελεί μοχλό 3^{ου} είδους. Οι μύες που εκτελούν την κίνηση είναι η οπίσθια και μέση μοίρα του δελτοειδή, ο έλασσον στρογγυλός και ο υπακάνθιος. Βοηθούν ο πλατύς ραχιαίος και ο μείζων στρογγυλός.

8. Οριζόντια προσαγωγή

Είναι κίνηση αντίθετη της οριζόντιας απαγωγής και παρουσιάζεται στο ίδιο επίπεδο και στον ίδιο άξονα. Το εύρος της κίνησης είναι περίπου 135 μοίρες και αποτελεί μοχλό 3^{ου} είδους. Οι μύες που εκτελούν την κίνηση είναι η πρόσθια μοίρα του δελτοειδή, ο μείζων θωρακικός (κλειδική και στερνική μοίρα), ο κορακοβραχιόνιος και ο υποπλάτιος. Βοηθά ο δικέφαλος (βραχεία κεφαλή).

9. Διαγώνια απαγωγή

Ο αθλητής της δισκοβολίας πετά τον δίσκο με το δεξί άνω άκρο , το οποίο παρουσιάζει μια κίνηση διαγώνιας απαγωγής δια μέσου του κάτω διαγώνιου επιπέδου. Υπάρχουν πολύ λίγες μυϊκές διαφορές μεταξύ της κάτω και της άνω διαγώνιας απαγωγής. Άνω διαγώνια απαγωγή: η κίνηση παρουσιάζεται μετά από αντίσταση. Οι μύς που ενεργοποιούνται είναι α) η

οπίσθια μοίρα του δελτοειδή, β) ο υπακάνθιος, γ) ο ελάσσων στρογγυλός, δ) η μακρά κεφαλή του τρικέφαλου.

Εάν έχει ολοκληρωθεί η έξω στροφή για την παρουσίαση της διαγώνιας απαγωγείς, ο υπακάνθιος και ο ελάσσων στρογγυλός μπορούν να παρουσιάσουν την απαραίτητη δύναμη για την στροφή του βραχίονα που παρουσιάζει την απαγωγή δια μέσου του διαγώνιου επιπέδου.

10. Διαγώνια προσαγωγή

Ο αθλητής της δισκοβολίας κινεί τον δεξιό του ώμο δια μέσου του κάτω διαγώνιου επιπέδου κίνησης, εναντίον αντίστασης. Η κίνηση αυτή διαφέρει μυϊκά από την διαγώνια προσαγωγή δια μέσου του πάνω διαγώνιου επιπέδου κίνησης .

Τα μυϊκά συστήματα που επηρεάζονται για την παρουσίαση της κάτω διαγώνιας προσαγωγής είναι: α) η πρόσθια μοίρα του δελτοειδή, β) η κλειδική μοίρα του μείζονα θωρακικού, γ) ο κορακοβραχιόνιος, δ) η βραχεία κεφαλή του δικέφαλου βραχιόνιου.

Η οδηγός δύναμη προμηθεύεται από τους απαγωγούς και τους προσαγωγούς. Για την παρουσίαση της πάνω διαγώνιας προσαγωγής εναντίον αντίστασης, θα πρέπει ο βραχίονας να κινηθεί διαγώνια δια μέσου της μέσης γραμμής του σώματος, σε μια τέλειου εύρους τροχιά κίνησης.

Υπάρχει μια μόνο μυϊκή διαφορά μεταξύ της κάτω και της πάνω διαγώνιας προσαγωγής, η οποία βρίσκεται στον μεγάλο θωρακικό. Στην κάτω διαγώνια προσαγωγή, η πάνω μοίρα (κλειδική) του μεγάλου θωρακικού σηκώνει και τραβά τον βραχίονα δια μέσου του διαγώνιου επιπέδου κίνησης. Στην πάνω διαγώνια προσαγωγή, οι χαμηλές μυϊκές ίνες(στερνική μοίρα) του μεγάλου θωρακικού εξασκούν από το στέρνο την μεγαλύτερη δυνατή δύναμη τους, καθώς ο βραχίονας τραβιέται δια μέσου του εύρους κίνησης. Όλα τα άλλα μυϊκά συστήματα για την κίνηση αυτή είναι τα ίδια. Η διαγώνια προσαγωγή μπορεί ή δεν μπορεί να περιέχει έσω στροφή σε μερικά σημεία της κίνησης. Η παρουσία της έσω στροφής εξαρτάται από την παρουσίαση ή από τον τύπο του πετάματος.

~ Κάμψη - απαγωγή

Οι δυο αυτές κινήσεις έχουν κοινά κινησιολογικά προβλήματα, γιατί υπάρχουν σε αυτές πάρα πολλά κοινά σημεία ενέργειας και παρουσίασης.

1. Η ωμοπλάτη στρέφεται σε μια εγκάρσια διεύθυνση προς τον θώρακα.
2. Η κεφαλή του βραχίονα στρέφεται στην ωμογλήνη.
3. Η κλείδα διευθύνεται προς τα πάνω και πίσω(λοξά) και στην κίνηση της αυτή παρασύρει και το ακρώμιο(φέρνει το μασχαλιαίο χείλος της ωμοπλάτης προς τα πίσω). Με την συμμετοχή των δυο αρθρώσεων (γληνοβραχιόνιας και ωμοπλατοθωρακικής). Οι δυο αυτές κινήσεις, των οποίων το εύρος φθάνει τις 180 μοίρες, έχουν γίνει αντικείμενο μελέτης διαφόρων μελετητών. Αυτοί έχουν διαιρέσει τις κινήσεις των αρθρώσεων σε τρία στάδια.

ΠΡΩΤΟ ΣΤΑΔΙΟ: Στο στάδιο αυτό το εύρος κίνησης είναι για μεν την απαγωγή 30 μοίρες, για δε την κάμψη 60 μοίρες. Στις τροχιές αυτές η κίνηση λαμβάνει χώρα μόνο στην γληνοβραχιόνια άρθρωση. Η ωμοπλάτη παίρνει, κατά την διάρκεια των κινήσεων αυτών, μια θέση σταθερότητας ως προς τον βραχίονα, η οποία επιτυγχάνεται με διάφορους τρόπους:

1. Η η ωμοπλάτη παραμένει σταθερή από την αρχή της κίνησης και η εκτελούμενη κίνηση παίρνει μέρος στην γληνοβραχιόνια άρθρωση.

2. Η η ωμοπλάτη παρουσιάζει κίνηση σε σχέση με το θωρακικό τοίχωμα και συγκεκριμένα κίνηση προβολής προς τα μπροστά και στροφής.

3. Η η ωμοπλάτη παρουσιάζει κίνηση ταλάντευσης στην μέση θέση και εκτελεί εκκρεμοειδούς μορφής κίνηση, μέχρις ότου σταθεροποιηθεί.

ΔΕΥΤΕΡΟ ΣΤΑΔΙΟ: Στο στάδιο αυτό η σχέση μεταξύ των δυο αρθρώσεων είναι και παραμένει σταθερή, δηλαδή για κάθε 15 μοίρες κίνησης, οι 10 μοίρες παρουσιάζονται στην γληνοβραχιόνια άρθρωση και οι 5 μοίρες στην ωμοπλατοθωρακική (κίνηση 2:1).

ΤΡΙΤΟ ΣΤΑΔΙΟ: Και στο στάδιο αυτό, η σχέση μεταξύ των αρθρώσεων είναι και παραμένει σταθερή. Μετά από ένα μεγάλο εύρος όμως κίνησης (120 μοίρες για την κάμψη και 150 μοίρες για την απαγωγή) ενεργοποιούνται οι αρθρώσεις της σπονδυλικής στήλης για να παρουσιάσουν την τελική φάση των κινήσεων.

Η συνεργατική αυτή ενέργεια των τριών αυτών αρθρώσεων έχει επιβεβαιωθεί και ακτινογραφικά.

Τα πιο πάνω έρχονται σε αντίθεση με όσα πίστευαν παλαιότερα, ότι δηλαδή οι πρώτες 90 μοίρες της κίνησης παίρνουν χώρα στην γληνοβραχιόνια άρθρωση και μετά ακολουθεί η ωμοπλάτη (στροφή).

Οι χωρισμένες κινήσεις στις αρθρώσεις του ώμου παρατηρούνται μόνο σε μη φυσιολογική κατάσταση της περιοχής. Αυτό μπορεί να φανεί και σε φυσιολογικά άτομα, εάν ακινητοποιήσουμε την ωμοπλάτη, οπότε η ενεργητική απαγωγή δεν ξεπερνά τις 90 μοίρες η δε παθητική φθάνει μέχρι τις 120 μοίρες.

~ ΤΑ ΤΡΙΑ ΣΤΑΔΙΑ ΤΗΣ ΚΑΜΨΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΠΑΓΩΓΗΣ

1. Τα τρία στάδια της κάμψης είναι:

❖ **Πρώτο στάδιο:** 0-50-60 μοίρες.

Οι μύες που ενεργοποιούνται είναι η πρόσθια και μέση μοίρα του δελτοειδή, ο κορακοβραχιόνιος και ο δικέφαλος βραχιόνιος.

❖ **Δεύτερο στάδιο:** 60-120 μοίρες.

Οι μύες που ενεργοποιούνται είναι ο τραπεζοειδής, ο πρόσθιος οδοντωτός, ο μείζων θωρακικός (κλειδική μοίρα) και ο δελτοειδής.

❖ **Τρίτο στάδιο:** 120-80 μοίρες. Οι μύες που ενεργοποιούνται είναι:

Οι εκτείνοντες μύες της αντίθετης πλευράς της σπονδυλικής στήλης, οι οποίοι παρουσιάζουν πλάγια κάμψη προς την αντίθετη πλευρά (σε κάμψη του ενός άκρου).

Σε κάμψη και των δυο άκρων θα παρουσιασθεί μια αύξηση στην οσφυϊκή λόρδωση (οι μύες που εκτείνουν την οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης ενεργοποιούνται για να βοηθήσουν την κίνηση).

1. Τα τρία στάδια της απαγωγής είναι:

❖ **Πρώτο στάδιο:** 0-90 μοίρες.

Οι μύες που ενεργοποιούνται είναι ο δελτοειδής και ο υπερακάνθιος.

❖ **Δεύτερο στάδιο:** 90-150 μοίρες.

Οι μύες που ενεργοποιούνται είναι ο τραπεζοειδής, ο 7φόςθιος οδοντωτός και ο μεγάλος θωρακικός μετά τις 90 μοίρες (κλειδική μοίρα).

❖ **Τρίτο στάδιο:** 150-180 μοίρες.

Οι μύες που ενεργθ7ίοιούνται είναι οι ίδιοι όπως και στην κάμψη (εκτείνοντες της σπονδυλικής στήλης).

~ ΜΕΛΕΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΓΛΗΝΟΒΡΑΧΙΟΝΙΑ ΑΡΘΡΩΣΗ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΒΡΑΧΙΟΝΑ

Για να περιστραφεί κάποιο οστό, θα πρέπει οι δυνάμεις που θα ενεργήσουν πάνω του, να συνιστούν ζεύγος.

Για την στροφική κίνηση της κεφαλής του βραχιονίου μέσα στην γληνοβραχιόνια άρθρωση δρουν τρεις δυνάμεις πάνω στον βραχίονα.

1^η δύναμη: είναι η δύναμη που αντιπροσωπεύει το βάρος του μέλους και που ενεργεί στο κέντρο βάρους του.

2^η δύναμη: είναι η δύναμη που παρουσιάζεται από το μυϊκό σύστημα των απαγωγών και κυρίως από τον δελτοειδή.

3^η δύναμη: είναι η δύναμη που παρουσιάζεται στο κέντρο των στροφών και που έχει αντίθετη φορά από την φορά δράσης του δελτοειδή. Η τρίτη αυτή δύναμη, η οποία δεν έχει διερευνηθεί απόλυτα, θα πρέπει να είναι μάλλον η συνισταμένη άλλων δυνάμεων, γιατί δεν υπάρχει μυς που να ενεργεί στην ίδια διεύθυνση με τον δελτοειδή, αλλά να έχει αντίθετη φορά από αυτόν. Η τρίτη αυτή δύναμη παράγεται:

1. Από τις δυνάμεις της πίεσης και της τριβής της κεφαλής του βραχιονίου μέσα στην ωμογλήνη.

2. Από τα μυϊκά συστήματα του υποπλάτιου, του υπακανθίου και του ελάσσονα στρογγυλού, τα οποία ενεργούν με φορά προς τα κάτω και έξω, η δε ενέργεια τους ασκείται κάτω από το κέντρο στροφής της κεφαλής του βραχίονα.

Η δεύτερη δύναμη του ζεύγους είναι η συνισταμένη, η οποία έχει αναλυθεί προηγουμένα σε δυο συνιστώσες:

1. Την ενεργητική συνιστώσα (ή προς τα κάτω έλξη των μυών που βρίσκονται κάτω από την άκανθα της ωμοπλάτης).

2. Την παθητική συνιστώσα (ή εξασκούμενη πίεση και τριβή της κεφαλής του βραχίονα μέσα στην ωμογλήνη).

Από τις δυο αυτές συνιστώσες μεγαλύτερη σημασία έχει η ενεργητική, γιατί έχει αποδειχθεί μετά από ηλεκτρομυογραφικές μελέτες ότι μαζί με την έλξη που ασκεί ο δελτοειδής, υπάρχει και η έλξη από τους προαναφερόμενους στροφείς που είναι απαραίτητη για την προς τα πάνω κίνηση του βραχίονα.

Βέβαια, η δύναμη αυτή της κίνησης δεν είναι η ίδια σε όλο το εύρος της, δηλαδή η δύναμη αυτή ελαττώνεται μετά από τις πρώτες 90 μοίρες και μηδενίζεται σχεδόν στις 135 μοίρες.

Από όλα τα παραπάνω βγαίνει το συμπέρασμα ότι ο κύριος μυς για τις κινήσεις αυτές, ο δελτοειδής, δεν φτάνει για να τις εκτελέσει. Εάν λάβουμε υπόψη την έκφυση και την κατάφυση του, την γωνία έλξης του και την πορεία του σε σχέση με την ενέργεια του, θα δούμε ότι ο μύς δεν επαρκεί για την εκτέλεση της απαγωγής. Οι μελέτες έχουν αποδείξει ότι η σύσπαση του δελτοειδή θα έχει σαν αποτέλεσμα την ανάσπαση του βραχίονα προς το ακρώμιο, σε έναν κατακόρυφο άξονα και με μια τάση να τον σφηνώσει εκεί. Βέβαια, αυτό δεν γίνεται γιατί η αντίδραση που αναπτύσσεται από τους σταθεροποιούς μύες της περιοχής βοηθά ώστε να γίνει σωστά η λειτουργία της απαγωγής. Εάν δεν υπήρχαν οι μύες αυτοί η απαγωγή θα ήταν αδύνατη.

Η κίνηση της απαγωγής παρουσιάζεται ως εξής :

1. Παλαιότερα, όλοι πίστευαν ότι ο υπερακάνθιος είναι ο μυς που αρχίζει την απαγωγή. Οι ηλεκτρομυογραφικές όμως μελέτες έχουν δείξει ότι ο υπερακάνθιος ενεργεί συγχρόνως με τον δελτοειδή για την αρχή της κίνησης.
2. Όσο προχωρεί η κίνηση η δράση του υπερακάνθιου παύει να υπάρχει προοδευτικά και αρχίζει αμέσως η δράση του υπακάνθιου, στην συνέχεια του ελάσσονα στρογγυλού και στο τέλος του υποπλάτιου. Εδώ θα σταθούμε για λίγο, για να εξηγήσουμε την διπλή ενέργεια των πιο πάνω μυών. Ο υπακάνθιος, ο ελάσσων στρογγυλός και ο υποπλάτιος εκτός από σταθεροποιοί εργάζονται ταυτόχρονα και σαν στροφείς, γιατί η ανύψωση του βραχίονα συνοδεύεται πάντα από έξω στροφή. Όπως έχουμε αναφέρει και παραπάνω, υπάρχει και η ωμοπλατοθωρακική άρθρωση. Αυτή θα την ονομάσουμε μάλλον άρθρωση, γιατί αν και δεν αποτελεί άρθρωση με την ανατομική έννοια του όρου, λόγω της μη ύπαρξης αρθρικών επιφανειών και ορογόνου θύλακα μεταξύ της ωμοπλάτης και του θωρακικού τοιχώματος, εμφανίζεται όμως κίνηση μεταξύ της ωμοπλάτης και του θώρακα όπως και σε όλες γενικά τις αρθρώσεις.

Στην άρθρωση αυτή παρουσιάζονται και δρουν τρεις δυνάμεις:

1. Πρώτη δύναμη: είναι η μυϊκή αντίδραση η οποία ισορροπεί το βάρος της ωμικής ζώνης και ενεργεί σε ένα κατακόρυφο επίπεδο με φορά προς τα πάνω.
2. Δεύτερη δύναμη: είναι μια από τις δυνάμεις του ζεύγους η οποία ενεργεί σε ένα μετωπιαίο επίπεδο και έχει σημείο εφαρμογής στο ακρώμιο, με φορά προς το κέντρο.
3. Τρίτη δύναμη: η οποία φτιάχνει μαζί με την δεύτερη δύναμη το ζεύγος των δυνάμεων, έχει δε σαν σημείο εφαρμογής την κάτω γωνία της ωμοπλάτης και την αντιπροσωπεύει η δράση του πρόσθιου οδοντωτού μυ. Η δράση του ζεύγους αυτού στροφής θα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε την κάθε χρονική στιγμή να έχει τέτοια ένταση που θα βοηθά συνεχώς στην ωμοβραχιόνιο συνεργασία και παρουσίαση.

Οι δυνάμεις αυτές (2^η και 3^η - δυνάμεις ζεύγους στροφής) έχουν την ίδια διεύθυνση και ισχύ, αλλά αντίθετη φορά. Φθάνουν στην μεγαλύτερη τους ενεργοποίηση σε μια ανύψωση του βραχίονα στις 90 μοίρες περίπου και μηδενίζονται προοδευτικά γύρω στις 180 μοίρες.

Αυτό βέβαια εξαρτάται και από αλλαγή της θέσης της ωμοπλάτης κατά την διάρκεια της παρουσίασης της κίνησης(ανύψωση), γιατί τότε το ζεύγος στροφής δρα και παρουσιάζει αλλαγές ανάλογα με την γωνία που σχηματίζει η διεύθυνση του με την εκάστοτε θέση του βραχίονα και της ωμοπλάτης. Η αλλαγή αυτή, φέρνει στο προσκήνιο τον ενδιαφέροντα μηχανισμό της δράσης του τραπεζοειδή μυ.

Ο τραπεζοειδής είναι ένας πολύ ενδιαφέρων μυς με πολλαπλές ενέργειες. Έχει βασικά δυο κύριους ρόλους: α) τον στροφικό και β) τον ισοροποιστικό.

Στην θέση ανάπαυσης ο μυς ενεργεί για να ισορροπήσει το βάρος της ωμικής ζώνης. Κατά την διάρκεια των πρώτων 35 μοιρών, η γωνία παρουσίασης της ενέργειας μεταβάλλεται σε σχέση με την ωμοπλάτη, με αποτέλεσμα η δύναμη του να αναλύεται σε δυο συνιστώσες: α) την ισοροποιστική και β) την στροφική.

Κατά την διάρκεια των 35-140 μοιρών, η δράση του μυ είναι περισσότερο στροφική, με μεγαλύτερη ενεργοποίηση στις 90 μοίρες. Μετά, όσο προχωρεί η κίνηση και μέχρι τις 180 μοίρες, η στροφική δράση εξασθενεί

ενώ έχουμε μια αύξηση της ισορροπιστικής συνιστώσας. Τέλος, μετά από όλα τα παραπάνω μπορεί κανείς να συμπεράνει ότι η θαυμάσια και αρχιτεκτονικά κατασκευασμένη με ρυθμό και αρμονία κίνηση της περιοχής απαιτεί συνδυασμένες δράσεις πολλών μυϊκών συστημάτων για την αρμονική παρουσίαση του ωμοβραχιόνιου ρυθμού. Για να γίνει όμως αυτός κατανοητός απαιτούνται γνώσεις για τα ζεύγη δυνάμεων που επιδρούν πάνω στις αρθρώσεις της ωμικής ζώνης.

~ ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΩΜΟΠΛΑΤΗΣ

Κατά την διάρκεια της κίνησης του άνω άκρου, η ωμοπλάτη παρουσιάζει μια κίνηση στον θώρακα, αλλά η ωμοπλατοθωρακική αυτή συγγένεια δύσκολα μπορεί να θεωρηθεί σαν μια άρθρωση.

Οι κινήσεις που λαμβάνουν χώρα λοιπόν στην ωμοπλάτη είναι:

1. Ανάσπαση

Ο ώμος κινείται προς τα πάνω, πλησιάζοντας το αυτί(ολίσθηση της ωμοπλάτης στο θωρακικό τοίχωμα από κάτω προς τα πάνω).

2. Κατάσπαση

Είναι αντίστροφη κίνηση της ανάσπασης. Παρουσιάζεται μετά από ενεργοποίηση των μυών μετά από αντίσταση (ολίσθηση της ωμοπλάτης στον θώρακα από πάνω προς τα κάτω).

3. Προσαγωγή

Η ωμοπλάτη κινείται σε μια προς τα πίσω διεύθυνση κατά τέτοιο τρόπο ώστε η έσω επιφάνεια (ή σπονδυλική) να πλησιάζει την σπονδυλική στήλη.

4. Απαγωγή

Η ωμοπλάτη κινείται σε αντίθετη φορά ως προς την προσαγωγή, δηλαδή η έσω επιφάνεια της ωμοπλάτης απομακρύνεται από την σπονδυλική στήλη.

5. Στροφή προς τα πάνω

Η ωμοπλάτη στρέφει προς τα πάνω, έρχεται προς τα εμπρός και πάνω. Η κάτω γωνία κινείται με φορά προς τα έξω μακριά από την σπονδυλική στήλη και ολόκληρο το σώμα της ωμοπλάτης κινείται προς τα εμπρός του θώρακα. Η στροφή αυτή λαμβάνει χώρα δια μέσου μιας γωνίας 60 μοιρών ή περισσότερο, με κέντρο το σώμα της ωμοπλάτης. Η μετατόπιση της κάτω

γωνίας είναι 10 μέχρι 12 εκατοστά, ενώ η μετατόπιση της άνω και έξω γωνίας είναι 5 μέχρι 6 εκατοστά.

6. Στροφή προς τα κάτω

Είναι αντίθετη της στροφής προς τα πάνω. Θα πρέπει το χέρι να προσπαθήσει να πιάσει την αντίθετη ωμοπλάτη από την πίσω επιφάνεια του κορμού.

~ Κινήσεις της κλείδας

Η κλείδα παρουσιάζει και αυτή κινήσεις κατά την διάρκεια της συνεργατικής και ομοιόμορφης αυτής παρουσίας της απαγωγής και της κάμψης.

Βέβαια, οι κινήσεις της κλείδας είναι πολύ πιο δύσκολες από ότι μέχρι σήμερα γνωρίζαμε, γιατί η κίνηση στροφής της ωμοπλάτης πάνω στο θωρακικό τοίχωμα μπορεί να παρουσιασθεί μόνο χάρη στις κινήσεις, οι οποίες πραγματοποιούνται στις δυο αρθρώσεις της κλείδας (ακρωμιοκλειδική και στερνοκλειδική).

Η ανύψωση του βραχίονα έχει πάντα σαν συνοδό αποτέλεσμα την μετακίνηση της κλείδας προς τα πάνω στην στερνοκλειδική άρθρωση. Η κίνηση αυτή της κλείδας τελειώνει στις 90 μοίρες της ανύψωσης του βραχίονα. Και εδώ παρουσιάζεται το φαινόμενο της συνεργατικής ενέργειας μεταξύ της κλείδας και του βραχίονα, όπως και προηγούμενα μεταξύ του βραχίονα και της ωμοπλάτης.

- 1.** Για κάθε 10 μοίρες ανύψωσης του βραχίονα, η κλείδα ανυψώνεται 4 μοίρες περίπου. Μετά όμως από τις 90 μοίρες η κίνηση της κλείδας παύει να υπάρχει ή υπάρχει πολύ λίγο στην στερνοκλειδική άρθρωση.
- 2.** Οι κινήσεις στην ακρωμιοκλειδική άρθρωση είναι τελείως διαφορετικές. Το ολικό εύρος της κίνησης δεν είναι μεγαλύτερο από 20 μοίρες και λαμβάνει χώρα στις πρώτες 30 μοίρες για την απαγωγή και από την αρχή μέχρι τις 135 μοίρες για την κάμψη.

Κατά την διάρκεια των ορίων αυτών, δηλαδή από τις 30 μέχρι τις 135 μοίρες για την απαγωγή δεν υπάρχει καμία κίνηση στην ακρωμιοκλειδική άρθρωση. Είναι σωστό να σκεφτεί κανείς πως είναι δυνατόν να παρουσιασθεί κίνηση στην ακρωμιοκλειδική άρθρωση, η οποία είναι στερεά δεμένη με συνδέσμους (κλείδα και ακρώμιο). Οι μελέτες λοιπόν πάνω στις αρθρώσεις αυτές και στις σχέσεις τους με την κίνηση, μας έχουν δώσει

ότι παρουσιάζεται μια στροφή στην κλείδα κατά τον επιμήκη άξονα της με αποτέλεσμα το κυρτό της τμήμα που βρίσκεται προς τα εμπρός και έξω να μετατρέπεται σε κυρτό προς τα κάτω, δηλαδή παρουσιάζεται εδώ μια πλασματική επιμήκυνση των συνδέσμων, η οποία μικραίνει την απόσταση μεταξύ των καταφύσεων τους. Αυτό θα φανεί όταν κάποιος προσπαθήσει να εμποδίσει την στροφή αυτή, σταθεροποιώντας την κλείδα. Το εύρος τότε της κίνησης του ώμου δεν ξεπερνά τις 1 10 μοίρες. Η στροφή στην κλείδα παρουσιάζεται μετά τις 90 μοίρες της απαγωγής του βραχίονα. Η κλείδα τότε αρχίζει να στρέφεται γύρω από τον άξονα της 45 μοίρες και φτιάχνει τελικά, λόγω του σχήματος της, μια ολική ανύψωση 60 μοίρες.

Η κίνηση στον ώμο βοηθείται πάντα, εκτός από την ωμοπλάτη, και από τις κινήσεις της σπονδυλικής στήλης. Αυτό θα φανεί, αν σκεφτεί κανείς ότι η κίνηση που παρουσιάζεται στο βραχιόνιο οστό (περιαγωγή) δεν μοιάζει με κίνηση κύκλου, ο οποίος έχει το κέντρο του στην γληνοβραχιόνια άρθρωση, αλλά μοιάζει περισσότερο με έλλειψη. Η περιαγωγή είναι μια σύνθετη κίνηση και ως εκ τούτου, η ενέργεια όλων αυτών των κινήσεων παίρνει μέρος σε διάφορα επίπεδα π.χ. στην περιαγωγή, τα οστά που παίρνουν μέρος στην κίνηση είναι η κλείδα, η ωμοπλάτη και το βραχιόνιο οστό. Η κλείδα διαγράφει κατά την περιαγωγή κύκλο με το έξω της άκρο, η ωμοπλάτη παρουσιάζει κίνηση ταλάντωσης και τέλος, η κεφαλή του βραχίονα στρέφεται μέσα στην ωμογλήνη γύρω από τον άξονα της. Επειδή όμως η κεφαλή του βραχίονα δεν είναι τελείουσ σφαιρική, οι εκτελούμενες κινήσεις δεν παρουσιάζουν ομοιογένεια. Η παρουσία κίνησης στην σπονδυλική στήλη δίνει στην κίνηση της περιαγωγής την αρμονία μιας κυκλικής κίνησης.

Απαγωγή: Ο μηχανισμός της απαγωγής του βραχίονα έχει ως εξής : κατά την διάρκεια της απαγωγής, ο βραχίονας στρέφει 90 μοίρες γύρω από τον άξονα του προς τα έξω, έτσι ώστε η αύλακα του δικέφαλου να περνά κάτω από το ακρώμιο. Εάν ο βραχίονας στραφεί προς τα μέσα και προσπαθήσουμε να παρουσιάσουμε απαγωγή, αυτή είναι αδύνατη, γιατί το μείζον βραχιόνιο όγκωμα προσκρούει στο ακρώμιο και η κίνηση δεν ξεπερνά τις 90 μοίρες σε εύρος. Εάν από την θέση αυτή παρουσιασθεί έξω στροφή, τότε η γληνοβραχιόνια άρθρωση είναι ελεύθερη για να παρουσιάσει πλήρους εύρους κίνηση απαγωγής.

Κάμψη: Η κάμψη παρουσιάζεται όταν ο βραχίονας στραφεί προς τα μέσα, γιατί με τον τρόπο αυτό χαλαρώνει ο κορακοβραχιόνιος σύνδεσμος και η κεφαλή του βραχίονα μπορεί να γλιστρήσει κάτω από το ακρώμιο. Αν υπάρχει στροφή του βραχίονα προς τα έξω, η κάμψη παρεμποδίζεται. Τέλος, η έκταση και η υπερέκταση του βραχίονα περιορίζονται από την έξω στροφή, ενώ βοηθούνται από την έσω στροφή.

~ Σαν συμπέρασμα για όλα τα παραπάνω:

Κάθε κίνηση του ώμου είναι συνισταμένη περισσότερων κινήσεων που λαμβάνουν χώρα ταυτόχρονα και αρμονικά, με έναν αλάνθαστο και θαυμαστό μηχανισμό που ονομάζεται ωμοβραχιόνιος ρυθμός. Κάθε διαταραχή του ρυθμού αυτού είναι ένδειξη παθολογικής κατάστασης της περιοχής.

~ ΣΧΕΣΗ ΚΙΝΗΣΗΣ ΤΟΥ ΒΡΑΧΙΟΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΩΜΟΠΛΑΤΗ

Όπως είναι γνωστό, η σχέση μεταξύ της ωμοπλάτης και του βραχίονα είναι πολύ στενή γιατί κάθε μια κίνηση του βραχίονα θα πρέπει να ακολουθείται από μια ανάλογη κίνηση της ωμοπλάτης. Δηλαδή, οι κινήσεις αυτών των δυο δεν πραγματοποιούνται σαν ξεχωριστές κινήσεις (μια του βραχίονα και μια της ωμοπλάτης) αλλά παρουσιάζονται και οι δυο την ίδια στιγμή. Αυτό ονομάζεται ωμοβραχιόνιος ρυθμός, ο οποίος μπορεί να διαταραχθεί σε παθολογικές καταστάσεις του ώμου (περιαρθρίτιδα, κατάγματα κ.λ.π).

~ Ανύψωση του βραχίονα

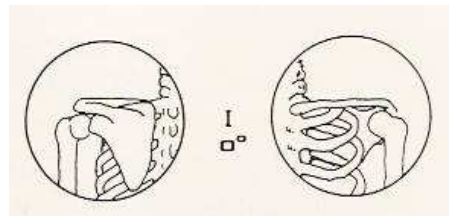
Όταν ο βραχίονας αρχίζει να κάμπτεται ή να απάγεται τότε η ωμοπλάτη αρχίζει να παίρνει με τον γνωστό ρυθμό μια θέση στροφής προς τα πάνω. Βέβαια, η κίνηση της ωμοπλάτης θα αρχίσει μετά τις 30 μοίρες της απαγωγής και μετά από τις 60 μοίρες της κάμψης. Εάν παρατηρηθεί κίνηση στην ωμοπλάτη από την αρχή, η κίνηση αυτή θα οφείλεται στο ότι ο βραχίονας κινείται με ταχύτητα ή στο ότι εφαρμόζεται πάνω του αντίσταση με αποτέλεσμα να ενεργοποιούνται νωρίτερα τα μυϊκά συστήματα της ωμοπλάτης για να την σταθεροποιήσουν. Τέλος, σε κάθε κίνηση απαγωγής μετά από τις 30 μοίρες η σχέση μεταξύ του βραχίονα και της ωμοπλάτης είναι 2:1. Αυτό ισχύει και για την κάμψη μετά από τις 60 μοίρες. Δηλαδή, σε κίνηση

2 μοιρών στον ώμο θα υπάρχει 1 μοίρα κίνηση στην ωμοπλάτη όσον αφορά την στροφή προς τα πάνω.

Η κίνηση του βραχίονα και της ωμοπλάτης μπορεί να διαιρεθεί σε σχέση με τον ωμοβραχιόνιο ρυθμό σε τέσσερις φάσεις.

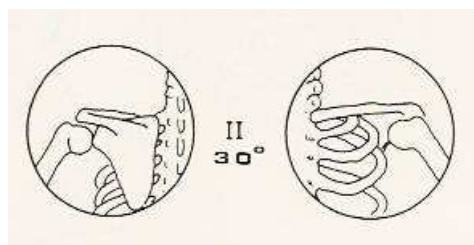
Φάση 1^η (αρχή κίνησης)

1. Ο βραχίονας βρίσκεται στην σωστή φυσιολογική του θέση των 0 μοιρών.
2. Η κλείδα βρίσκεται στις 0 μοίρες.
3. Η ωμοπλάτη βρίσκεται στις 0 μοίρες.
4. Η γωνία η οποία σχηματίζεται μεταξύ της κλείδας και της ωμοπλατιαίας άκανθας είναι 0 μοίρες.



Φάση 2^η

1. Απαγωγή του βραχίονα 30 μοίρες.
2. Η κλείδα ανυψώνεται στην στερνοκλειδική άρθρωση 12 μοίρες περίπου χωρίς στροφή.
3. Μια μικρού εύρους κίνηση παρουσιάζεται στην ακρωμιοκλειδική άρθρωση. Αυτό φαίνεται από την αύξηση της γωνίας που σχηματίζεται μεταξύ της κλείδας και της ωμοπλατιαίας άκανθας (10 μοίρες).

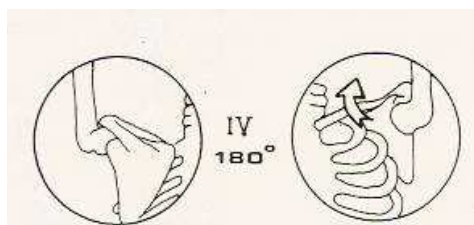


Φάση 3^η

1. Απαγωγή του βραχίονα 90 μοίρες (60 στην γληνοβραχιόνια άρθρωση και 30 στροφή στην ωμοπλάτη).
2. Η κλείδα ανυψώνεται 30 μοίρες και αυτό αποτελεί το τέλος της κίνησης της (χωρίς στροφή). Όλες οι κινήσεις λαμβάνουν χώρα στην στερνοκλειδική άρθρωση.
3. Ο βραχίονας στρέφεται γύρω από τον άξονα του 90 μοίρες (έξω στροφή).
4. Δεν παρουσιάζεται καμία αλλαγή στην γωνία που σχηματίζει η κλείδα με την ωμοπλατιαία άκανθα.



Φάση 4^η (τέλος κίνησης)



1. Απαγωγή του βραχίονα 180 μοίρες (120 στον βραχίονα και 60 στην ωμοπλάτη).
2. Η κλείδα δεν έχει καθόλου ανυψωθεί στην στερνοκλειδική άρθρωση αλλά στρέφεται γύρω από τον άξονα της 45 μοίρες και ανυψώνεται λόγω του σχήματος της 30 μοίρες ακόμη.
3. Η γωνία μεταξύ της κλείδας και της ωμοπλατιαίας άκανθας αυξάνεται κατά 10 μοίρες (20).

Σε υπερέκταση του βραχίονα υπάρχει μια προς τα κάτω στροφή της ωμοπλάτης, η οποία ακολουθείται από ανάσπαση της ωμικής ζώνης.

Η κάμψη του ώμου, αν η κίνηση έχει σκοπό να πιάσουμε ή να σπρώξουμε ένα αντικείμενο, ακολουθείται από απαγωγή και στροφή προς τα πάνω της ωμοπλάτης (ενέργεια του πρόσθιου οδοντωτού).

Σε έκταση του ώμου, η ωμοπλάτη παίρνει μια θέση στροφής προς τα κάτω και προσαγωγής.

Η προσαγωγή παρουσιάζει στροφή της ωμοπλάτης προς τα κάτω. Εάν σε προσαγωγή του ώμου, υπάρχει σαν αντίσταση μόνο το άκρο ή ένα αντικείμενο που κρατάμε στο χέρι και το άτομο, το οποίο παρουσιάζει την προσαγωγή είναι σε όρθια θέση, η κίνηση θα παρουσιασθεί μετά από πλειομετρική συστολή των άνω στροφένων της ωμοπλάτης, των μυών που παρουσιάζουν την ανάσπαση του ώμου και των απαγωγών του ώμου.

Εάν η προσαγωγή του ώμου παρουσιάζεται μετά από ενεργοποιημένη κίνηση και αντίσταση που δίνεται στην κίνηση αυτή, η ωμοπλάτη θα στρέψει προς τα κάτω με την βοήθεια των κάτω στροφένων, των προσαγωγών και των εκτεινόντων του ώμου, οι οποίοι εργάζονται μειομετρικά για να υπερνικήσουν την αντίσταση και να παρουσιάσουν την κίνηση.

Όταν το παρουσιάζει έσω στροφή του ώμου, η ωμοπλάτη συμμετέχει την ίδια στιγμή στην κίνηση με απαγωγή. Η έξω στροφή στον ώμο έχει σαν αποτέλεσμα την προσαγωγή της ωμοπλάτης. Η οριζόντια προσαγωγή στην άρθρωση του ώμου ακολουθείται πάντα από απαγωγή της ωμοπλάτης.

Η οριζόντια απαγωγή έχει σαν αποτέλεσμα την προσαγωγή των ωμοπλατών.

