



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



Κινησιολογία

Ενότητα 6: Άνω άκρο – ωμική ζώνη

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.



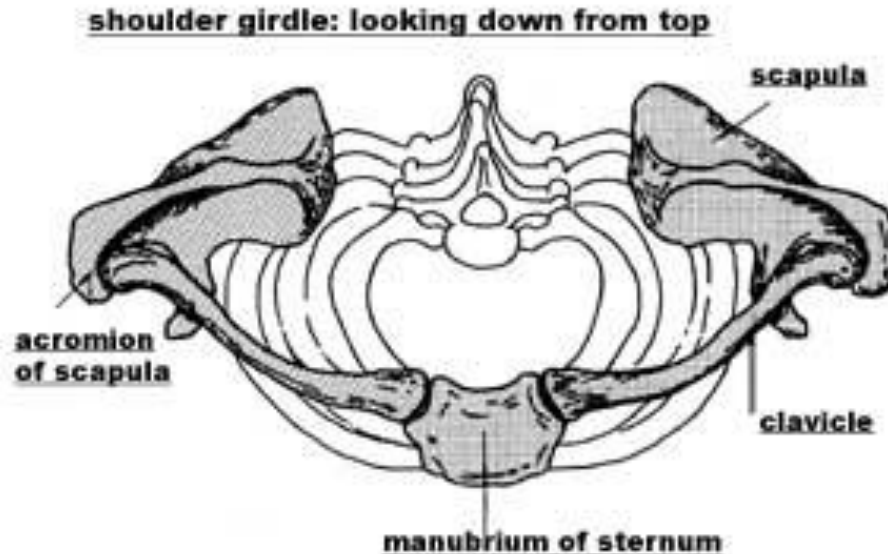
Σκοποί ενότητας

- Σκοπός της ενότητας να μάθουν οι φοιτητές τα περί της ωμικής ζώνης (οστά, σύνδεσμοι και μύες)

Περιεχόμενα ενότητας

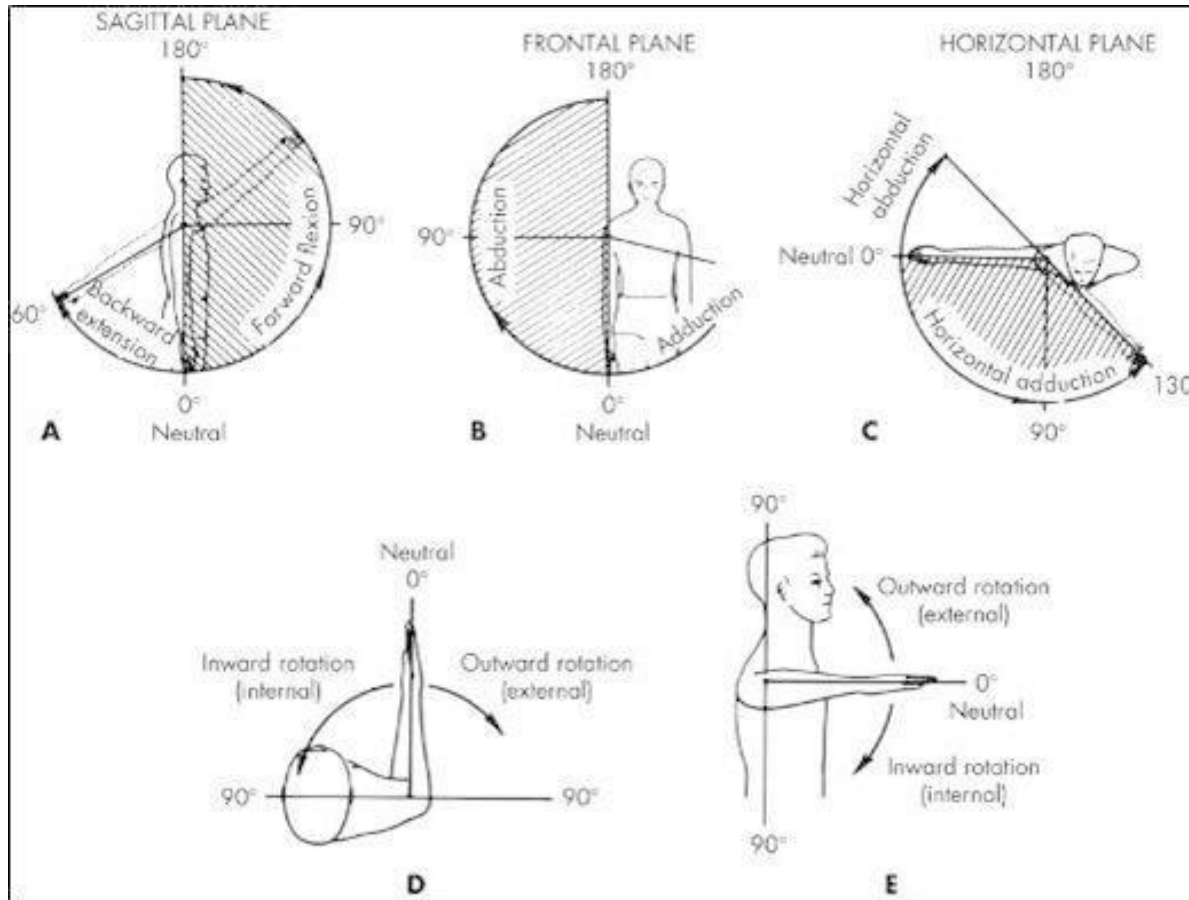
- Ωμική ζώνη
- Αρθρώσεις ωμικής ζώνης
- Μύες ωμικής ζώνης

Ωμική ζώνη1



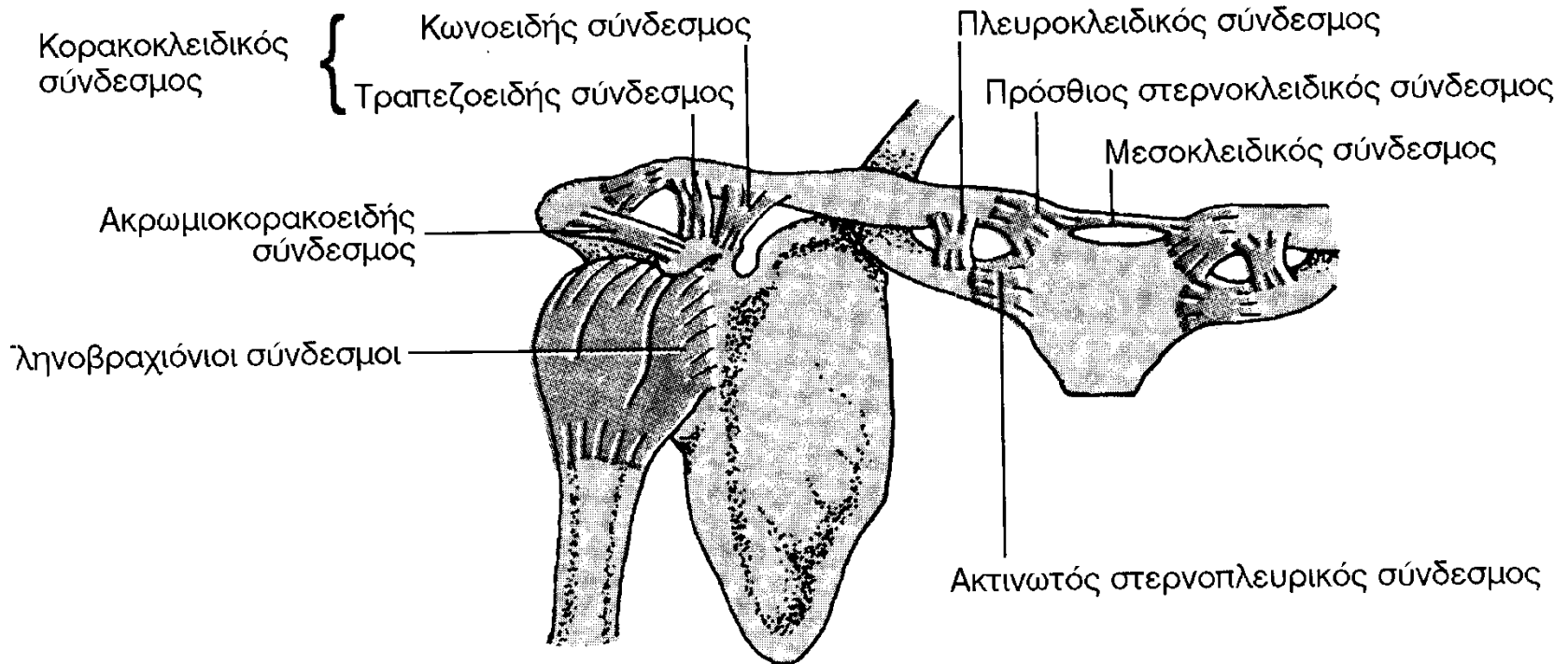
- Σχηματίζεται από την ωμοπλάτη, την κλείδα και το στέρνο.
- Σε αντίθεση με την πυελική ζώνη που συνδέει με μεγάλη σταθερότητα τη σπονδυλική στήλη με τα κάτω άκρα, η ωμική ζώνη που συνδέει τη διάρθρωση του ώμου με τον κορμό, αποτελεί ένα συνδετικό τμήμα με μεγάλη κινητικότητα.

Ωμική ζώνη2



- Με την κινητικότητα της ωμικής ζώνης διπλασιάζεται σχεδόν το εύρος κίνησης των άνω άκρων, γεγονός που έχει μεγάλη σημασία για τη διεύρυνση του πεδίου δράσης των χεριών.

Ωμική ζώνη3



- Στερνοκλειδική άρθρωση: διαρθρώνεται η κλείδα με το στέρνο. Είναι η μοναδική οστέινη σύνδεση ανάμεσα στην ωμική ζώνη και τον κορμό.
- Η κινητική ελευθερία της άρθρωσης αυτής περιορίζεται από ισχυρούς συνδέσμους.

Μύες ωμικής ζώνης

- Η λειτουργία των μυών αυτών έγκειται στη σύνδεση της ωμικής ζώνης με τον κορμό και στην προσαρμογή των κινήσεων της ωμικής ζώνης για τις κινήσεις των άνω άκρων.

Τραπεζοειδής μυς 1



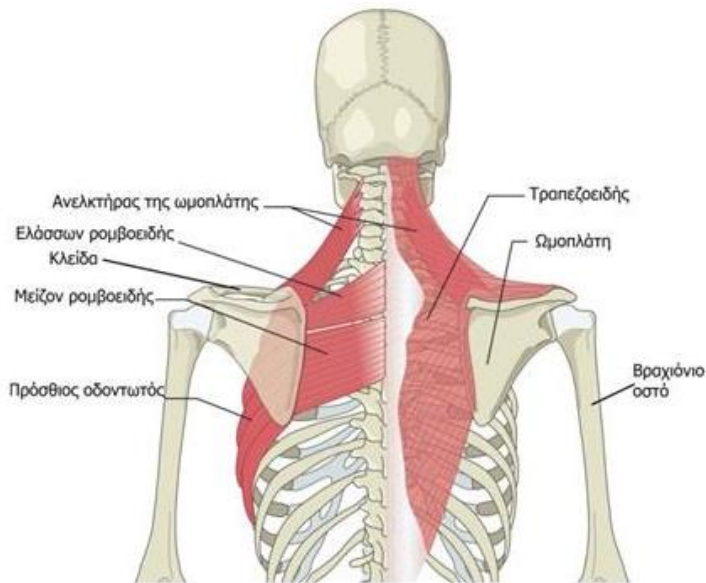
- Καλύπτει μαζί με τον πλατύ ραχιαίο σχεδόν ολόκληρη τη ράχη.
- Ενέργεια: ανάλογα με τις διάφορες κατευθύνσεις των ινών του χωρίζεται στην άνω, μέση και κάτω μοίρα.
- Η άνω μοίρα έλκει τους ώμους προς τα πάνω και ενισχύει τη στροφή της ωμοπλάτης.
- Παίζει σημαντικό ρόλο σε όλες τις κινήσεις έλξης και άρσης (αθλητές της άρσης βαρών).
- Στρέφει την κεφαλή προς την αντίθετη πλευρά.
- Η κλειδική μοίρα ανυψώνει την κλείδα και ενισχύει την αναπνοή.

Τραπεζοειδής μυς 2



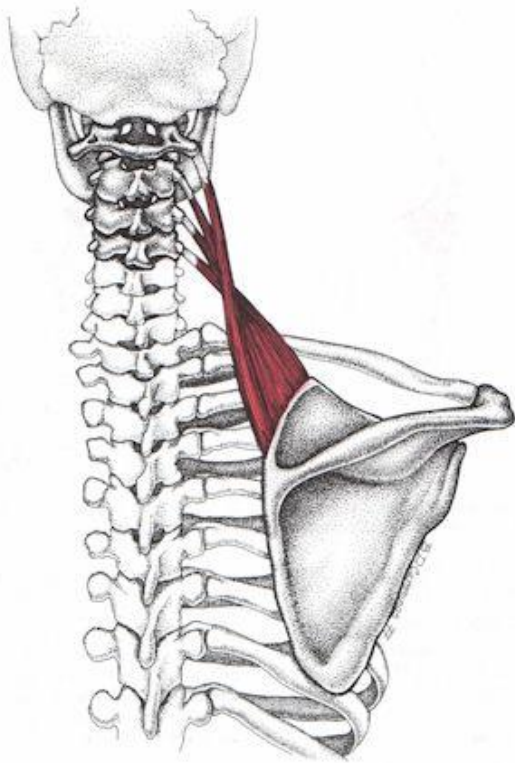
- Η μέση εγκάρσια μοίρα έλκει τις ωμοπλάτες προς τη σπονδυλική στήλη (π.χ. κατά την κίνηση των βραχιόνων προς τα πίσω).
- Η κάτω μοίρα κατεβάζει τους ώμους και συμμετέχει όπως και η άνω μοίρα στη στροφή της ωμοπλάτης. Κατά τη στήριξη εμποδίζει, μαζί με άλλους μυς, τη βύθιση του κορμού.
- Ο τραπεζοειδής σπάνια επιβαρύνεται στο σύνολό του. Οι διάφορες μοίρες του συνεργάζονται με άλλους μυς.

Μείζων και ελάσσω ρομβοειδής



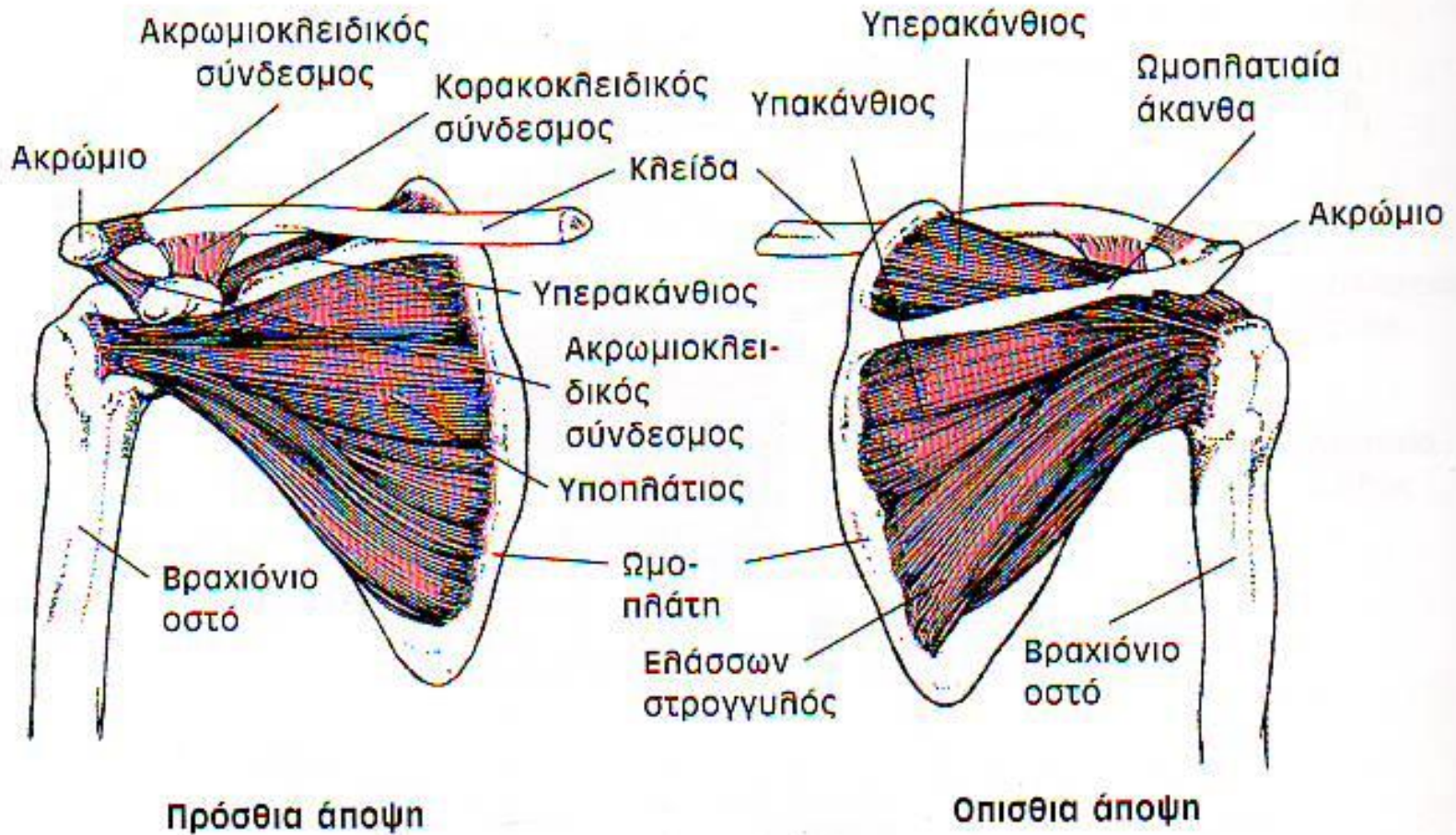
- Μείζων ρομβοειδής: βρίσκεται κάτω από τον τραπεζοειδή. Εκφύεται από τις ακανθώδεις αποφύσεις των Θ1 - Θ4 και καταφύεται στο νωτιαίο χείλος της ωμοπλάτης.
- Ελάσσω ρομβοειδής: βρίσκεται κάτω από τον τραπεζοειδή. Εκφύεται από τις ακανθώδεις αποφύσεις των δύο τελευταίων αυχενικών σπονδύλων και καταφύεται στο νωτιαίο χείλος της ωμοπλάτης.
- **Ενέργεια**: και οι δύο έλκουν την ωμοπλάτη προς τα πάνω, προς τη σπονδυλική στήλη.

Ανεκκτήρ της ωμοπλάτης

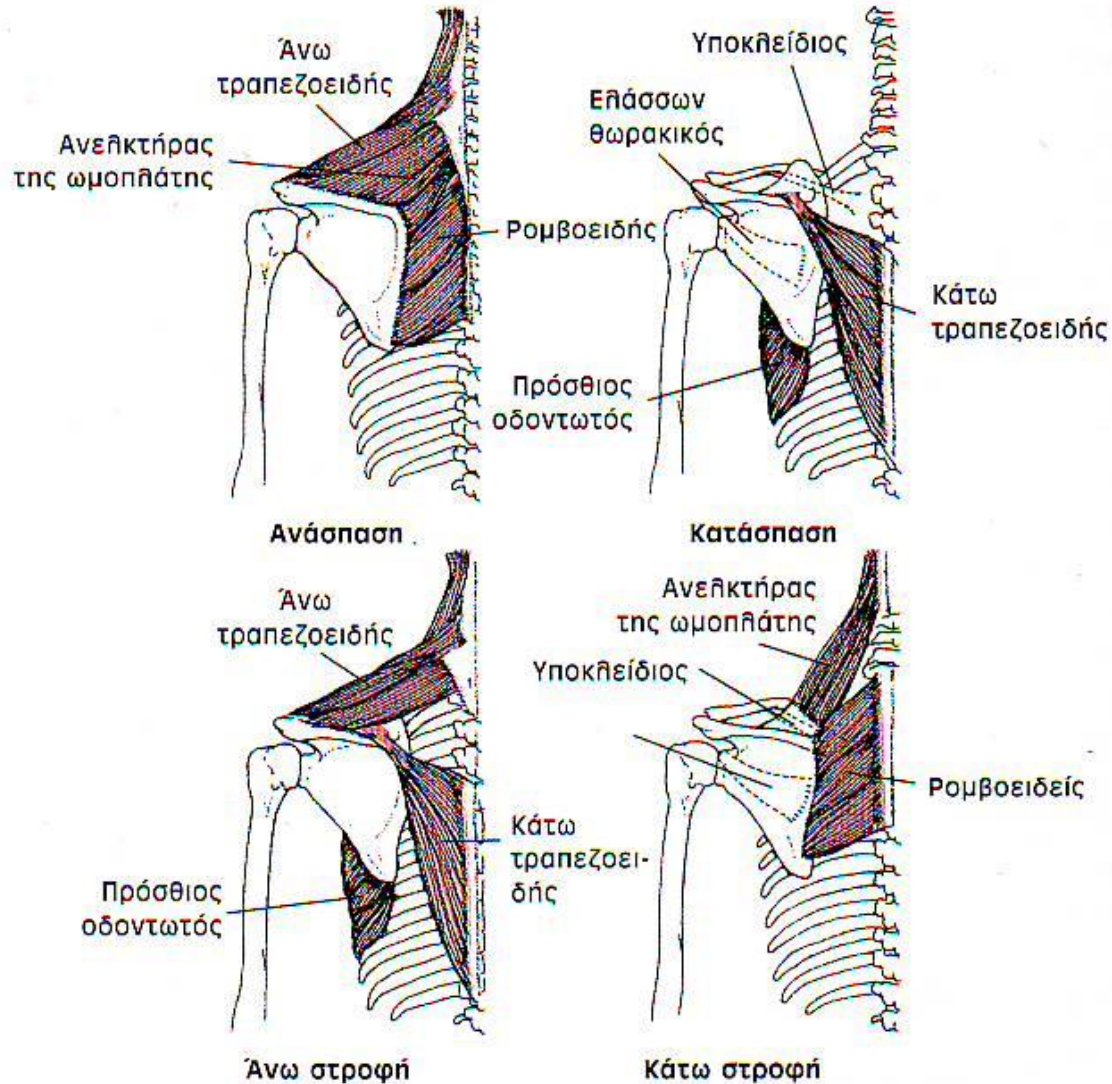


- Εκφύεται από τις εγκάρσιες αποφύσεις των A1 - A4 και καταφύεται στην άνω γωνία της ωμοπλάτης.
- Ενέργεια: έλκει την ωμοπλάτη προς τα πάνω και προς τη σπονδυλική στήλη (στην κίνηση των ώμων όταν δηλώνουμε άγνοια). Ενεργεί πάντα μαζί με άλλους μυς.

Μύες που στρέφουν το βραχιόνιο

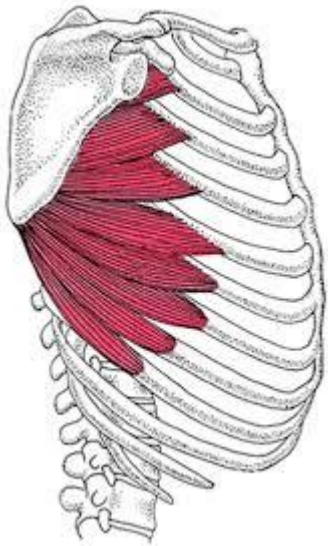


Μύες της ωμοπλάτης

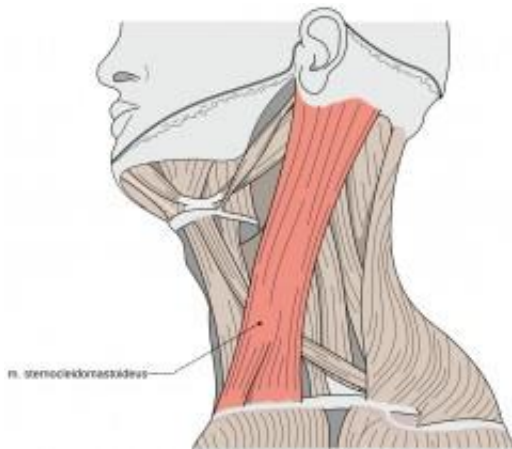


Πρόσθιος οδοντωτός μυς

- Εκφύεται από τις 1η - 9η πλευρά και καταφύεται στο νωτιαίο χείλος της ωμοπλάτης καθώς και στην άνω και κάτω γωνία της ωμοπλάτης.
- Ενέργεια: Στηρίζει την ωμοπλάτη στον κορμό.
- Η άνω μοίρα ενεργεί ως ανελκτήρας της ωμοπλάτης, ενώ η μέση μοίρα ως ανταγωνιστής του εγκάρσιου τμήματος του τραπεζοειδούς.
- Η κάτω μοίρα έχει μεγάλη σημασία στη στροφή της ωμοπλάτης, καθώς έλκει την κάτω της γωνία προς τα εμπρός, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα για ανύψωση του βραχίονα πάνω από το οριζόντιο επίπεδο.
- Με σταθερή ωμοπλάτη ο μυς ανυψώνει τις πλευρές και ενισχύει την εισπνοή.



Ελάσων Θωρακικός, στερνοκλειδομαστοειδής

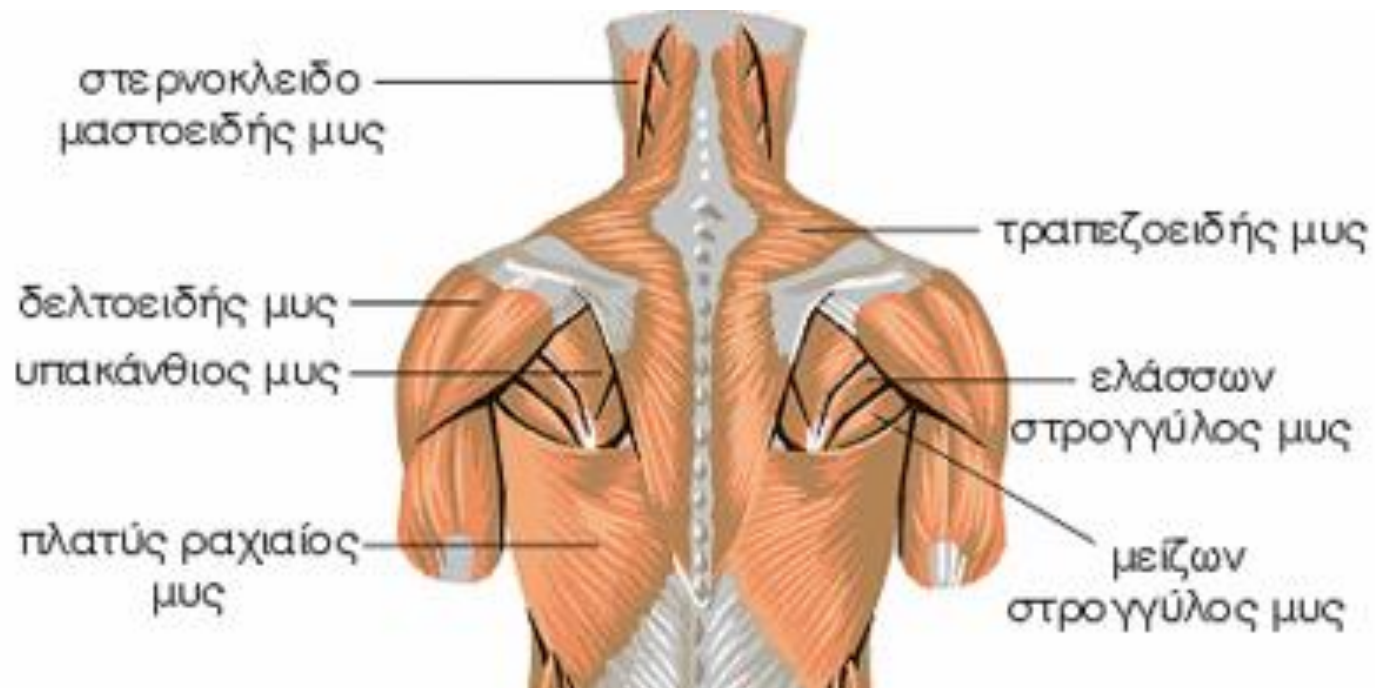


- Ελάσων Θωρακικός: Καλύπτεται από τον μείζονα θωρακικό, κατεβάζει τον ώμο και όταν ο ώμος είναι σταθερός μπορεί, μέσω της ανύψωσης των πλευρών να ενισχύσει την εισπνοή.
- Στερνοκλειδομαστοειδής: όταν ενεργεί αμφοτερόπλευρα κάμπτει την κεφαλή με μεγάλη δύναμη προς τα μπροστά (ανταγωνιστής του τραπεζοειδούς). Σε ετερόπλευρη σύσπαση κάμπτει την κεφαλή μπροστά και τη στρέφει προς την αντίθετη πλευρά.
- Βοηθάει στην εισπνοή.

Διάρθρωση του ώμου

- Στη διάρθρωση του ώμου διαρθρώνονται η κεφαλή του βραχιόνιου οστού και η ωμογλήνη της ωμοπλάτης.
- Η διάρθρωση του ώμου αποτελεί την κινητικότερη άρθρωση του ανθρώπου.
- Αυτό συμβαίνει λόγω του διαφορετικού μεγέθους της αρθρικής επιφάνειας της ωμοπλάτης και του βραχιόνιου οστού (αναλογία 1:4), λόγω του χαλαρού αρθρικού θυλάκου και της συνακόλουθης μυϊκής καθοδήγησης.
- Υπάρχει μεγάλος κίνδυνος εξάρθρωσης.

Μύες ωμικής ζώνης, ράχης

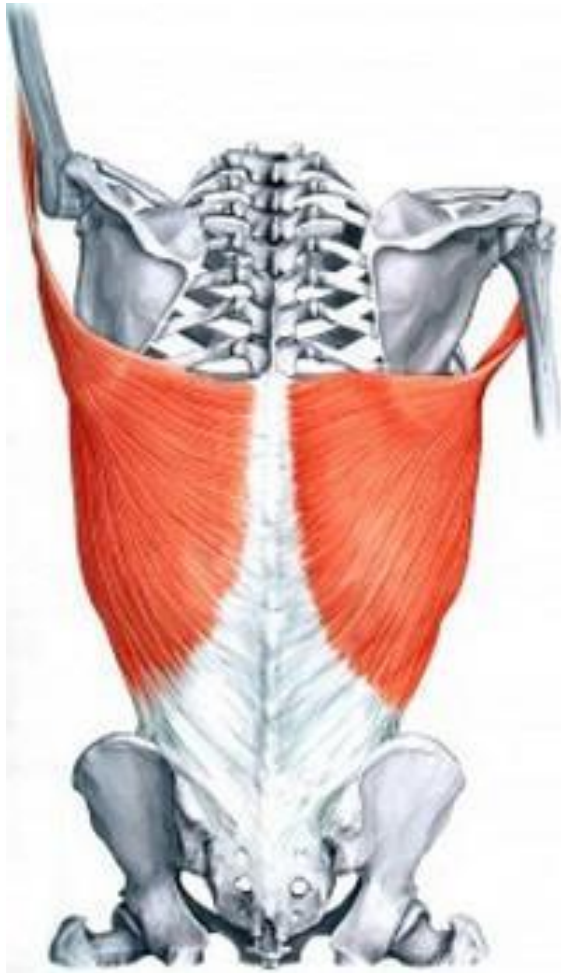


Πλατύς ραχιαίος μυς 1



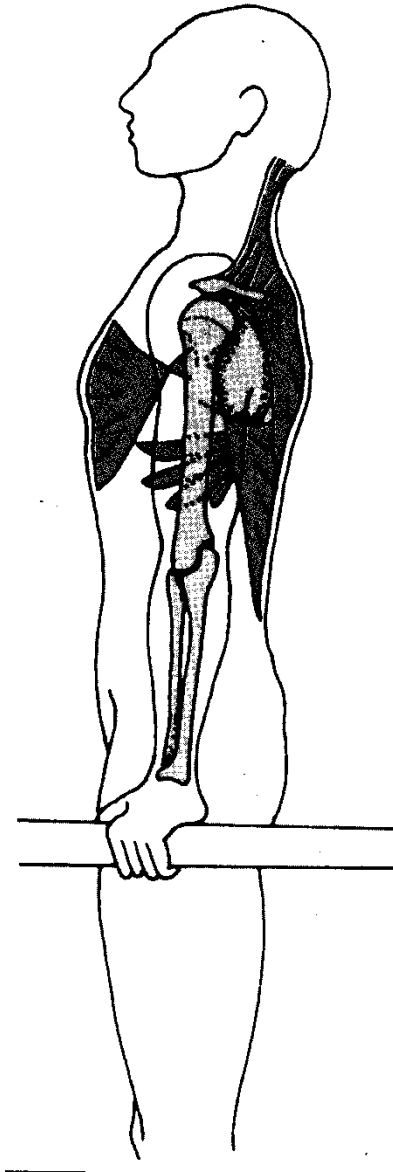
- Μαζί με τον τραπεζοειδή καλύπτουν ολόκληρη σχεδόν τη ράχη.
- Ένας από τους μεγαλύτερους σε πλάτος μυς.
- Μαζί με τον μείζονα στρογγύλο σχηματίζουν το πίσω τοίχωμα της μασχαλιαίας κοιλότητας.
- Εκφύεται από τις ακανθώδεις αποφύσεις των έξι κατώτερων θωρακικών και όλων των οσφυϊκών σπονδύλων, από το ιερό οστό και τη λαγόνια ακρολοφία και καταφύεται στην ακρολοφία του ελάσσονος βραχιονίου ογκώματος.

Πλατύς ραχιαίος μυς 2



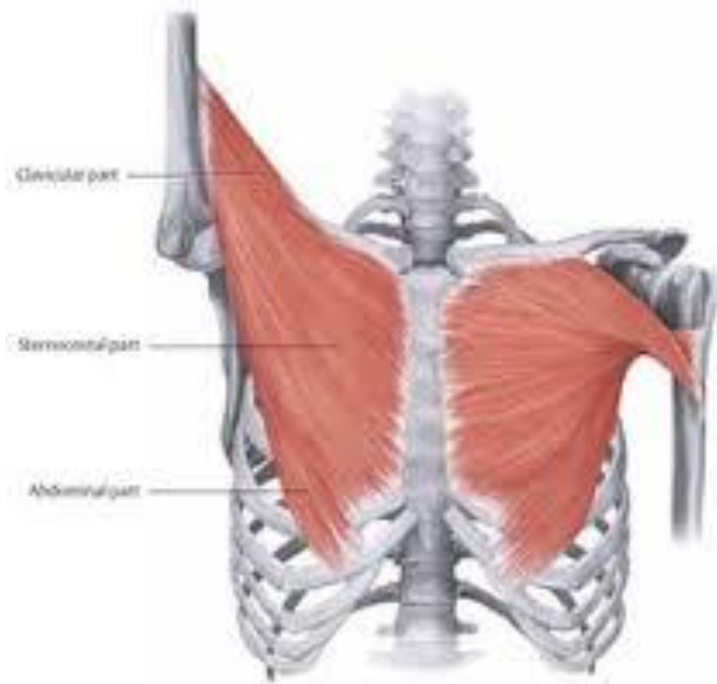
- Ενέργεια:
- Στρέφει τον κατεβασμένο βραχίονα προς τα μέσα και τον έλκει προς τα πίσω.
- Αν ο βραχίονας βρίσκεται σε ανάταση τον κατεβάζει με μεγάλη δύναμη (κρούσεις, ρίψεις).
- Αν ο βραχίονας βρίσκεται σε πλάγια έκταση, ο μυς εκτελεί προσαγωγή (έγερση του σώματος από τη θέση του 'σταυρού' στους κρίκους).
- Όταν το σώμα συγκρατείται από κάποιο σημείο από τους βραχίονες, ο μυς έλκει τον κορμό προς τους βραχίονες (έλξεις).

Πλατύς ραχιαίος μυς 3



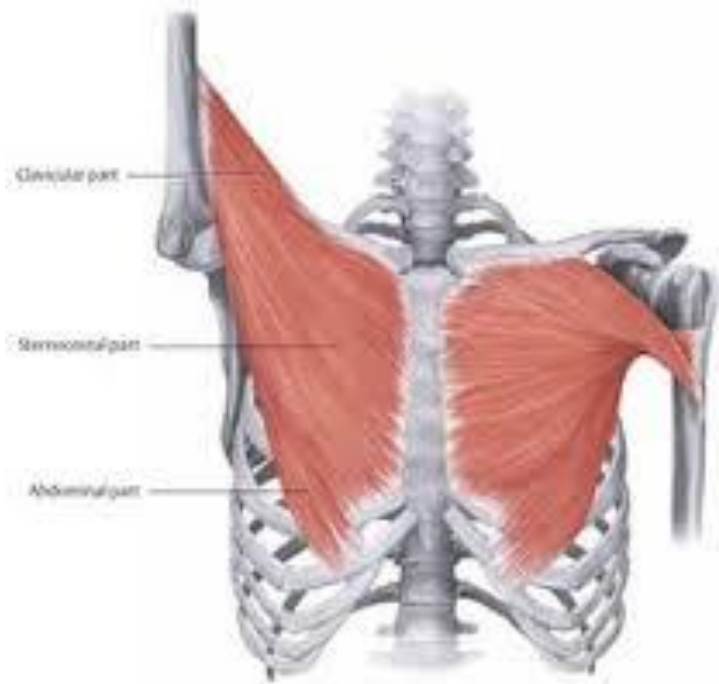
- Στην εξάρτηση στο μονόζυγο ή στη στήριξη στο δίζυγο, ο πλατύς ραχιαίος εμποδίζει μαζί με τον μείζονα θωρακικό τη βύθιση του κορμού.

Μείζων θωρακικός μυς 1



- Σχηματίζει το πρόσθιο τοίχωμα της μασχαλιαίας κοιλότητας.
- Έκφυση: κλείδα, στέρνο και θήκη του ορθού κοιλιακού μυός.
- Κατάφυση: Ακρολοφία του μείζονος βραχιόνιου ογκώματος.
- Νεύρωση: πρόσθια θωρακικά νεύρα.

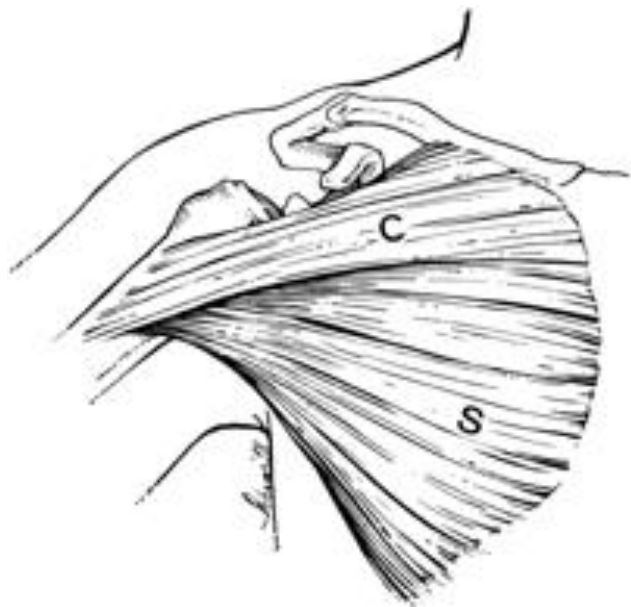
Μείζων θωρακικός μυς 2



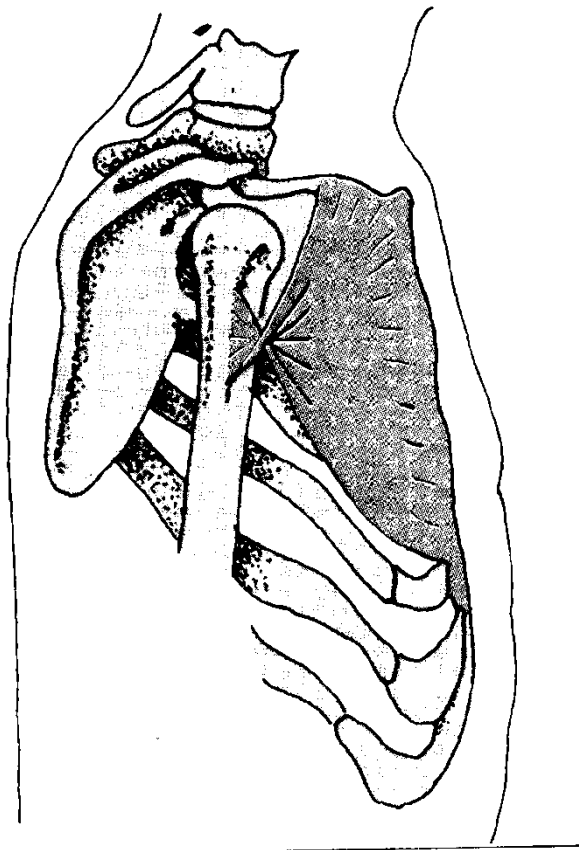
- Ενέργεια:
- Επειδή αποτελείται από κατιούσες, εγκάρσιες και ανιούσες ίνες, η επίδραση αυτών των τμημάτων του είναι διαφορετική.
- Μόνο στο κατέβασμα του βραχίονα από την ανάταση (ρίψη ακοντίου) εργάζεται ο μυς με όλα του τα τμήματα ταυτόχρονα.
- Όταν ο βραχίονας βρίσκεται ψηλά σε σταθερή θέση (άλμα επί κοντώ) μπορεί ο μυς σε συνεργασία με άλλους να τραβήξει τον κορμό προς τα πάνω σε μια αντιστροφή της κίνησης.

Μείζων Θωρακικός μυς 3

- Μεγαλύτερη συμμετοχή της μιας ή της άλλης μοίρας:
- Στην κίνηση του βραχίονα από πίσω και πλάγια προς τα εμπρός (δισκοβολία) μετέχει κυρίως η εγκάρσια στερνοπλευρική μοίρα.
- Στην κίνηση του βραχίονα από πίσω και κάτω προς τα εμπρός (ρίψη της μπάλας του μπόουλινγκ) μετέχει κυρίως η κλειδική μοίρα.
- Η άνω μοίρα μαζί με την εγκάρσια και την κλειδική πραγματοποιεί τη στροφή του άνω άκρου.
- Για την προσαγωγή ενεργεί κυρίως η εγκάρσια και άνω μοίρα.
- Όταν οι βραχίονες βρίσκονται σε θέση στήριξης ο μυς υποστηρίζει την εισπνοή.²⁵



Μείζων Θωρακικός μυς 4



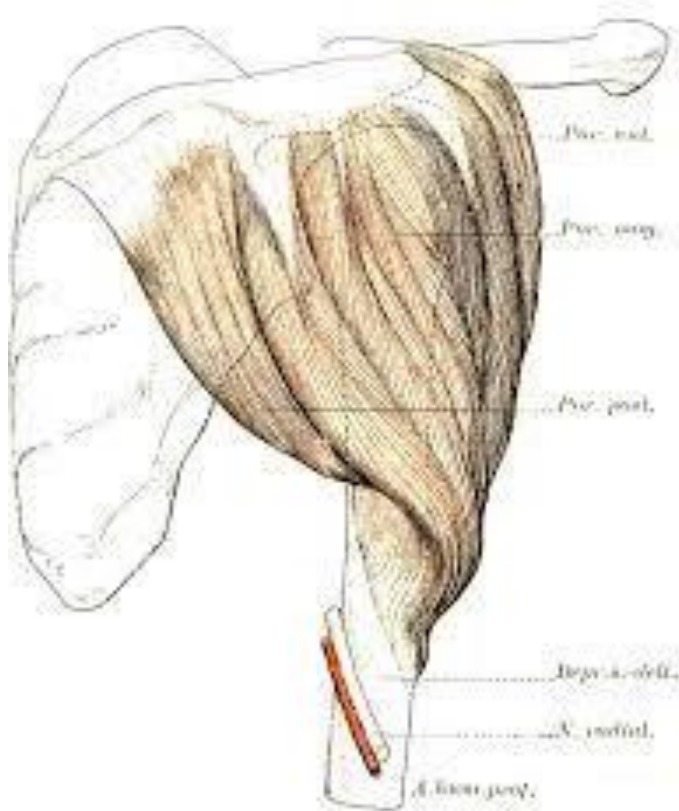
- Για να μην περιορίζεται η κίνηση του βραχίονα στην πρόσθια κλίση και την ανύψωση, λόγω των διαφόρων μοιρών του και του διαφορετικού μήκους των αντίστοιχων μυϊκών ινών, ο μείζων θωρακικός παρουσιάζει μεγάλη ελαστικότητα και εξισορροπεί τις διαφορές του μήκους των ινών μέσω μιας διασταύρωσης των καταφυτικών τενόντων.
- Οι μυϊκές ίνες που εκφύονται από το άνω μέρος του κορμού καταφύονται στο χαμηλότερο τμήμα αυτού, και αντιστρόφως.
- Έχουμε έτσι συγκεκριμένη τάση του μυός σε οποιαδήποτε θέση του και αποφυγή υπερέκτασης των ανιόντων τμημάτων του κατά την ανύψωση του βραχίονα.

Δελτοειδής μυς 1



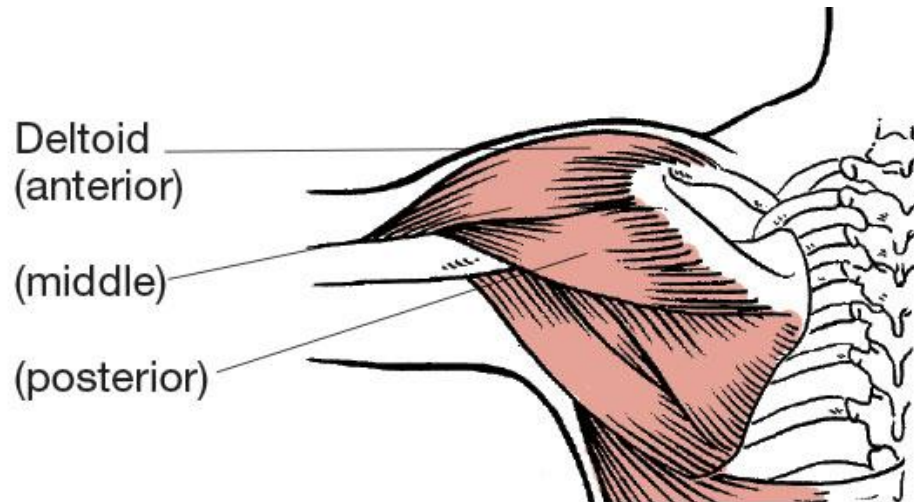
- Με τις διάφορες μοίρες του επιτελεί ιδιαίτερα σημαντική δυναμική λειτουργία: συμμετέχει σε όλες τις κινήσεις της άρθρωσης του ώμου.
- Επιπλέον σταθεροποιεί την άρθρωση του ώμου ως κάλυμμα και εξασφαλίζει τη σταθερότητά της. Έτσι η εξάρθρωση του ώμου γίνεται τις περισσότερες φορές προς τα κάτω.
- Σε περίπτωση ατροφίας του μυός (νευρική βλάβη) δημιουργείται η λεγόμενη ‘χαλαρή άρθρωση’.

Δελτοειδής μυς 2



- Έκφυση: με τις τρεις μοίρες του από την κλείδα, το ακρώμιο και την ωμοπλατιαία άκανθα.
- Κατάφυση: Δελτοειδές φύμα του βραχιόνιου οστού.
- Νεύρωση: μασχαλιαίο νεύρο.
- Ενέργεια: Το πρόσθιο τμήμα ανυψώνει τον βραχίονα προς τα εμπρός, το οπίσθιο προς τα πίσω και το μεσαίο προς τις πλευρές.
- Το πρόσθιο τμήμα προκαλεί έσω στροφή του βραχιόνιου, ενώ το οπίσθιο εκτελεί έξω στροφή.

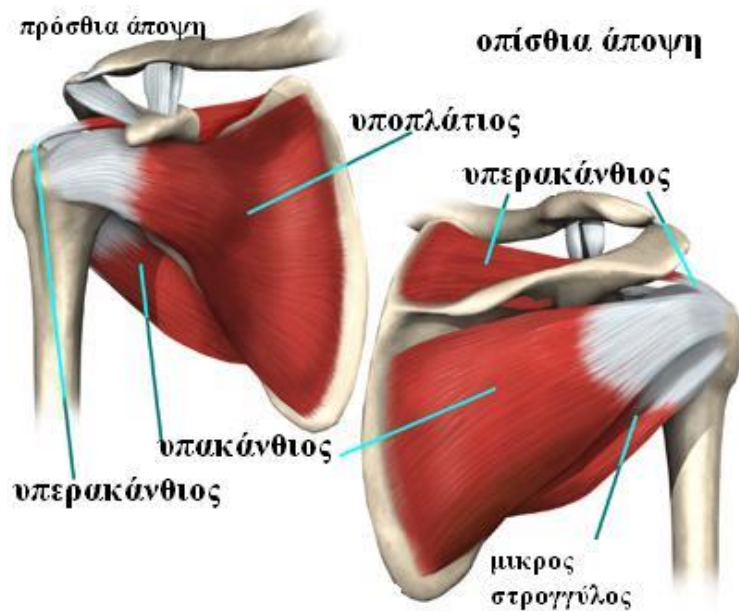
Δελτοειδής μυς 3



- Ενέργεια:
- Είναι ο πλέον πολύπλευρος μυς στην άρθρωση του ώμου.
- Αποτελεί τον χαρακτηριστικό μυ των κολυμβητών (στο κρόουλ κινεί τον βραχίονα με φορά εσωτερικής στροφής από πίσω προς τα εμπρός).
- Στους αθλητές της άρσης βαρών είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένος, λόγω της κίνησης απαγωγής κατά τη φάση της έλξης του βάρους.
- Αποτελεί ταυτόχρονα ένα σύστημα συναγωνιστών και ανταγωνιστών μυών.

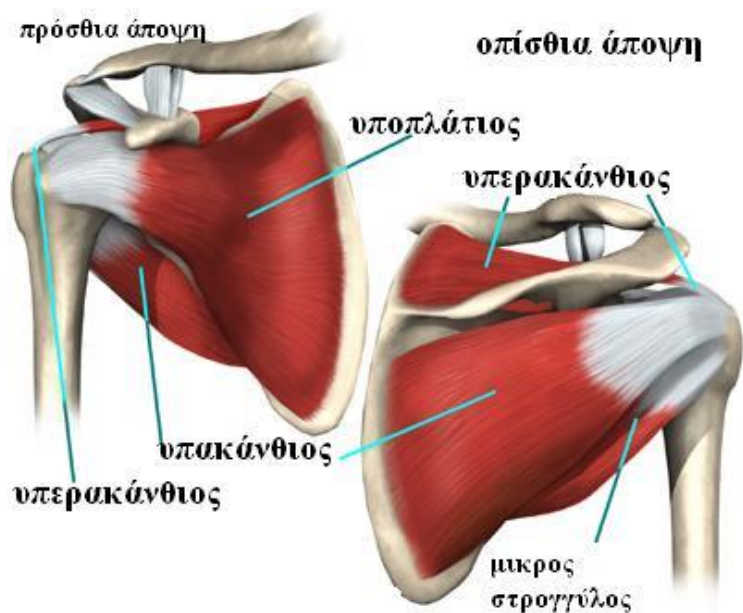
Υπερακάνθιος μυς

- Έκφυση: υπερακάνθιος βόθρος της ωμοπλάτης.



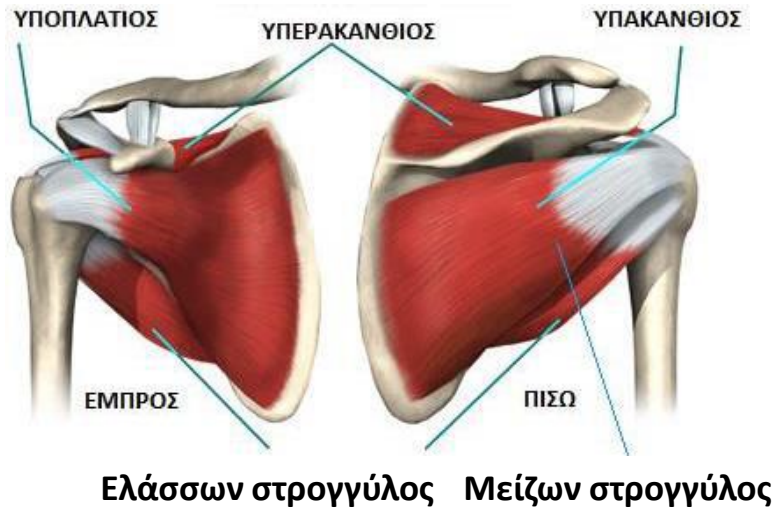
- Κατάφυση: άνω εντύπωμα του μείζονος βραχιονίου ογκώματος.
- Νεύρωση: υπερπλάτιο νεύρο.
- Ενέργεια: Ο μυς απάγει τον βραχίονα (υποστηρίζει το δελτοειδή) και με τα οπίσθια τμήματά του στρέφει τον βραχίονα προς τα έξω.

Υπακάνθιος μυς



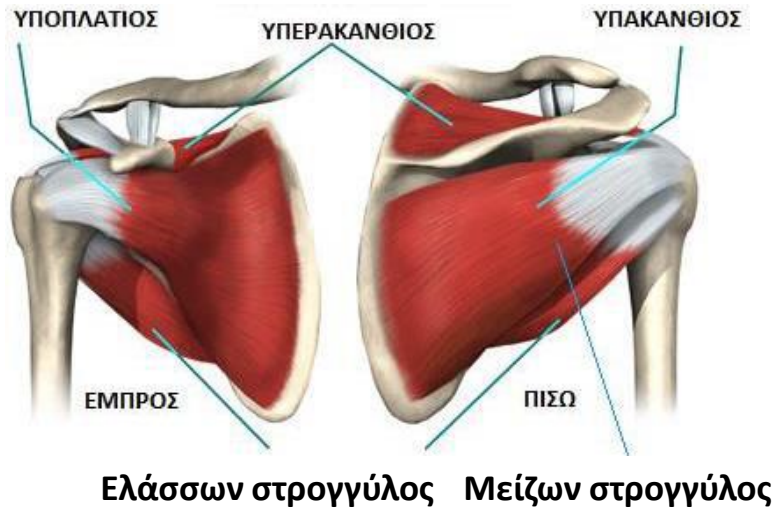
- Έκφυση: υπακάνθιος βόθρος της ωμοπλάτης.
- Κατάφυση: μέσο εντύπωμα του μείζονος βραχιονίου ογκώματος.
- Νεύρωση: υπερπλάτιο νεύρο.
- Ενέργεια: Ο μυς με την άνω μοίρα του απάγει τον βραχίονα, ενώ με την κάτω του τον προσάγει.
- Ο μυς ενεργοποιείται πλήρως σε όλες τις μοίρες του κατά τη στροφή του βραχίονα προς τα πίσω και έξω (κίνηση φοράς στις ρίψεις).

Ελάσων στρογγύλος μυς



- Έκφυση: μασχαλιαίο χείλος της ωμοπλάτης.
- Κατάφυση: κάτω εντύπωμα του μείζονος βραχιονίου ογκώματος.
- Νεύρωση: μασχαλιαίο νεύρο.
- Ενέργεια: Ο μυς προσάγει τον βραχίονα, τον στρέφει προς τα έξω και έλκει τον ανυψωμένο βραχίονα προς τα κάτω και πίσω (μαζί με άλλους μυς).
- Η ομάδα των μυών στροφέων του βραχιόνιου σταθεροποιεί την κεφαλή του βραχιόνιου στην ωμογλήνη. Αν τραυματιστεί ο ένας μυς, προκαλείται υπερβολική επιβάρυνση στους άλλους.

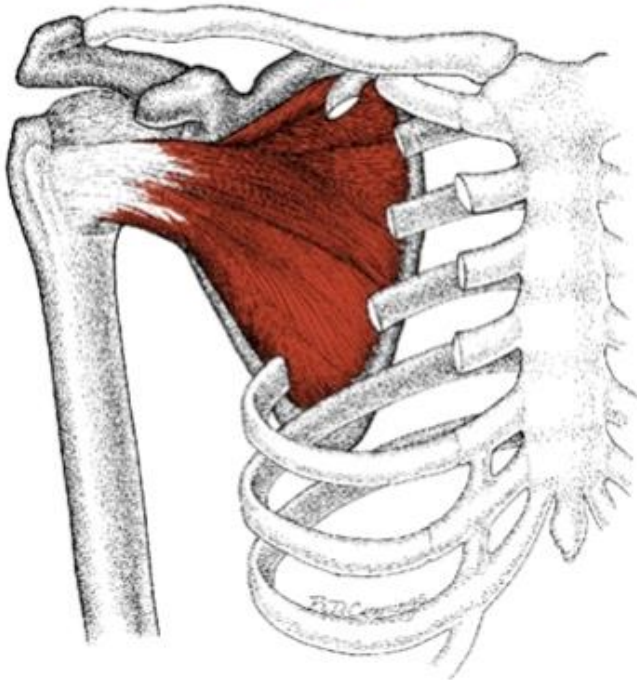
Μείζων στρογγύλος μυς



- Έκφυση: ωμοπλάτη, κάτω 1/3 μασχαλιαίου χείλους.
- Κατάφυση: κάτω εντύπωμα του μείζονος βραχιονίου ογκώματος.
- Νεύρωση: μασχαλιαίο νεύρο.
- Ενέργεια: Ο μυς προσάγει τον βραχίονα, τον στρέφει προς τα μέσα (αντίθετα με τον ελάσσωνα στρογγύλο) και έλκει τον ανυψωμένο βραχίονα προς τα κάτω και πίσω (στην έλξη του βραχίονα προς τα πίσω στο κρόουλ, στην κίνηση των βραχιόνων στο σκι αντοχής).
- Όταν ο βραχίονας είναι σταθερός έλκει τον κορμό προς τον βραχίονα (οπίσθια αιώρηση στο μονόζυγο). Έτσι σε πολλές λειτουργίες μοιάζει τον πλατύ ραχιαίο.

Υποπλάτιος μυς

Subscapularis



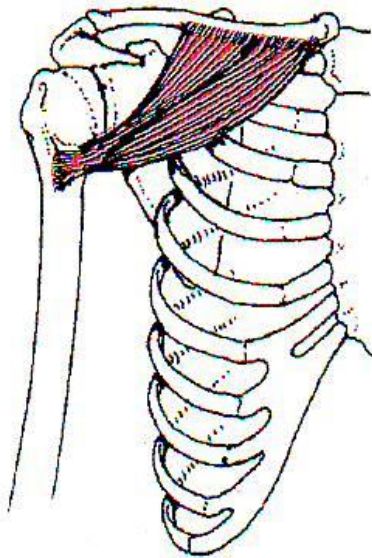
- Έκφυση: υποπλάτιος βόθρος.
- Κατάφυση: έλασσον βραχιόνιο όγκωμα.
- Νεύρωση: υπερπλάτια νεύρα.
- Ενέργεια: Ο μυς προσάγει τον βραχίονα, τον στρέφει προς τα μέσα και έλκει τον ανυψωμένο βραχίονα προς τα κάτω (συμμετέχει στις κρουστικές κινήσεις των ρίψεων).
- Με την κάτω μοίρα του ο μυς προσάγει τον βραχίονα, ενώ με την άνω μοίρα τον απάγει.
- Κατά τη βάρδιση υποστηρίζει την εξισορροπητική κίνηση των βραχιόνων.

Κορακοβραχιόνιος μυς

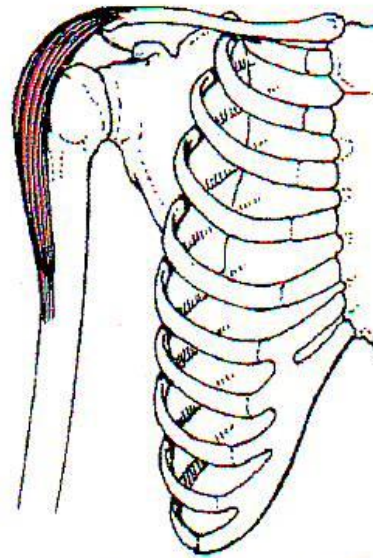


- Έκφυση: κορακοειδής απόφυση της ωμοπλάτης.
- Κατάφυση: μέσο του πρόσθιου και έσω χείλους του βραχιόνιου οστού.
- Νεύρωση: μυοδερματικό νεύρο.
- Ενέργεια: Ο μυς προσάγει τον ανυψωμένο βραχίονα και τον στρέφει προς τα μέσα.
- Κατά τη βόδιση υποστηρίζει την πρόσθια κλίση των βραχιόνων στην εναλλασσόμενη κίνηση αυτών προς τα εμπρός και πίσω.

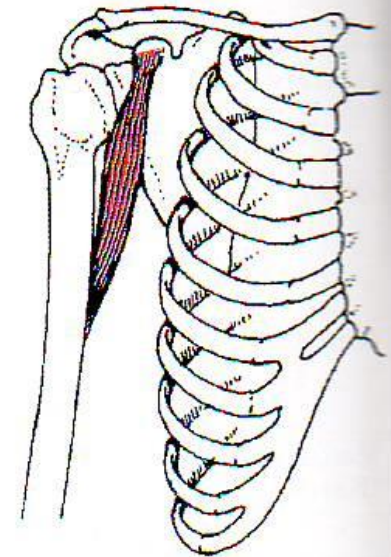
Κύριοι καμπτήρες του ώμου



Κλειδική μοίρα του μείζονος θωρακικού

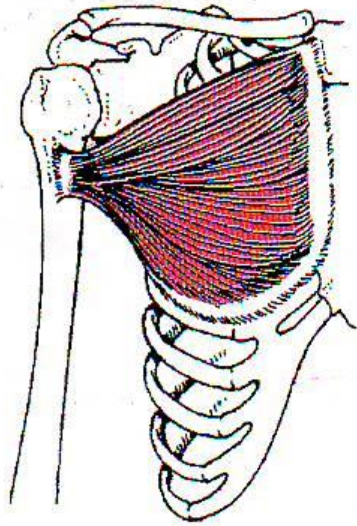


Πρόσθια μοίρα δεητοειδή

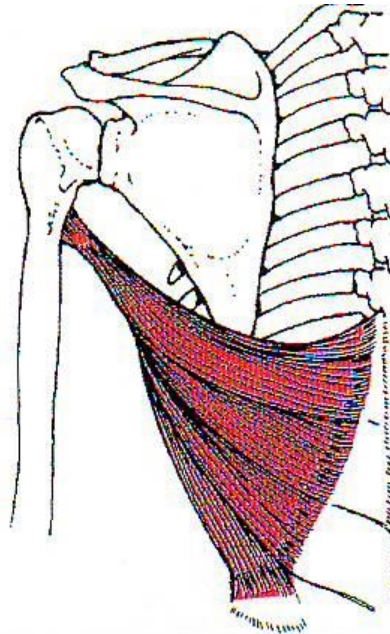


Κορακοβραχιόνιος

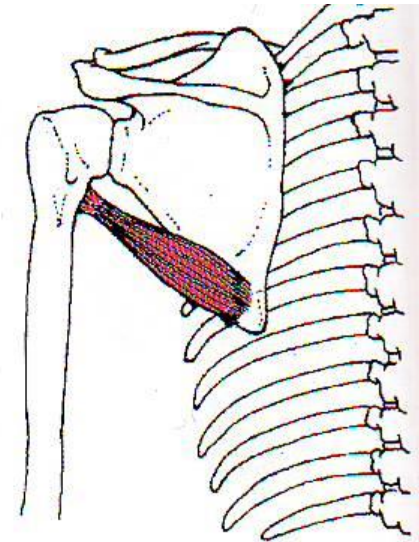
Κύριοι εκτείνοντες του ώμου



Στερνοπλευρική μοίρα του μείζονος θωρακικού

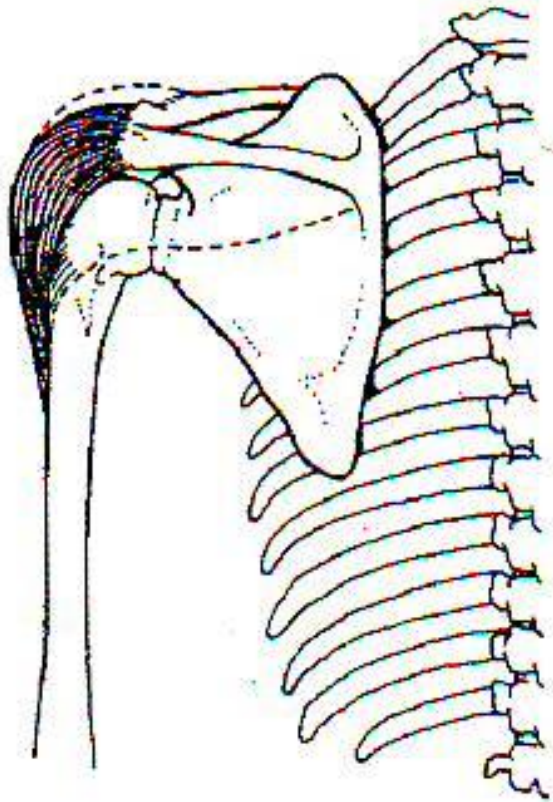


Πλάτυς ραχιαίος

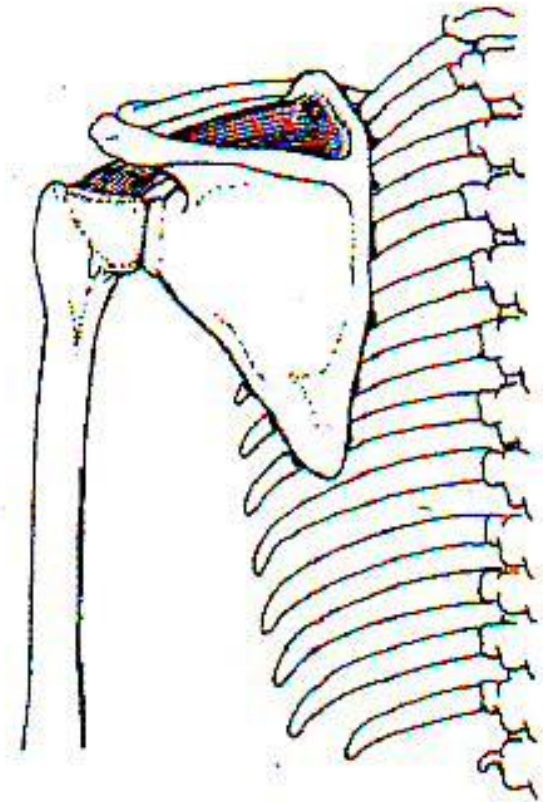


Μείζων στρογγυήος

Κύριοι απαγωγοί μύες του ώμου

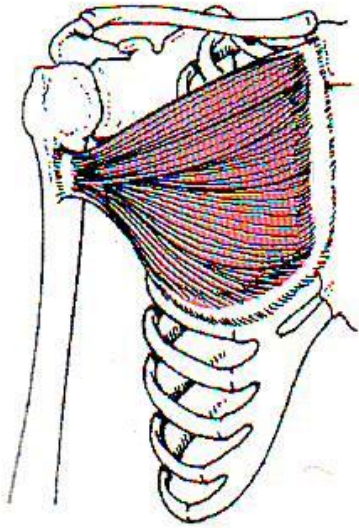


Μέση μοίρα του δεήτοειδή

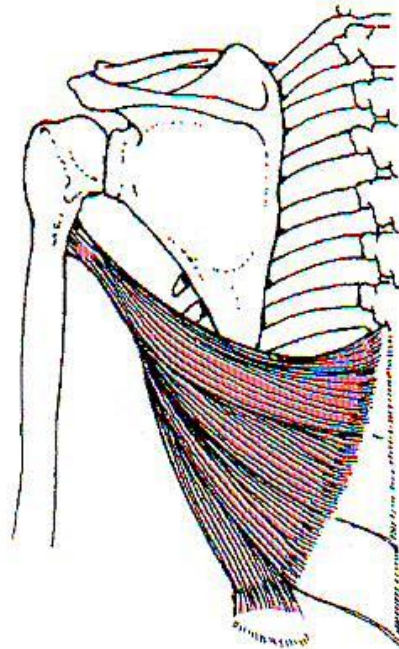


Υπερακάνθιος

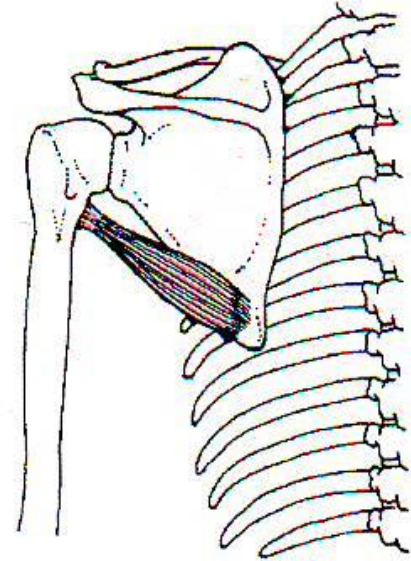
Κύριοι προσαγωγοί μύες του ώμου



Στερνοπλευρική μοίρα του μείζονος θωρακικού

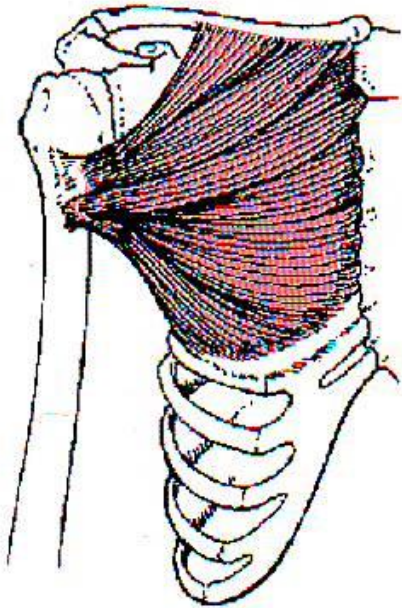


Πλάτύς ραχιαίος

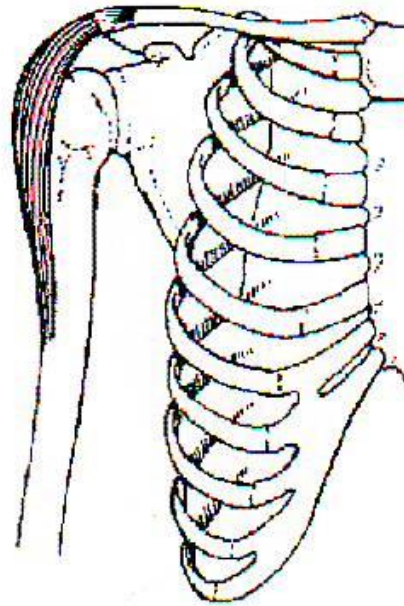


Μείζων στρογγυλός

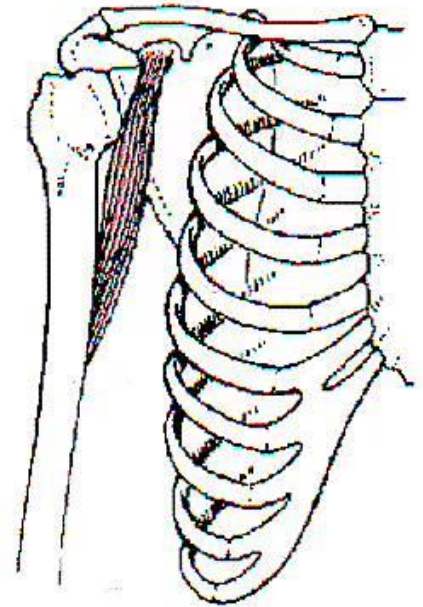
Κύριοι οριζόντιοι προσαγωγοί του ώμου



Μείζων θωρακικός

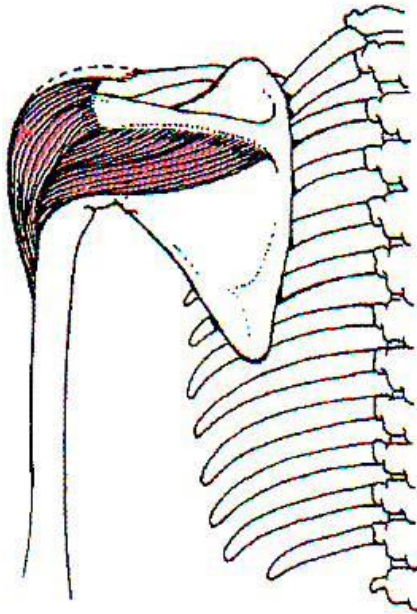


Πρόσθια μοίρα του δελτοειδή

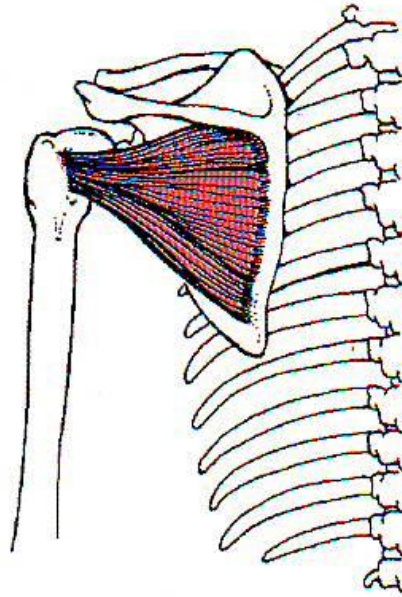


Κορακοβραχιόνιος

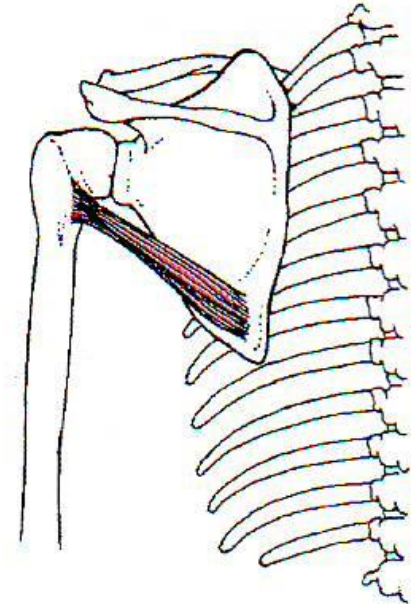
Κύριοι οριζόντιοι απαγωγοί του ώμου



Μέση και οπισθια μούρα του δελτοειδή

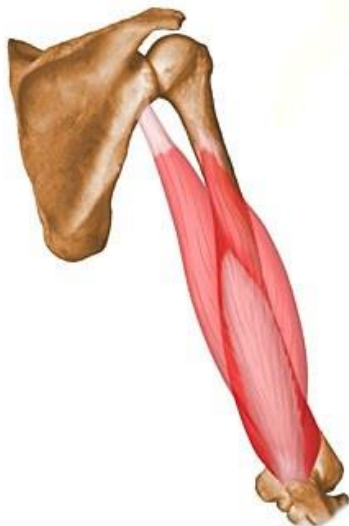
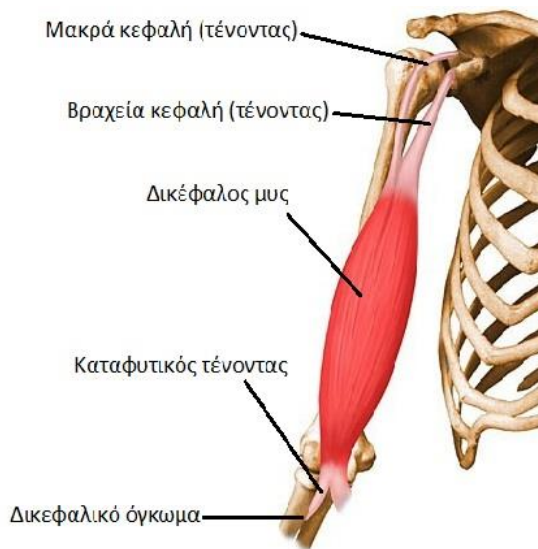


Υπακάνθιος



Ελάσσων στρογγυλής

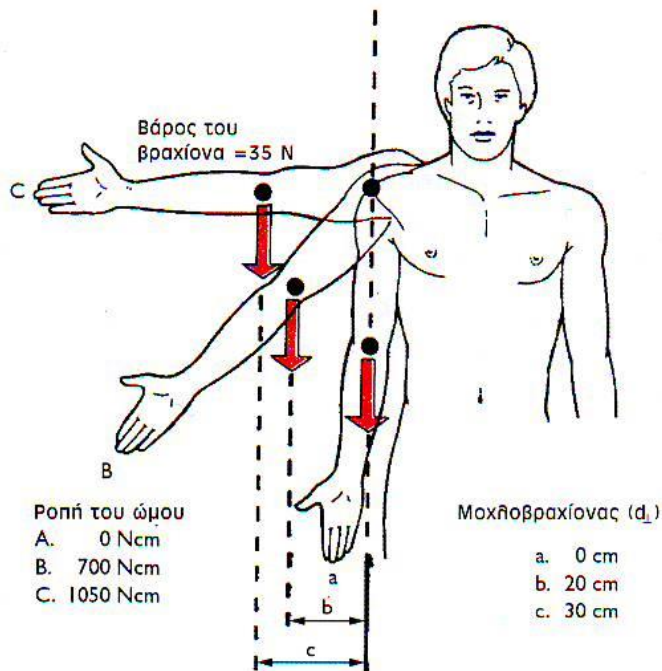
Δικέφαλος και τρικέφαλος μυς



- Είναι διαρθρικοί μύες με κύρια λειτουργία στην άρθρωση του αγκώνα.
- Η ενέργειά τους στην άρθρωση του ώμου είναι:
- Δικέφαλος βραχιόνιος: με τη μακρά κεφαλή του απάγει τον βραχίονα και τον στρέφει προς τα έσω.
- Με τη βραχεία κεφαλή προσάγει τον βραχίονα και τον κινεί χαρακτηριστικά κατά τη βάδιση.
- Τρικέφαλος βραχιόνιος: η μακρά κεφαλή του έλκει τον βραχίονα από τη θέση ανάτασης και πρότασης προς τα κάτω και πίσω (κολύμβηση, κινήσεις ρίψεων και κρούσεων, κινήσεις των βραχιόνων στο σκι αντοχής).
- Με σταθερούς βραχίονες έλκουν τον κορμό προς τους βραχίονες.

Εφαρμογές

- Η επίδραση της θέσης του βραχίονα στη φόρτιση του ώμου



- Η ροπή που παράγεται στον ώμο λόγω της έκτασης του βραχίονα ισούται με το γινόμενο του βάρους του μέλους (άνω άκρο) επί την κάθετη απόσταση του κέντρου βάρους του μέλους από τον ώμο (μοχλοβραχίονας).
- Ο μοχλοβραχίονας διαφοροποιείται ανάλογα με τη θέση του μέλους.

Θέματα για συζήτηση ή μελέτη

- Αναφέρετε τους μυς που δρουν ως σταθεροποιητές της ωμοπλάτης κατά τη διάρκεια των παρακάτω δραστηριοτήτων: α) μεταφορά μιας βαλίτσας, β) θαλάσσιο σκι, γ) εκτέλεση έλξης στο μονόζυγο.
- Στην εκτέλεση ενός πους-απ, προσδιορίστε τους αγωνιστές και ανταγωνιστές μυς της ωμικής ζώνης.
- Επιλέξτε μια δραστηριότητα και προσδιορίστε τους μυς της ωμικής ζώνης που δρουν ως ανταγωνιστές.
- Στο τένις, σε ένα κτύπημα backhand και σε ένα forehand, αναφέρετε τους μυς της ωμικής ζώνης που συμμετέχουν στις διάφορες φάσεις.

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

