



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



# Κινησιολογία

## Ενότητα 9: Κάτω άκρο - ισχίο

Αθανάσιος Τσιόκανος

Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Άδειες Χρήσης

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



# Χρηματοδότηση

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



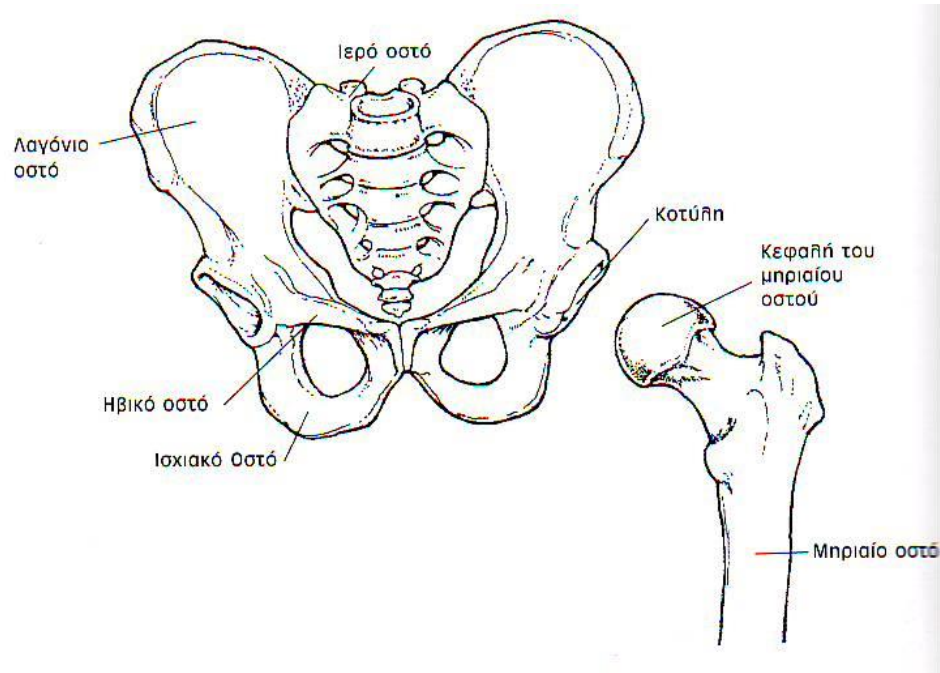
# Σκοποί ενότητας

- Σκοπός της ενότητας να μάθουν οι φοιτητές για τη δομή και τη λειτουργία της άρθρωσης του ισχίου από κινησιολογική άποψη

# Περιεχόμενα ενότητας

- Άρθρωση του ισχίου
- Συνδεσμική στήριξη στην άρθρωση του ισχίου
- Ισchio – αυχενοδιαφυσική γωνία
- Μύες που ενισχύουν το ισχίο από εμπρός
- Ομάδα προσαγωγών μυών
- Έξω μύες της πυέλου
- Ραχιαίοι ισχιακοί μύες
- Έξω στροφείς μύες του μηρού

# Άρθρωση του ισχίου 1



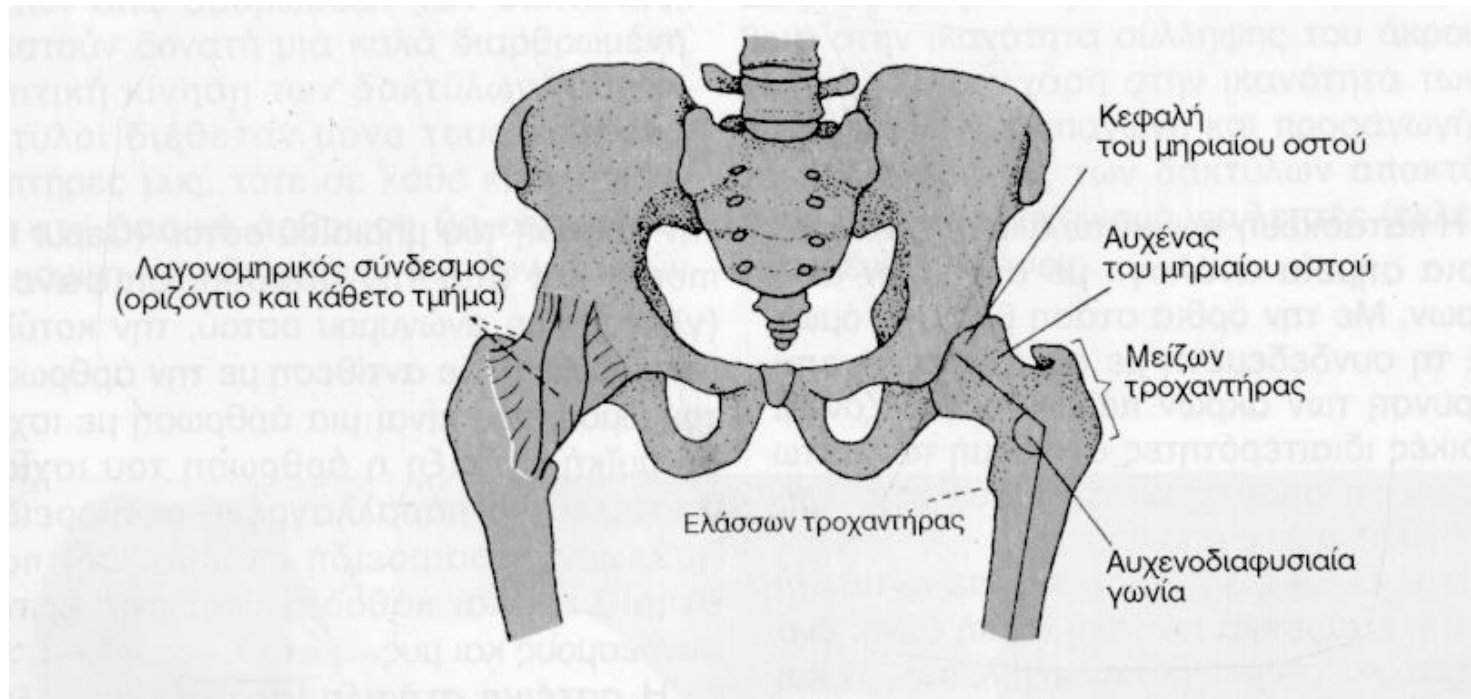
- Σχηματίζεται από την κεφαλή του μηριαίου και την αρθρική επιφάνεια του ανώνυμου οστού την κοτύλη.
- Αποτελεί μια παραλλαγμένη σφαιροειδή άρθρωση που στηρίζεται και καθοδηγείται από οστά, συνδέσμους και μυς.

# Άρθρωση του ισχίου 2



- Η οστέινη στήριξη (στατική στήριξη) επιτυγχάνεται από μια βαθιά εισχώρηση της κεφαλής του μηριαίου στην κοτύλη του ισχίου.
- Το οστέινο χείλος της αρθρικής γλήνης καλύπτεται από επιχείλιο ινώδη χόνδρο (μεγαλύτερη επιφάνεια των αρθρικών δομών).

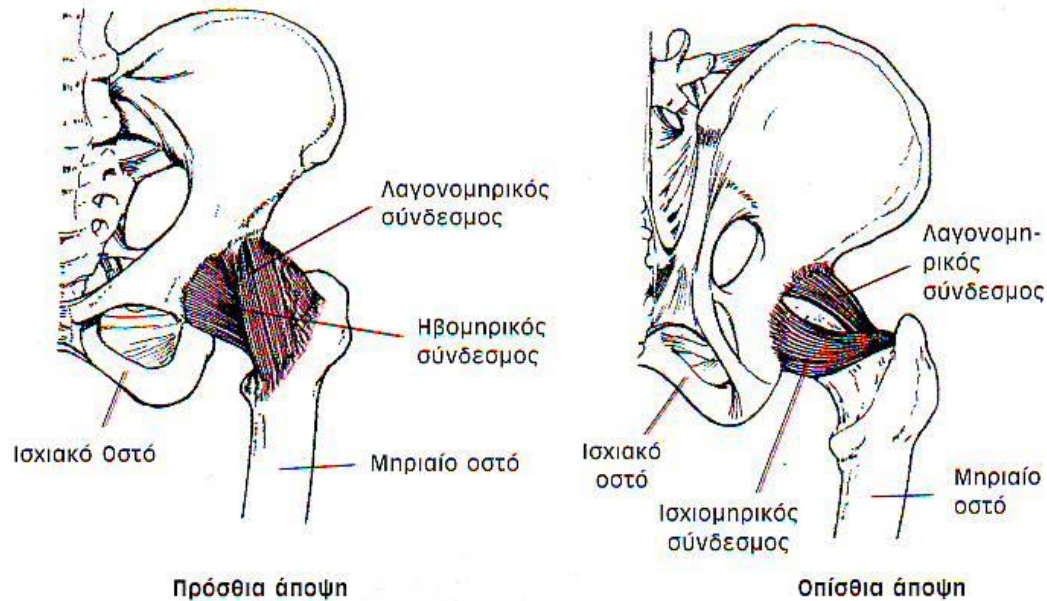
# Άρθρωση του ισχίου 3



- Η συνδεσμική στήριξη (δυναμική στήριξη) γίνεται από ένα εξαιρετικά ισχυρό συνδεσμικό σύστημα, που μοιάζει με την κατασκευή μιας βίδας: στην έκταση της άρθρωσης η «βίδα» βιδώνει, ενώ στην κάμψη ξεβιδώνει.
- Έτσι η εκτέλεση του πλάγιου σπαγγάτου (μέγιστη διάσταση των κάτω άκρων) είναι ευκολότερη με λυγισμένα ισχία.

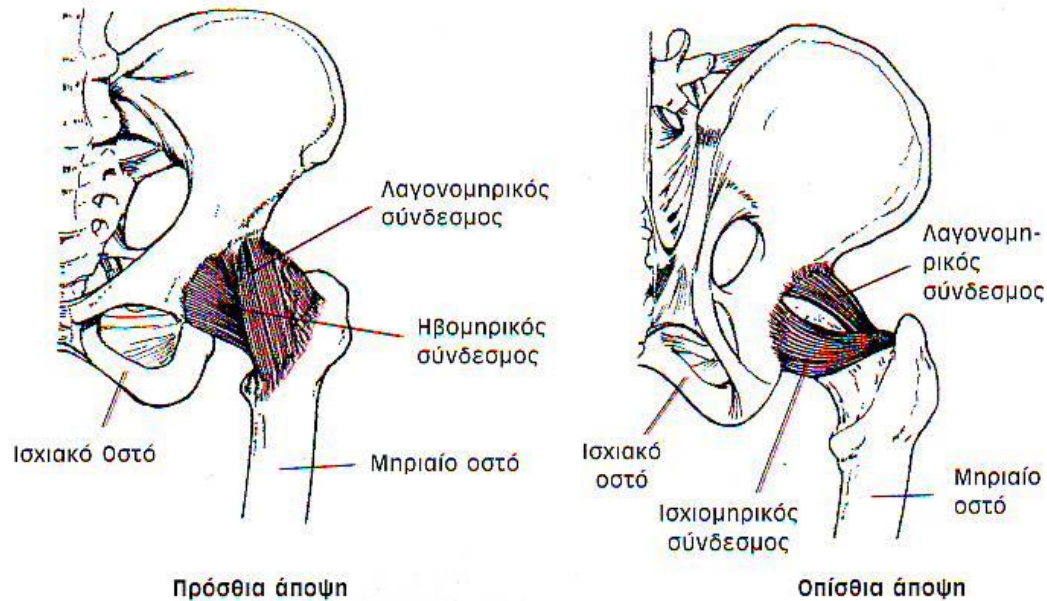


# Άρθρωση του ισχίου 4



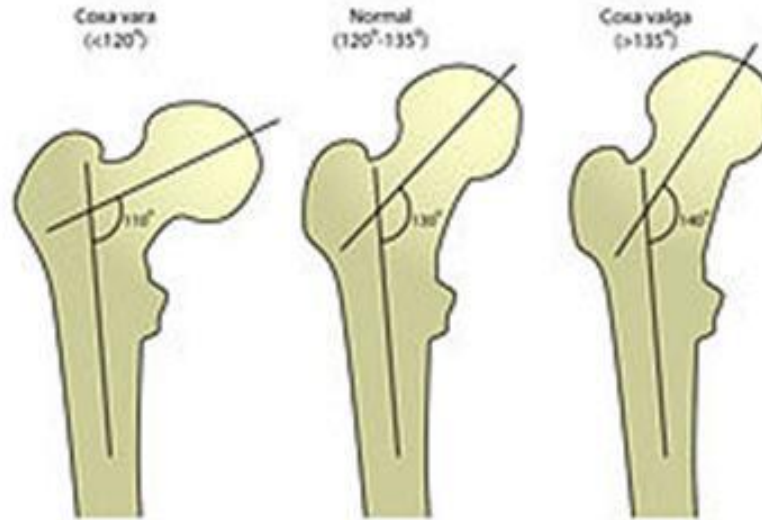
- Τέσσερις σύνδεσμοι συμμετέχουν στην κατασκευή της συνδεσμικής βίδας: λαγονομηρικός, ηβομηρικός, ισchioμηρικός και περιφερική ζώνη.
- Ο λαγονομηρικός έχει τη μεγαλύτερη σημασία (ο ισχυρότερος του ανθρώπινου σώματος, ελκτική δύναμη > 300 kp). Αποτελείται από δύο τμήματα σε σχήμα V (το κατακόρυφο εμποδίζει την αναστροφή – οπίσθια κλίση, και το οριζόντιο την προσαγωγή του κάτω άκρου).

# Άρθρωση του ισχίου 5



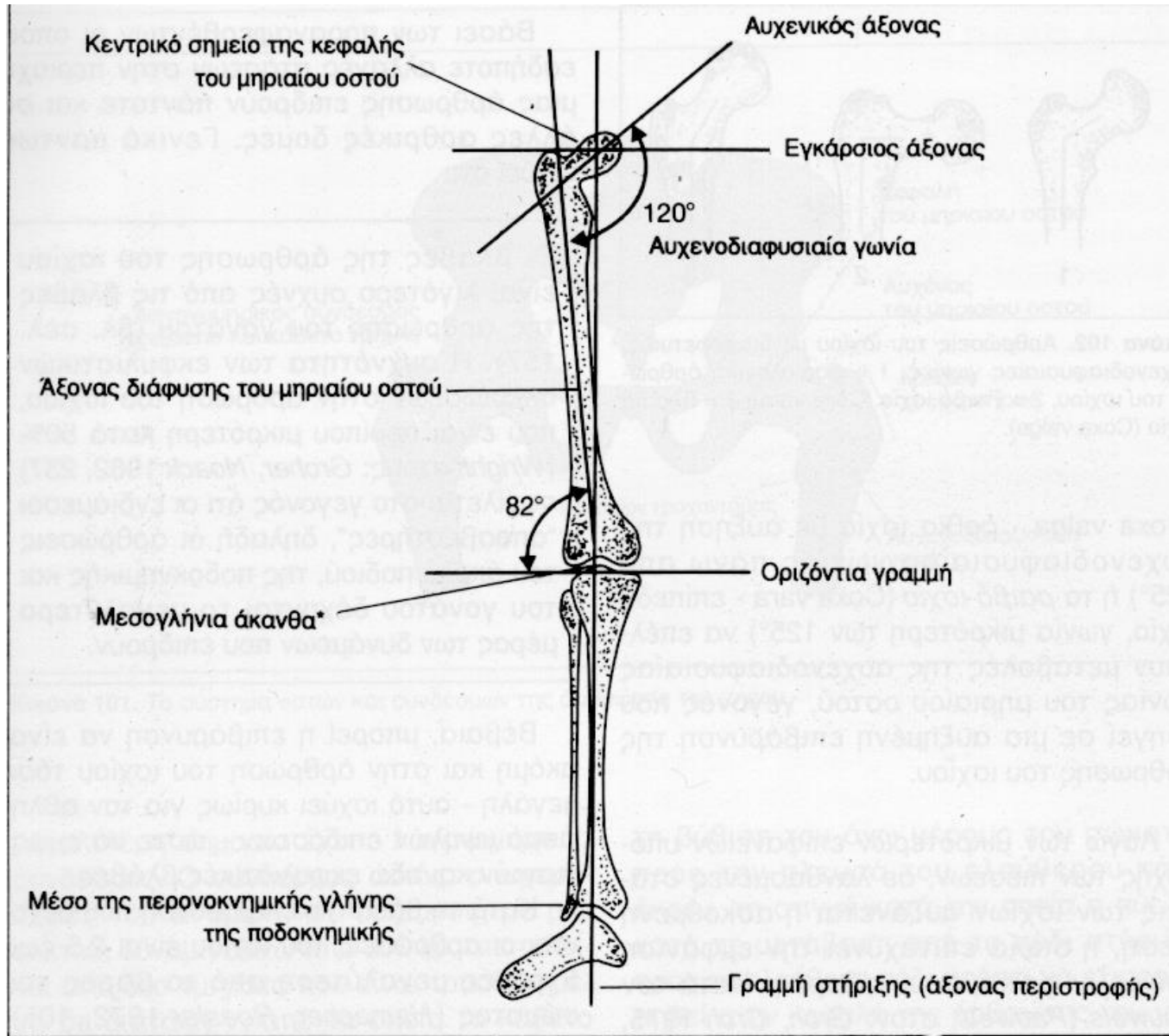
- Η αποστολή των συνδέσμων του ισχίου δεν είναι η παρεμπόδιση των κινήσεων του κάτω άκρου, όσο η εξασφάλιση της θέσης της λεκάνης και του κορμού συνολικά.
- Το κατακόρυφο τμήμα του λαγονομηρικού κατά την όρθια στάση του σώματος εμποδίζει την πτώση του κορμού προς τα πίσω, ενώ το οριζόντιο τμήμα κατά τη βάδιση εμποδίζει τη βύθιση του άνω μέρους του σώματος προς την πλευρά του ελεύθερου κάτω άκρου.

# Ισχιο – αυχενοδιαφυσική γωνία 1

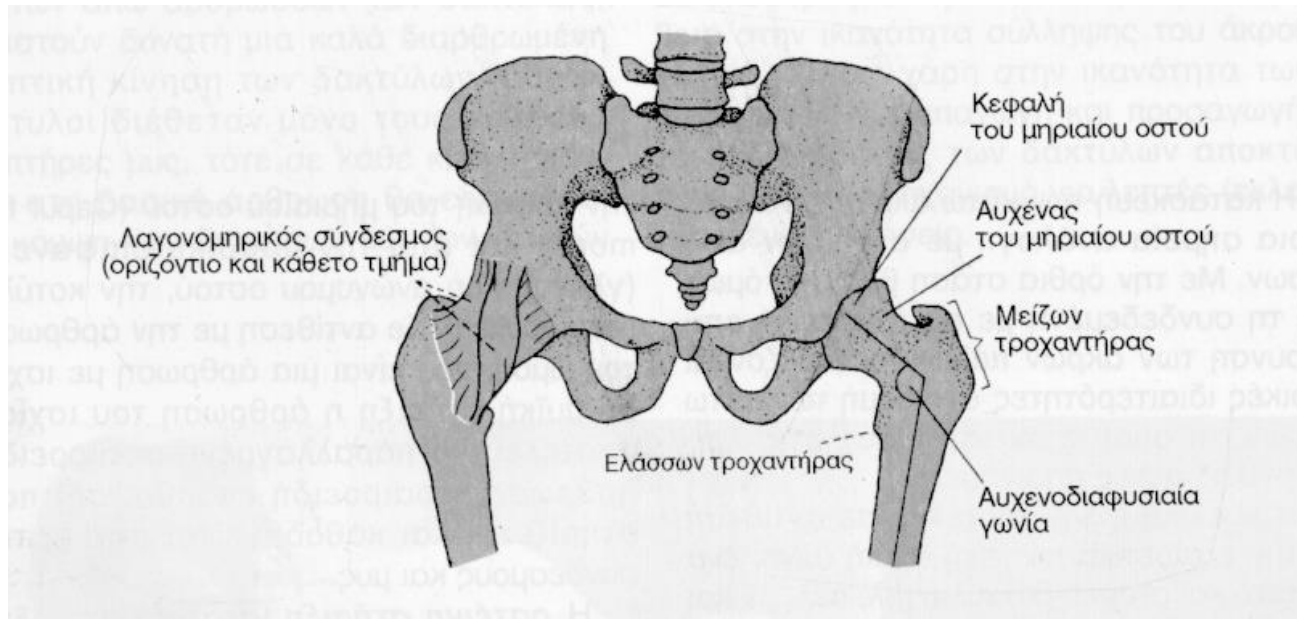


- Η επιβάρυνση που δέχεται το βλαισό ισχίο κατά τη βάρδιση είναι 10 – 20 φορές μεγαλύτερη της φυσιολογικής, δηλαδή 225  $\text{kp}/\text{cm}^2$  έναντι 18  $\text{kp}/\text{cm}^2$ . Το γεγονός αυτό οδηγεί μετά από 20 – 30 χρόνια σε οστεοαρθρίτιδα του ισχίου.
- Στην περίπτωση του ραιβού ισχίου (γωνία  $90^\circ$ ) η επιβάρυνση κατά τη βάρδιση είναι 3 – 4 φορές μεγαλύτερη από τη φυσιολογική.

# Ισchio – αυχενοδιαφυσική γωνία 2

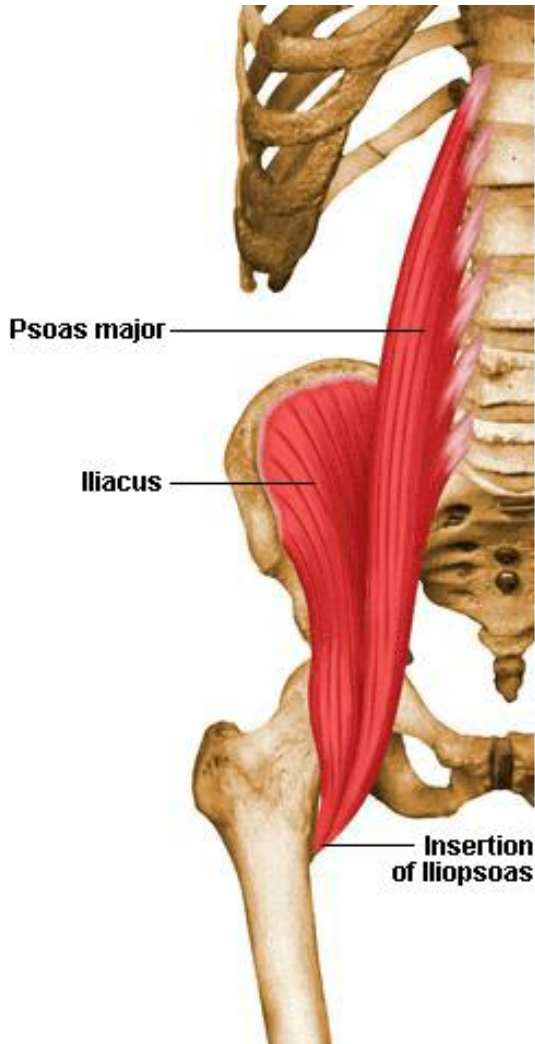


# Επιβάρυνση στην άρθρωση του ισχίου



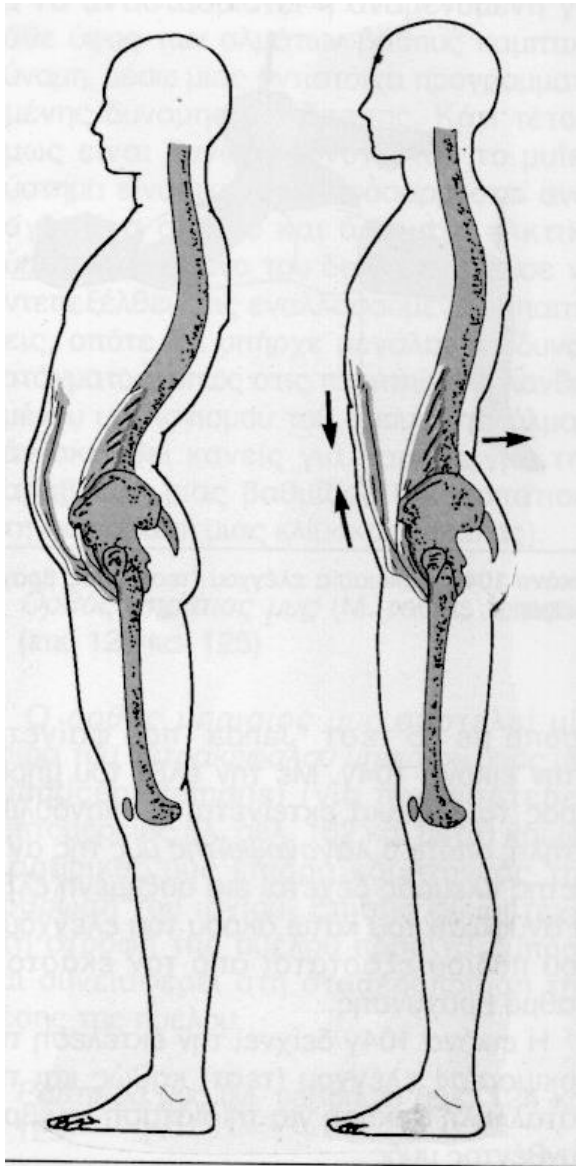
- Οι οποιεσδήποτε αλλαγές στάσεων στην περιοχή μιας άρθρωσης επιδρούν πάντοτε και σε άλλες αρθρικές δομές.
- Οι βλάβες στην άρθρωση του ισχίου είναι 50% λιγότερες σε σχέση με το γόνατο, λόγω των αρθρώσεων του άκρου ποδιού, της ποδοκνημικής και του γονάτου που λειτουργούν ως ενδιάμεσοι «αποσβεστήρες», δεχόμενες το μεγαλύτερο μέρος των επιδρωσών δυνάμεων.
- Στη βάρδιση η άρθρωση του ισχίου δέχεται δυνάμεις 2,5 – 5 φορές το βάρος του σώματος, ενώ στη στήριξη στο ένα πόδι 4 φορές.

# Μύες που ενισχύουν το ισχίο από εμπρός (Λαγονοψοΐτης) 1



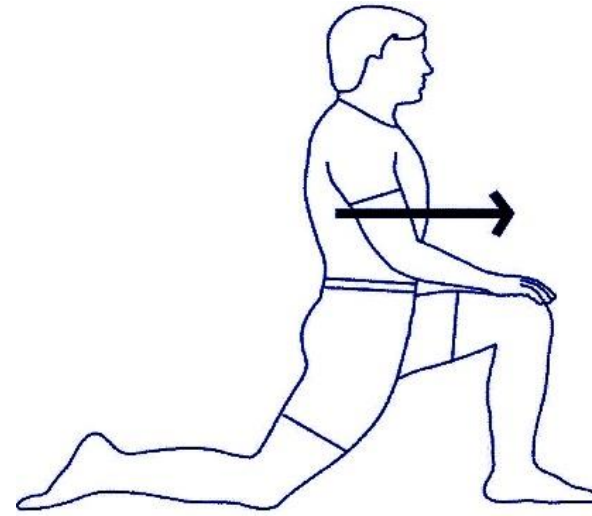
- Αποτελείται από τον μείζονα ψοΐτη και τον λαγόνιο μυ.
- Έκφυση: Ο μείζων ψοΐτης εκφύεται από τον τελευταίο θωρακικό και τους 1ο – 4ο οσφυϊκούς σπονδύλους και τις εγκάρσιες αποφύσεις των οσφυϊκών σπονδύλων.
- Ο λαγόνιος εκφύεται από το έσω χείλος της λαγόνιας ακρολοφίας, το λαγόνιο βόθρο και από την πρόσθια κάτω λαγόνια άκανθα.
- Κατάφυση: Ελάσσων τροχαντήρας του μηριαίου.
- Νεύρωση: Οσφυϊκό πλέγμα
- Ενέργεια: Ο λαγονοψοΐτης κάμπτει τον μηρό προς την κοιλιά, προσάγει και στρέφει προς τα έξω τον μηρό.
- Στο πόδι στήριξης επιδρά με πλάγια και πρόσθια κλίση του κορμού.

# Μύες που ενισχύουν το ισχίο από εμπρός (Λαγονοψοΐτης) 2



- Ο λαγονοψοΐτης παίζει σημαντικό ρόλο στη σταθεροποίηση της θέσης της πυέλου: στρέφει την πύελο προς τα εμπρός και ενεργεί με άλλους καμπτήρες των ισχίων ανταγωνιστικά, ενάντια στους κοιλιακούς και στους γλουτιαίους μυς.
- Στην περίπτωση βράχυνσής του, μπορεί να επέλθει μια λιγότερο ή περισσότερο έντονη λόρδωση (κοίλη μέση).

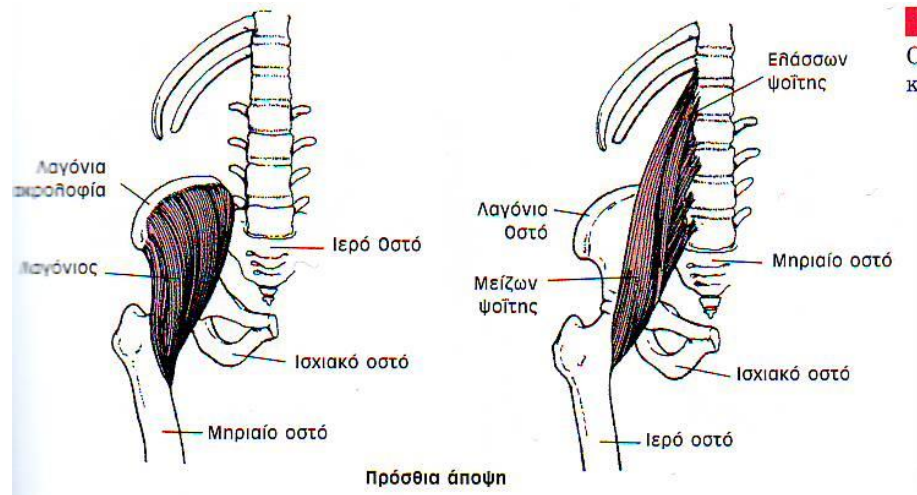
# Μύες που ενισχύουν το ισχίο από εμπρός (Λαγονοψοϊτής) 3



- Με το τεστ Janda διαπιστώνεται η βράχυνση του λαγονοψοϊτη.
- Με την έλξη του μηρού προς το θώρακα εκτείνεται η σπονδυλική στήλη, οπότε ο λαγονοψοϊτής της αντίθετης πλευράς δέχεται μια αυξημένη έλξη.
- Η ανύψωση του κάτω άκρου του ελεγχόμενου ποδιού εξαρτάται από τον εκάστοτε βαθμό βράχυνσης.



# Μύες που ενισχύουν το ισχίο από εμπρός (Λαγονοψοϊτής) 4



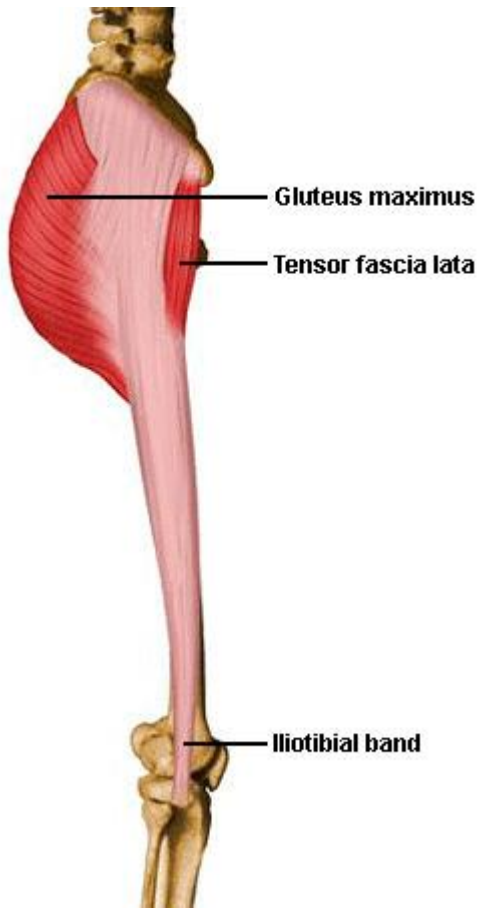
- Ο λαγονοψοϊτής είναι ο χαρακτηριστικός μυς της βάρδιας και του τρεξίματος, καθώς οδηγεί τον μηρό προς τα εμπρός και πάνω.
- Η δύναμη και η αντοχή του καθορίζουν αποφασιστικά το μήκος διασκελισμού και τη σταθερότητα αυτού (δρόμος 400 m).
- Σημαντικός στο λάκτισμα «κουντεπιέ» στο ποδόσφαιρο.
- Στην ενόργανη σημαντικός στην οδήγηση των ποδιών από την έκταση των ισχίων σε θέση γωνίας μπροστά από το σώμα (αιώρηση του σώματος με στήριξη των χεριών στο δίζυγο).

# Μύες που ενισχύουν το ισχίο από εμπρός (Τείνων την πλατεία περιτονία) 1



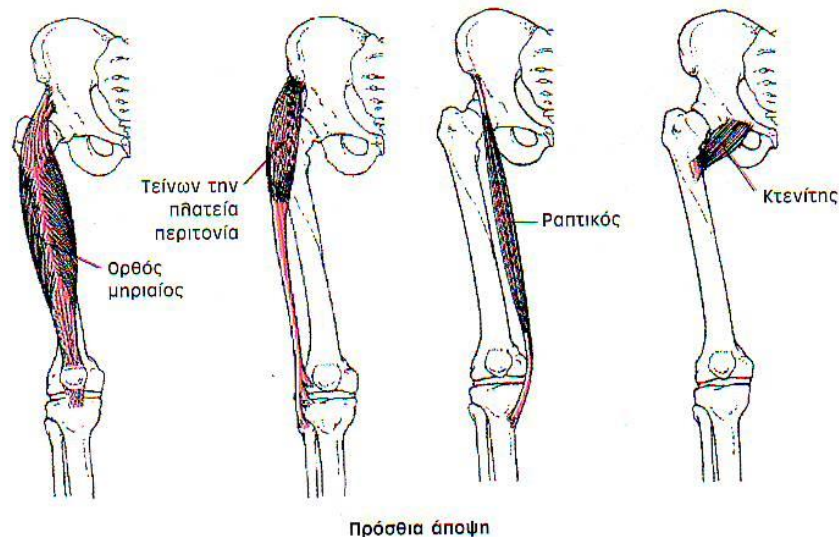
- Έκφυση: Πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα.
- Κατάφυση: Με την λαγοκνημιαία ταινία στον έξω κόνδυλο της κνήμης.
- Νεύρωση: Άνω γλουτιαίο νεύρο.
- Ενέργεια: Ο μυς οδηγεί τον μηρό του κινούμενου ποδιού εμπρός και τον απάγει.
- Στο πόδι στήριξης υποστηρίζει την κάμψη του κορμού και τη στροφή της πυέλου προς τα εμπρός.
- Επιπρόσθετα ο μυς επιτελεί σημαντική ενέργεια στο δέσιμο του μηρού, μέσω της ενεργητικής τάσης της πλατιάς περιτονίας, στην οποία εισέρχεται και ο μέγας γλουτιαίος.

# Μύες που ενισχύουν το ισχίο από εμπρός (Τείνων την πλατεία περιτονία) 2



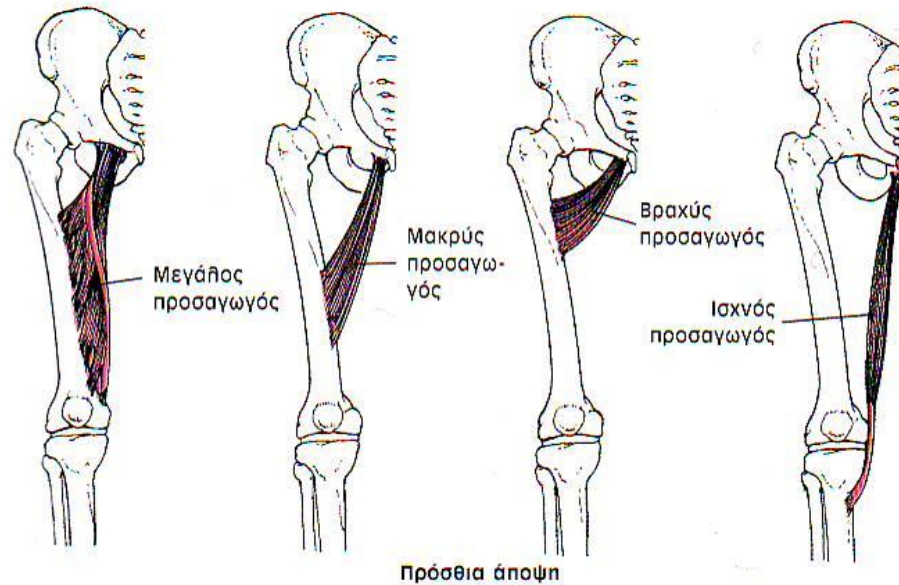
- Το μηριαίο οστό εκτίθεται σε πολλές καμπτικές δυνάμεις, εξαιτίας της γωνιώδους θέσης του ως προς τον άξονα στήριξης του κάτω άκρου.
- Ενάντια στην τάση αυτή μπορεί να αναπτυχθεί αντίσταση μέσω της έλξης της πλατιάς περιτονίας, η οποία συνεχίζει στη λαγονοκνημιαία ταινία.
- Σε όλα τα άλματα βάθους είναι απαραίτητο να αντισταθμιστεί η αναμενόμενη για κάθε ύψος των αλμάτων καμπτική δύναμη, μέσω μιας αντίστοιχα προγραμματισμένης δύναμης αντίδρασης.
- Αυτό γίνεται μόνο αν το μυϊκό σύστημα μπορεί να προσαρμοστεί ανάλογα. Ένα σφικτό και άκαμπτο ελκτικό σύστημα από μόνο του δεν θα μπορούσε να αντεπεξέλθει στις εναλλασσόμενες απαιτήσεις, με κίνδυνο κατάγματος στις περιπτώσεις λανθασμένου υπολογισμού του ύψους στο άλμα.

# Μύες που ενισχύουν το ισχίο από εμπρός (Ορθός μηριαίος - Ραπτικός)



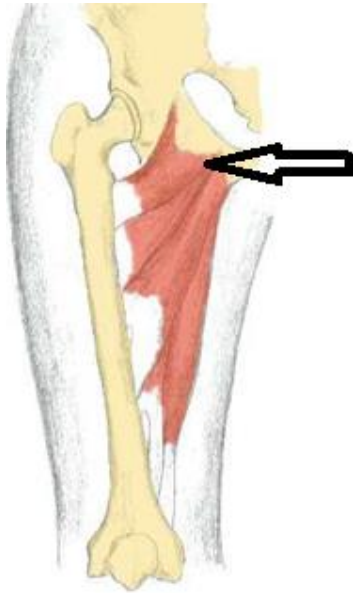
- Ορθός μηριαίος
- Αποτελεί μοίρα του τετρακέφαλου μηριαίου.
- Ως διαρθρικός μυς στην άρθρωση του ισχίου εκτελεί κάμψη, συμμετέχει στη στροφή της πυέλου προς τα εμπρός και συνεισφέρει στη σταθεροποίηση της θέσης της πυέλου.
- Ραπτικός
- Ως διαρθρικός στην άρθρωση του ισχίου εκτελεί κάμψη, έξω στροφή και απαγωγή.

# Ομάδα προσαγωγών μυών 1



- Βρίσκονται στην εσωτερική πλευρά του μηρού, τοποθετημένοι σαν σφήνα ανάμεσα στην ομάδα των εκτεινόντων και των καμπτήρων.
- Χωρίζονται σε τρεις στιβάδες:
- Η επιπολής στιβάδα
- Η μέση στιβάδα
- Η εν τω βάθει στιβάδα

# Ομάδα προσαγωγών μυών 1 (επιπολής στιβάδα)

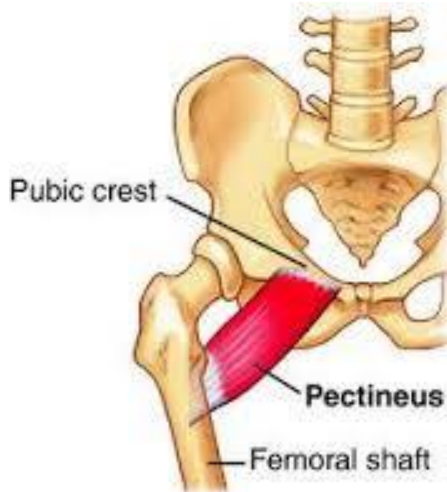


- Σχηματίζεται από τον κτενίτη, τον μακρό προσαγωγό και τον ισχνό μυ.

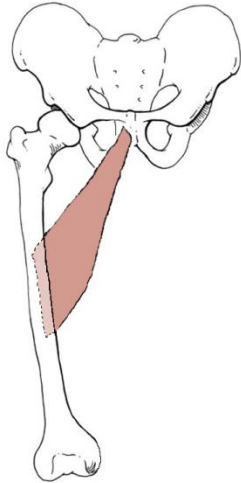
Κτενίτης μυς

Έκφυση: Άνω κλάδος ηβικού οστού.

- Κατάφυση: Κτενιαία γραμμή του μηριαίου.
- Νεύρωση: Μηριαίο και θυροειδές νεύρο.
- Ενέργεια: Ο μυς προσάγει τον μηρό και υποστηρίζει την κάμψη και έξω στροφή της άρθρωσης του ισχίου.

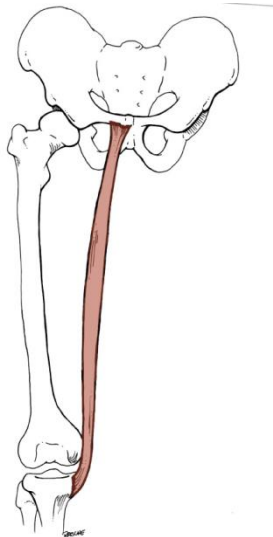


# Ομάδα προσαγωγών μυών 2 (επιπολής στιβάδα)



## Μακρός προσαγωγός μυς

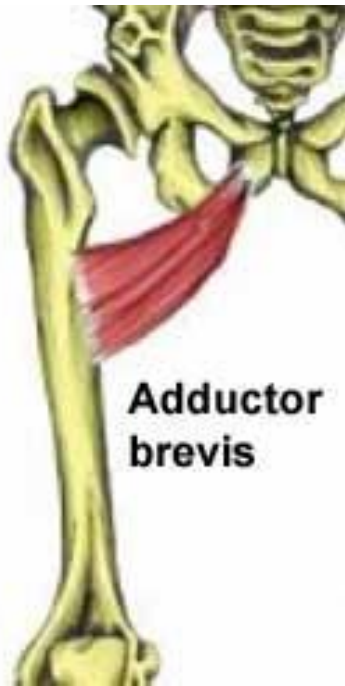
- Έκφυση: Κάτω από το ηβικό φύμα.
- Κατάφυση: Μέσο τριτημόριο του έσω σκέλους της τραχείας γραμμής του μηριαίου οστού.
- Νεύρωση: Θυροειδές νεύρο.
- Ενέργεια: Ο μυς προσάγει τον μηρό και υποστηρίζει την κάμψη της άρθρωσης του ισχίου.



## Ισχνός μυς

- Έκφυση: Χείλος του κάτω κλάδου του ηβικού οστού.
- Κατάφυση: Κνημιαίο κύρτωμα με τον χήναιο πόδα.
- Νεύρωση: Θυροειδές νεύρο.
- Ενέργεια: Ο διαρθρικός αυτός μυς εκτελεί προσαγωγή στην άρθρωση του ισχίου και κάμψη και έσω στροφή στην άρθρωση του γονάτου.

# Ομάδα προσαγωγών μυών 3 (μέση στιβάδα)



## Βραχύς προσαγωγός μυς

- Έκφυση: Κάτω κλάδος του ηβικού οστού.
- Κατάφυση: Άνω τριτημόριο της τραχείας γραμμής.
- Νεύρωση: Θυροειδές νεύρο.
- Ενέργεια: Ο μυς προσάγει και στρέφει τον μηρό προς τα έξω.



# Ομάδα προσαγωγών μυών 4 (εν τω βάθει στιβάδα)

## Μέγας προσαγωγός μυς



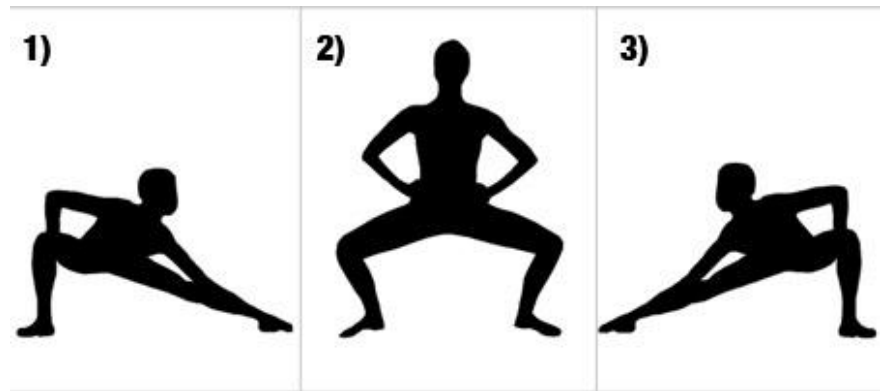
Adductor  
magnus

- Έκφυση: Κλάδος του ισχιακού οστού και κάτω χείλος του ισχιακού κυρτώματος.
- Κατάφυση: Έσω χείλος της τραχείας γραμμής και έσω υπερκονδύλιο κύρτωμα του μηριαίου οστού.
- Νεύρωση: Θυροειδές και κνημιαίο νεύρο.
- Ενέργεια: Είναι ο ισχυρότερος προσαγωγός του μηρού. Η άνω και μέση μοίρα προκαλούν κάμψη και έξω στροφή του μηρού, ενώ η κάτω μοίρα έκταση και έσω στροφή.

# Ομάδα προσαγωγών μυών 5

- Οι πέντε προσαγωγοί μύες επιτελούν δυναμική και στατική λειτουργία.
- Η κύρια δυναμική τους λειτουργία είναι η προσαγωγή των απαγόμενων κάτω άκρων.
- Όμως μπορούν να είναι και ισχυροί εκτείνοντες ή καμπτήρες των ισχίων, ανάλογα με το αν κατά τις κινήσεις κάμψης και έκτασης βρίσκονται μπροστά ή πίσω από τον άξονα περιστροφής (σημαντικός ο ρόλος τους στη βάδιση).
- Η στατική τους λειτουργία έγκειται στην εξισορρόπηση του ευρισκόμενου σε αστάθεια βάρους του κορμού μέσω της διαρκούς ρύθμισης της θέσης της πυέλου.

# Ομάδα προσαγωγών μυών 6



- Παρουσιάζουν τάση για βράχυνση, με συνέπεια τους πολλούς τραυματισμούς, λόγω ανεπαρκούς ικανότητας διάτασης (ανεπαρκής προπόνηση ευκαμψίας).
- Στο τεστ Janda, ως καλή διατατική ικανότητα θεωρείται μια απαγωγή  $60^\circ$ , στις  $40^\circ - 60^\circ$  έχουμε ελαφρά βράχυνση, ενώ στις  $25^\circ$  με  $40^\circ$  έχουμε έντονη μυϊκή βράχυνση.

# Έξω μύες της πυέλου (Απαγωγοί) 1

## Μέσος γλουτιαίος μυς

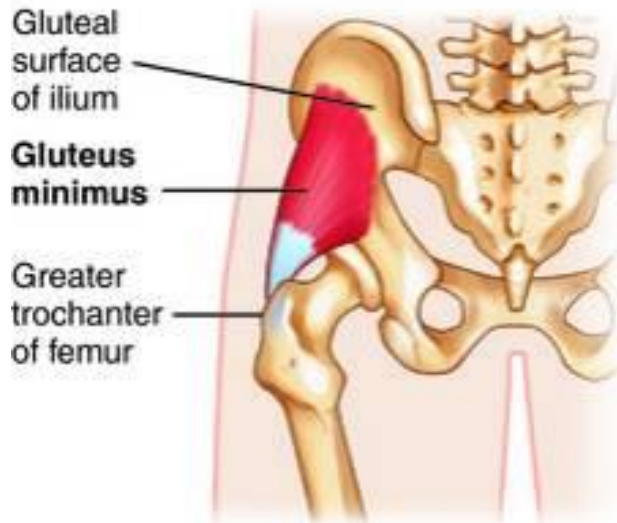
- Έκφυση: Έξω χείλος της λαγόνιας ακρολοφίας και της έξω επιφάνειας του λαγόνιου οστού.
- Κατάφυση: Μείζων τροχαντήρας.
- Νεύρωση: Άνω γλουτιαίο νεύρο.
- Ενέργεια: Η σημαντικότερη ενέργειά του είναι η απαγωγή του μηρού (κατά το πέρασμα πάνω από το μονόζυγο με τα πόδια σε διάσταση).
- Όταν ο μηρός είναι σταθερός (πόδι στήριξης) ενεργώντας ετερόπλευρα κάμπτει τον κορμό πλάγια. Στη βάδιση και στο τρέξιμο ο μυς εμποδίζει από την πλευρά του ποδιού στήριξης την πτώση του άνω μέρους του σώματος προς την πλευρά του κινούμενου ποδιού, διατηρώντας έτσι την κατακόρυφη στάση του κορμού.
- Η παράλυση του μυός προκαλεί το χήναιο βάδισμα.



# Έξω μύες της πυέλου (Απαγωγοί) 2

## Μικρός γλουτιαίος μυς

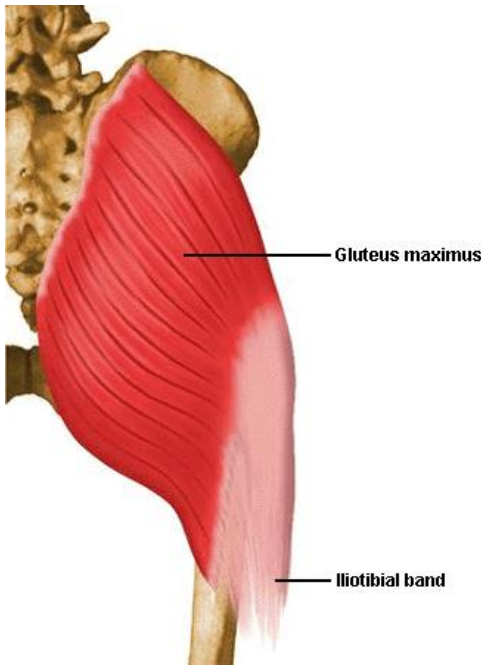
- Έκφυση: Ο μυς βρίσκεται κάτω από τον μέσο γλουτιαίο και εκφύεται από το έξω χείλος της λαγόνιας ακρολοφίας.
- Κατάφυση: Μείζων τροχαντήρας.
- Νεύρωση: Άνω γλουτιαίο νεύρο.
- Ενέργεια: Έχει παρόμοια λειτουργία με τον μέσο γλουτιαίο. Απάγει τον μηρό, τον στρέφει προς τα μέσα με το τμήμα του που βρίσκεται μπροστά από τον άξονα περιστροφής και τον έλκει λίγο προς τα εμπρός.



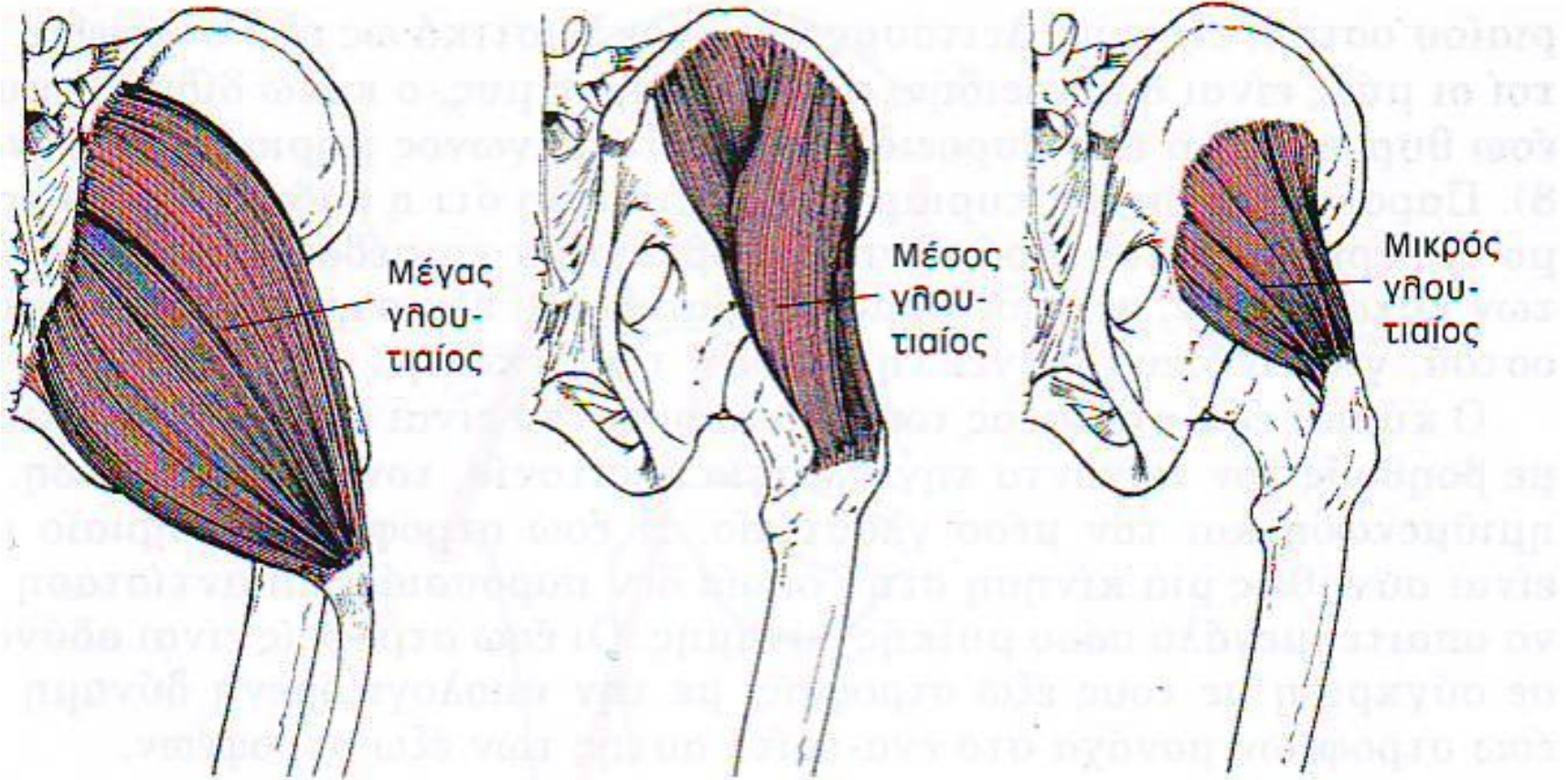
# Ραχιαίοι ισχιακοί μύες

## Μέγας γλουτιαίος μυς

- Έκφυση: Λαγόνιο, ιερό και κοκκυγικό οστό, μείζων ισχιοϊερός σύνδεσμος.
- Κατάφυση: Μηριαία περιτονία, γλουτιαίο τράχυσμα του μηριαίου οστού.
- Νεύρωση: Κάτω γλουτιαίο νεύρο.
- Ενέργεια: Η σημαντικότερη ενέργειά του είναι η έκταση στην άρθρωση του ισχίου (έγερση από θέση ημικαθίσματος, τρέξιμο, άλματα).
- Το άνω τμήμα του ενεργεί με απαγωγή και το κάτω τμήμα με προσαγωγή. Προκαλεί επίσης μια ισχυρή έξω στροφή.
- Έχει και στατικές λειτουργίες: εμποδίζει την πτώση του άνω μέρους του σώματος προς τα μπρος (κατάβαση στο σκι, δρόμοι ταχύτητας στις παγοδρομίες), μαζί με τον ορθό κοιλιακό συγκρατεί τη λεκάνη προς τα πίσω.
- Σε περίπτωση ατροφίας των γλουτιαίων έχουμε αύξηση της οσφυϊκής λόρδωσης.

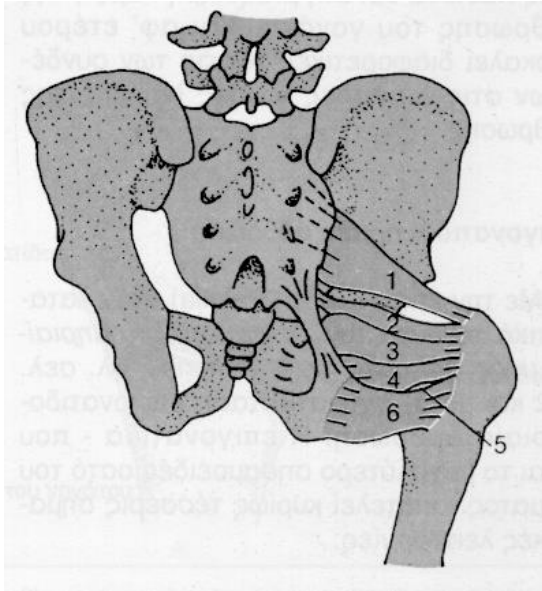


# Γλουτιαίοι μύες



Οπίσθια άποψη

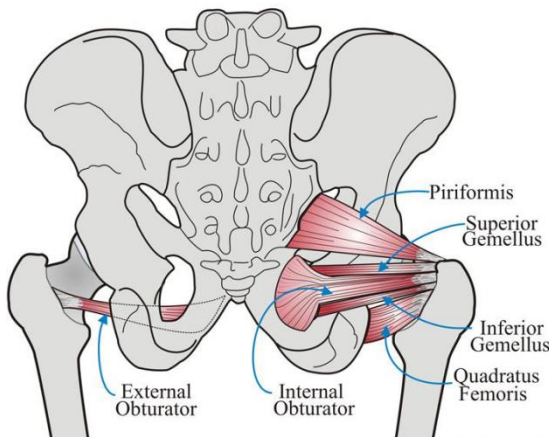
# Έξω στροφείς του μηρού



- Βρίσκονται κάτω από τον μέγα γλουτιαίο, προέρχονται από την πυέλο και εκτείνονται προς την περιοχή του τροχαντήριου βόθρου και την μεσοτροχαντήρια γραμμή.

1. Απιοειδής μυς
2. Δίδυμος μυς
3. Έσω θυροειδής μυς
4. Κάτω δίδυμος μυς
5. Έξω θυροειδής μυς
6. Τετράγωνος μηριαίος μυς

- Βασική τους ενέργεια είναι η έξω στροφή του μηρού.
- Όλοι ενεργούν με προσαγωγή (ο απιοειδής με απαγωγή).
- Με σταθερό το κάτω άκρο (πόδι στήριξης) ενεργούν με πλάγια κλίση της πυέλου και οπίσθια κάμψη αυτής.





# Εφαρμογές 1

- Φορτίσεις στην άρθρωση του ισχίου
- Το ισχίο παίζει σημαντικό ρόλο στη στήριξη του βάρους του σώματος.
- Όταν το βάρος είναι όμοια κατανεμημένο στα δύο πόδια κατά την όρθια στάση, το βάρος που υποδέχεται το κάθε ισχίο θα είναι ίσο με το μισό του βάρους των μελών του σώματος πάνω από το ισχίο, ή περίπου ίσο με το  $1/3$  του συνολικού σωματικού βάρους.
- Η συνολική όμως επιβάρυνση σε κάθε ισχίο σε αυτές τις συνθήκες θα είναι μεγαλύτερη από την προαναφερόμενη, επειδή η τάση στους μεγάλους μυς του ισχίου προσθέτει επιπλέον συμπιεστική δύναμη στην άρθρωση.

# Εφαρμογές 2

- Φορτίσεις στην άρθρωση του ισχίου
- Οι συμπιεστικές δυνάμεις στο ισχίο στη φάση στήριξης στο βάδισμα είναι 2,38 φορές του σωματικού βάρους (BW), κατά την ανάβαση σκαλοπατιών 2,51 BW, στο αργό τρέξιμο 5,20 BW, στο αλπικό σκι σε οριζόντιο επίπεδο 4,10 BW, στο αλπικό σκι σε οξείες γωνίες 7,80 BW, στο σκι εκτός πίστας με την κλασική τεχνική 4 BW.
- Η επιβάρυνση στο ισχίο αυξάνεται όταν φοράμε υποδήματα με σκληρές σόλες και όταν αυξάνει η ταχύτητα βάρδισης ή τρεξίματος.

# Θέματα για συζήτηση ή μελέτη

- Σύγκριση της δομής (οστά, σύνδεσμοι, μύες) του ισχίου και του ώμου. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των δύο αρθρώσεων.
- Λάκτισμα της μπάλας στο ποδόσφαιρο. Περιγράψτε τη δράση των αγωνιστών μυών της κίνησης στην άρθρωση του ισχίου.
- Εκτέλεση ενός κατακόρυφου άλματος χωρίς φορά. Περιγράψτε τη δράση αγωνιστών και ανταγωνιστών μυών της κίνησης στην άρθρωση του ισχίου.
- Κάποιος σηκώνεται όρθιος από μια καθιστή θέση. Περιγράψτε τη δράση των αγωνιστών μυών της κίνησης στην άρθρωση του ισχίου.

# 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

