

Μυϊκές κακώσεις
Οπίσθιοι μηριαίοι
πρόληψη και αποκατάσταση
κινηματικές αλυσίδες
και βελτίωση κινητικότητας

Δρ. Παναγιώτης Β. Τσακλής

Καθηγητής

Εργαστήριο Εμβιομηχανικής & Εργονομίας @ErgoMechLab

ΤΕΦΑΑ - ΠΘ

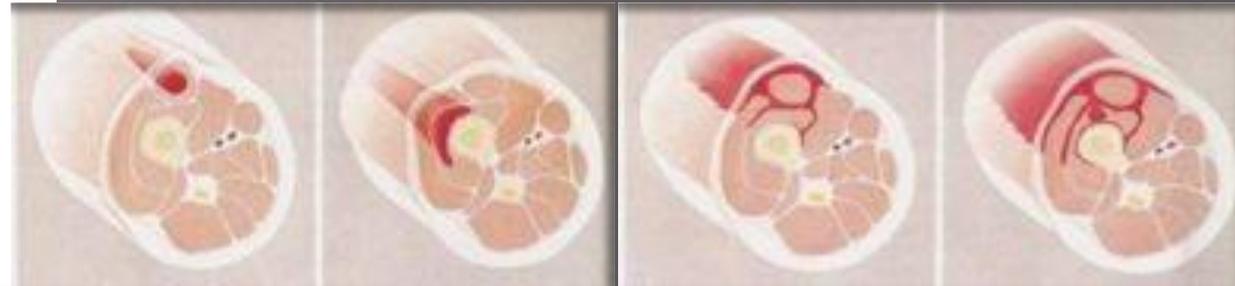
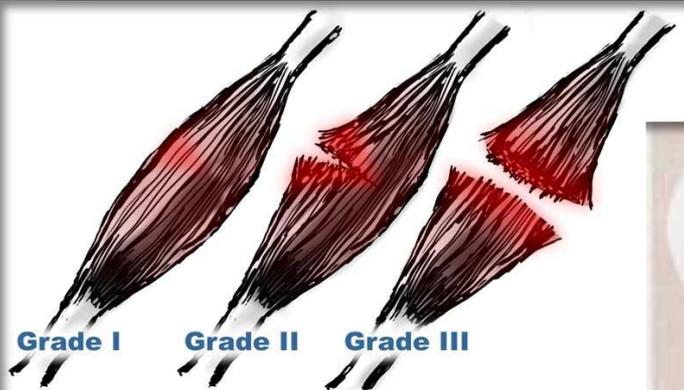


*Res. Assoc Department of Molecular Medicine & Surgery
Karolinska Institutet*



...θλάση...

- ▣ Θλάση είναι η ρήξη των μυϊκών ινών είτε από υπερβολικά έντονη σύσπασση, υπερβολική διάταση ή από άμεση πλήξη του μύ από κάποιο εξωτερικό παράγοντα (πχ. λάκτισμα)



Επιβαρυντικοί παράγοντες μυϊκής καταπόνησης....

...πλημμελής προθέρμανση

...προηγούμενος τραυματισμός και πλημμελής αποκατάσταση

...ανάπτυξη ουλώδους ανελαστικού ιστού στο σημείο προηγούμενης θλάσης

...υπερφόρτωση και κόπωση

...Σφικτοί μύες ή εκτεθειμένοι σε ψύχος



•Αδυναμία ή Μυϊκή Ανισορροπία με τον ανταγωνιστή...

•Ανεπαρκής προπόνηση

•Λάθος τεχνική

•Κακή φυσική κατάσταση

•Κακή διατροφή και πρόσληψη βασικών στοιχείων (Κ, Mg, Na κ.α.)



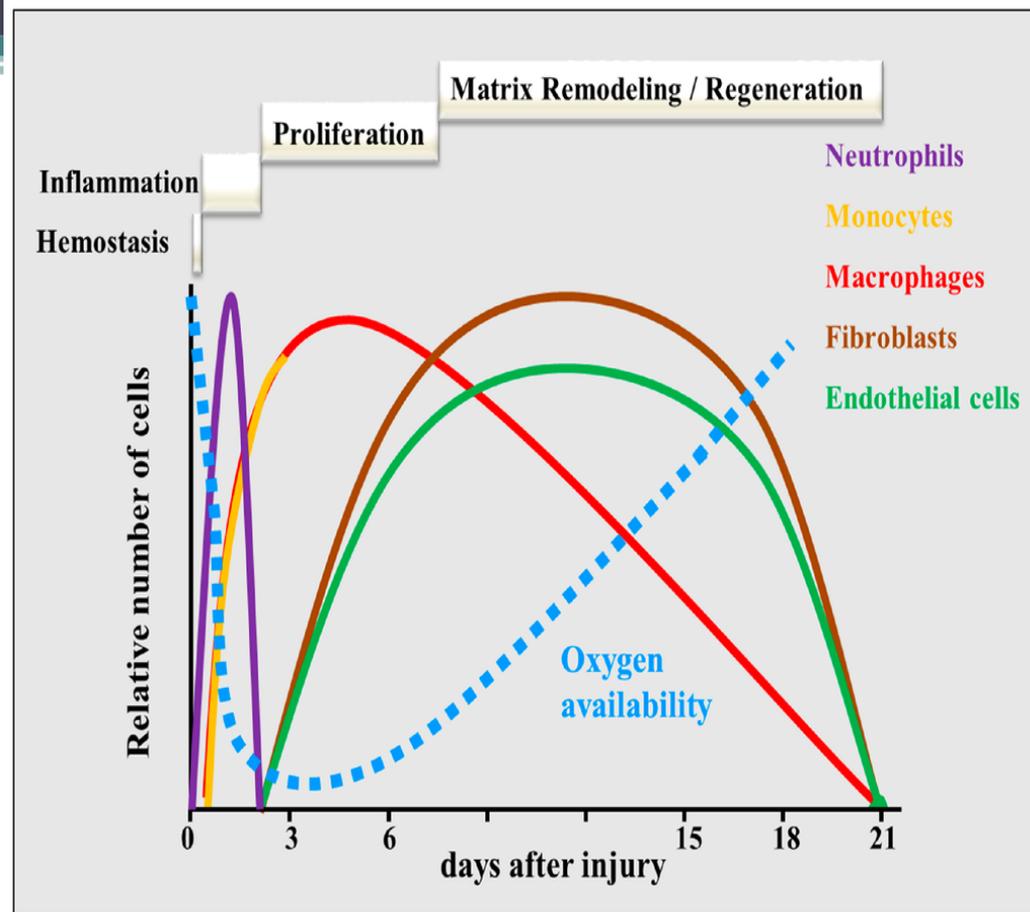
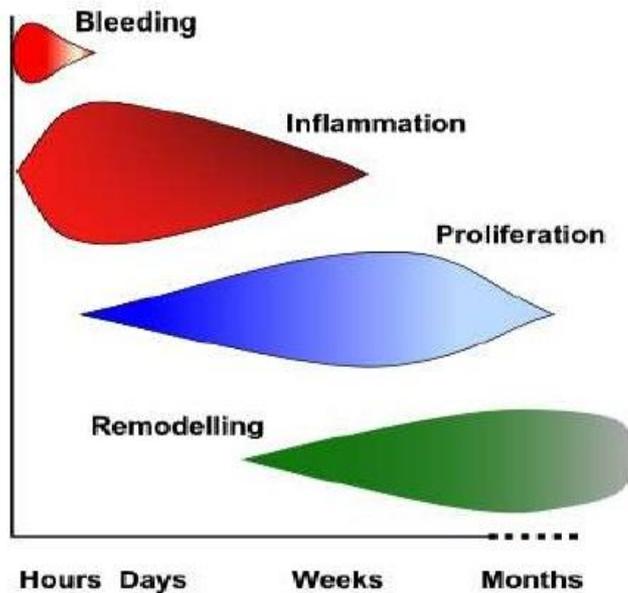
Κάκωση

Οξεία Φλεγμονώδης

Ινοβλαστική

Αναδόμησης
Ωρίμανσης

Tissue Repair Phases and Timescale



**Οξεία
Φλεγμονώδης**

Κάκωση

**Αναδόμησης
Ωρίμανσης**

Έλεγχος του
Οιδήματος
PRICE

Ινοβλαστική

**Φυσικά
Μέσα**

Από την 3-4 ημέρα, θα πρέπει να εφαρμόζονται μερικές ασκήσεις κινητοποίησης, παράλληλα με βαθμιαία αύξηση φόρτισης

Καθώς η φλεγμονώδης φάση περιορίζεται και ο πόνος ελαττώνεται με PROM, προσθέτουμε:

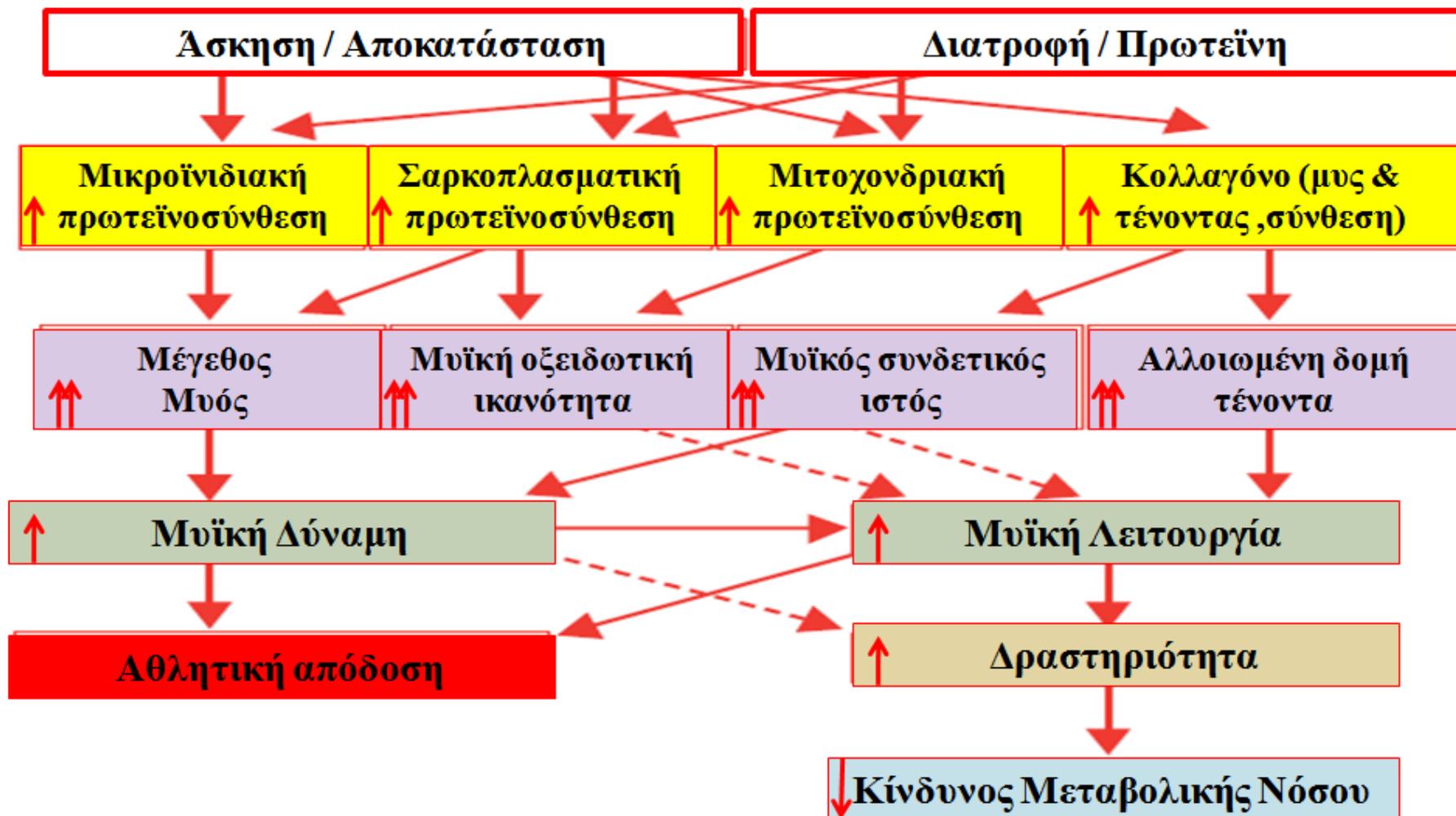
- Καρδιοαναπνευστικές ασκήσεις
- Αποκατάσταση πλήρους ROM
- Αποκατάσταση η αύξηση της δύναμης
- Νευρομυϊκό έλεγχο
- Συνεχή χρήση τεχνικών ελέγχου του πόνου

Η μακρύτερη φάση με στόχο την επιστροφή στις δραστηριότητες Συνεχής ευθυγράμμιση του κολλαγόνου
Ο πόνος συνεχίζει να ελαττώνεται Επανάκτηση ειδικών αθλητικών δεξιοτήτων
Δυναμικές λειτουργικές δραστηριότητες
Σπορ-στοχευμένες δραστηριότητες ενδυνάμωσης
Πλειομετρική ενδυνάμωση
Λειτουργικός έλεγχος
Καθορισμός των συγκεκριμένων αδυναμιών

**Φυσικά
Μέσα**

**Φυσικά
Μέσα**

Μεταβολικές και Λειτουργικές αλλαγές στον Μυ και τον Τένοντα καθώς αποκαθίσταται η δραστηριότητα



Η περίπτωση και οι κακώσεις των Οπίσθιων Μηριαίων

Οι κακώσεις των ΟΜ συμβαίνουν τυπικά σε αθλήματα τα οποία περιλαμβάνουν εκρηκτική-υψηλής ταχύτητας δραστηριότητα, απότομη επιτάχυνση και/ή κοπιώδεις κινήσεις σε συνδυασμό με διάταση...



φυσιολογία

- ...έκκεντρες συσπάσεις των ΟΜ πιστεύεται πως έχουν ως αποτέλεσμα μικροσκοπικές αλλοιώσεις των μυών, σε επίπεδο μυϊκών ινών (Brockett, 2004)
- ...μία τοπική φλεγμονώδης απάντηση, ακολουθεί την αρχική κάκωση...
- ...αυτός ο μηχανισμός, πιστεύεται πως ευαισθητοποιεί τους ιδιοϋποδοχείς και μηχανοϋποδοχείς... (Morgan, 1999)
- ...απροπόνητα άτομα, είναι πιά επιρρεπή σε μυϊκές κακώσεις και αυτό μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την ελάτωση της μυϊκής τάσης και της αύξησης του βέλτιστου μήκους του μυ για παραγωγή τάσης... (Morgan, 1999).

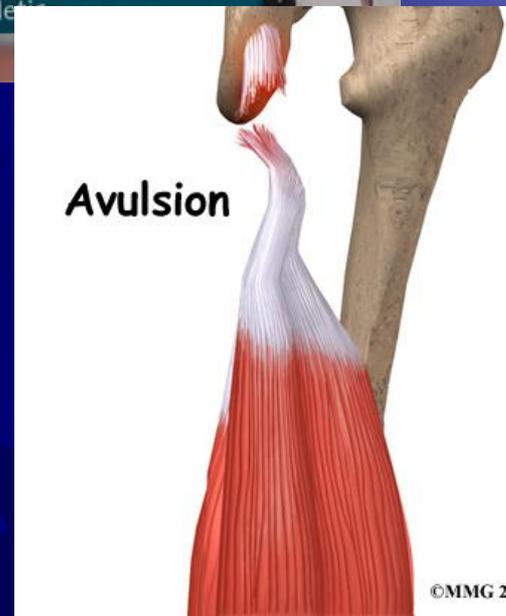
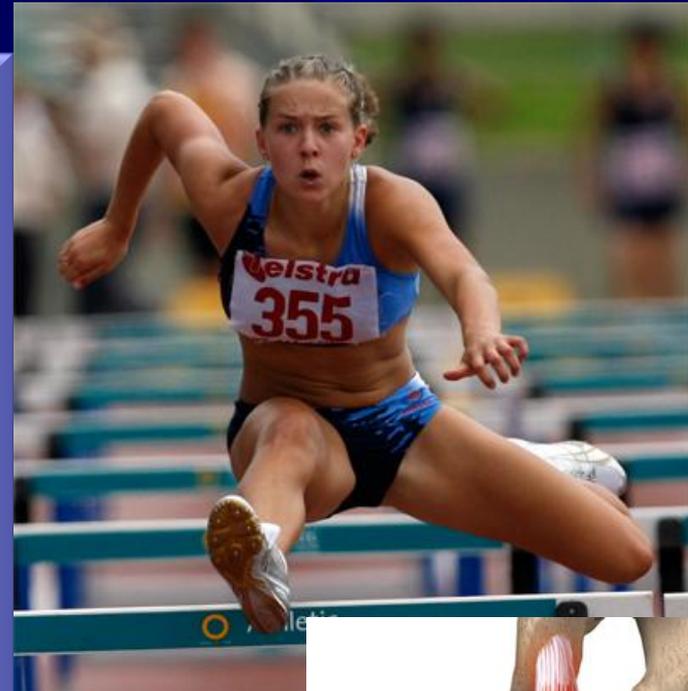
φυσιολογία

- ...η μυϊκή κόπωση συμμετέχει σημαντικά στη δημιουργία της μυϊκής βλάβης...
- ...Μυς οι οποίοι συχνότερα υφίστανται κακώσεις από διάταση, συντίθενται επι το πλείστον από μυϊκές ίνες Τύπου ΙΙα&β...
- ...μία δυναμική ανισορροπία, μεταξύ ΟΜ και 4κεφάλου, μπορεί επίσης να υφίσταται και να αιτιολογεί την κάκωση.....ως αποτέλεσμα, οι ΟΜ αδυνατούν να χαλαρώσουν κατά την σύσπαση του 4κεφάλου και επέρχεται η κάκωση... (Petersen & Holmich, 2005).
- ...άλλοι αιτιολογικοί μηχανισμοί περιλαμβάνουν την διαταραχή της διαδικασίας εκπόλωσης του δυναμικού δράσης κατά την απελευθέρωση του Ca^{+2} στο Σαρκοπλασματικό Δίκτυο (*excitation-contraction coupling*) και την επιστράτευση των σαρκομερίων (Morgan, 1999).

Νεαροί αθλητές και κακώσεις των ΟΜ...

- κατά την ανάπτυξη, οι μυς και τα οστά αυξάνονται με διαφορετικό ρυθμό....
- ...οι νεαροί αθλητές μπορεί να υποστούν κάκωση στους ΟΜ εάν τα οστά τους αυξάνονται γρηγορότερα από τους μυς τους...με αποτέλεσμα μεγαλύτερη μυϊκή διάταση κατά τις απότομες κινήσεις και πιθανότητα ρήξης..ή αποκόλλησης από το οστό...

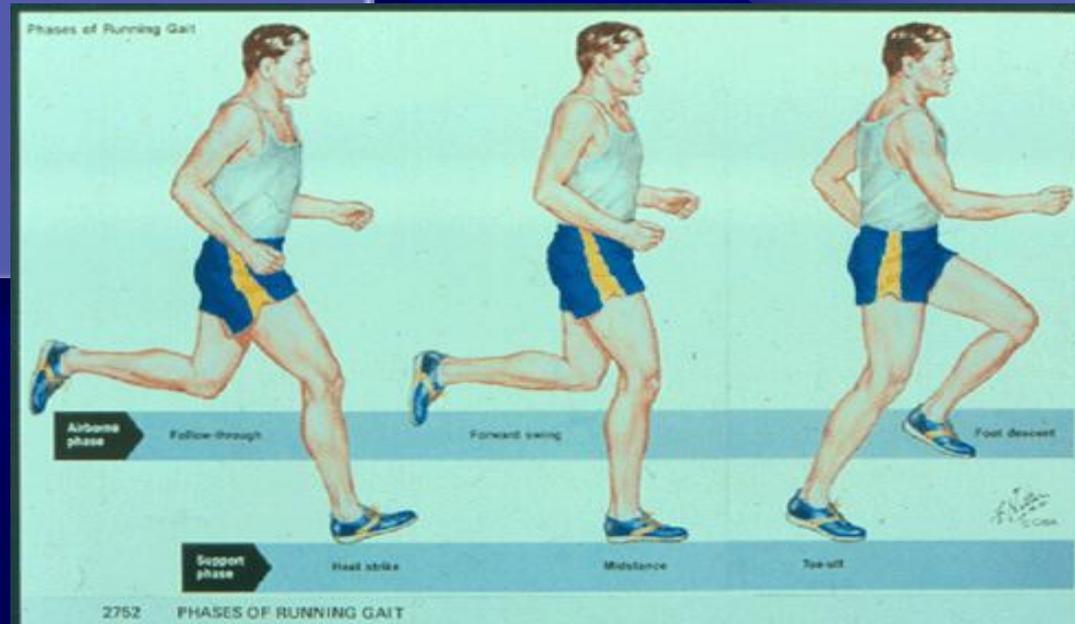
(Brockett, 2004).



Εμβιομηχανική...

Ο εμβιομηχανικός ρόλος των ΟΜ περιλαμβάνει:

- ..την κάμψη του γόνατος...Knee Flexion (heel towards gluts)
- ..την έκταση του Ισχίου...Hip Extension (backwards movement of leg)
- ..την επιβράδυνση του γόνατος ανταγωνιζόμενοι τον 4κέφαλο



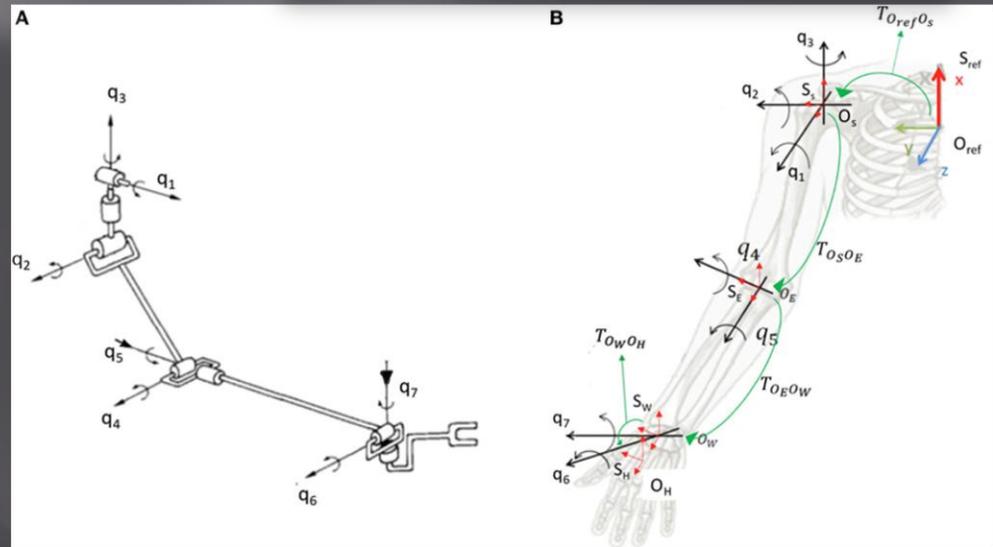
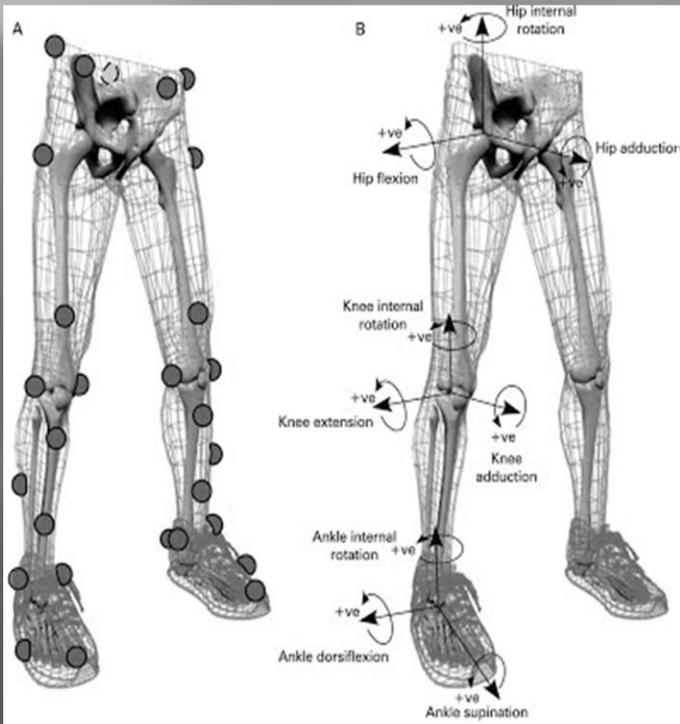
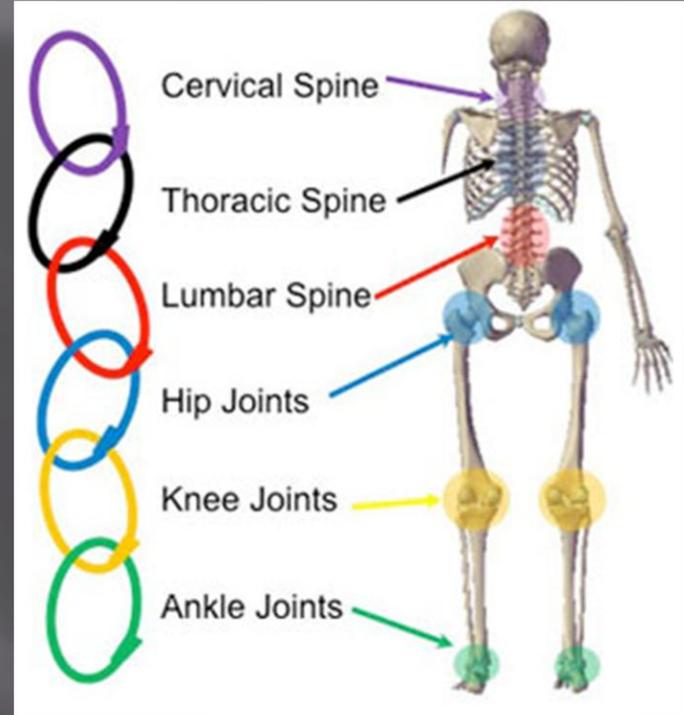
Εμβιομηχανική...

κατά τη βάδιση και το τρέξιμο, οι κακώσεις συνήθως εμφανίζονται κατά την τελική φάση αιώρησης...

ΜΥΣ	ΔΡΑΣΗ
Ημιτενοντώδης/ Ημιϋμενώδης	Κυρίως στην έκταση του Ισχύου. Επίσης κάμψη του γόνατος και έσω στροφή της κνήμης...
Δικέφαλος Μηριαίος (μακρά κεφαλή)	Έκταση του Ισχύου κατά την έναρξη του κύκλου βάδισης...
Δικέφαλος Μηριαίος (μακρά κεφαλή + βραχεία κεφαλή)	Κάμψη του γόνατος και έξω στροφή της κνήμης...

Οι μηχανοϋποδοχείς στον ΠΧΣ παρέχουν πληροφορίες ιδιοδεκτικότητας στους ΟΜ, προκαλώντας τους να δράσουν κατά την τελική φάση αιώρησης... (Hoskins & Pollard, 2005).

Κινηματικές αλυσίδες στο ανθρώπινο σώμα..

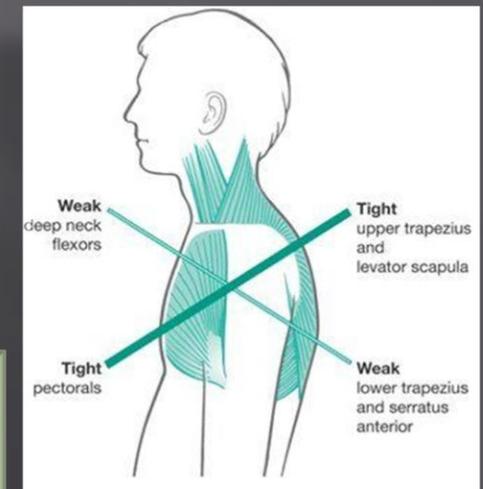


«The kinematic chain concept...»



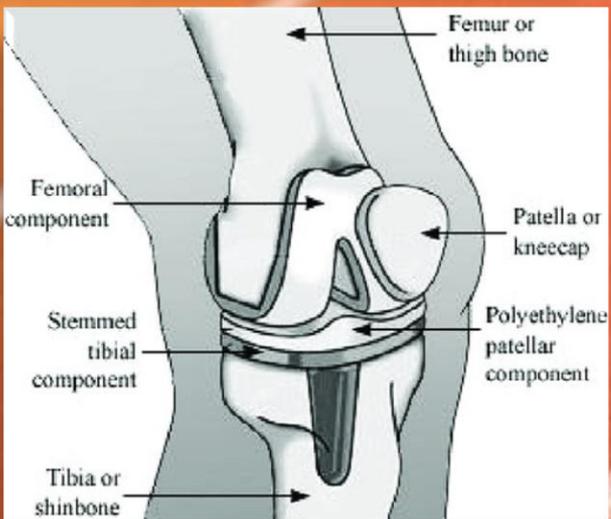
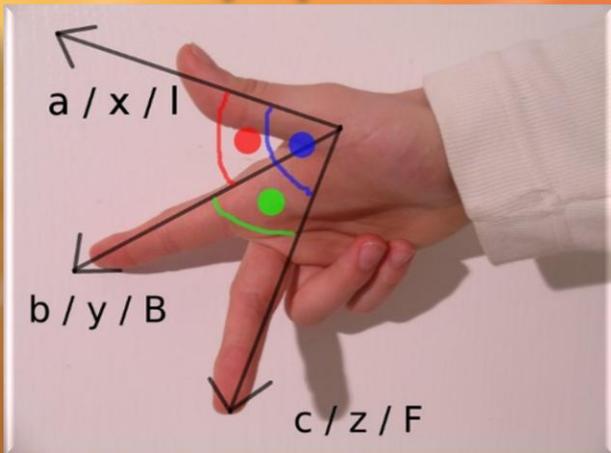
Δεν είναι όλοι οι κρίκοι στην κινηματική αλυσίδα του σώματος μας εξίσου σημαντικοί..

Οι αρθρώσεις εγγύτερα στην περιοχή της δυσλειτουργίας, επηρεάζονται περισσότερο..

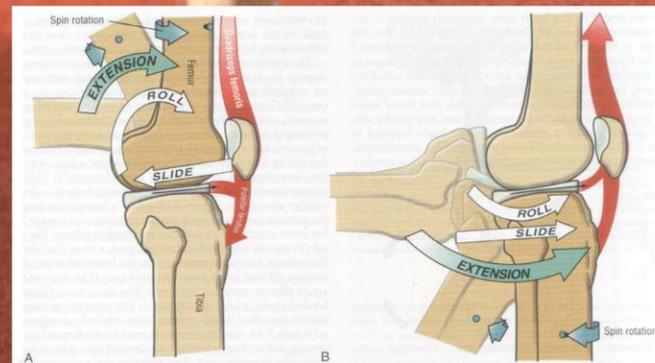


Η έννοια της κινηματικής αλυσίδας θα πρέπει να περιλαμβάνει και ότι βρίσκεται μεταξύ των κρίκων...

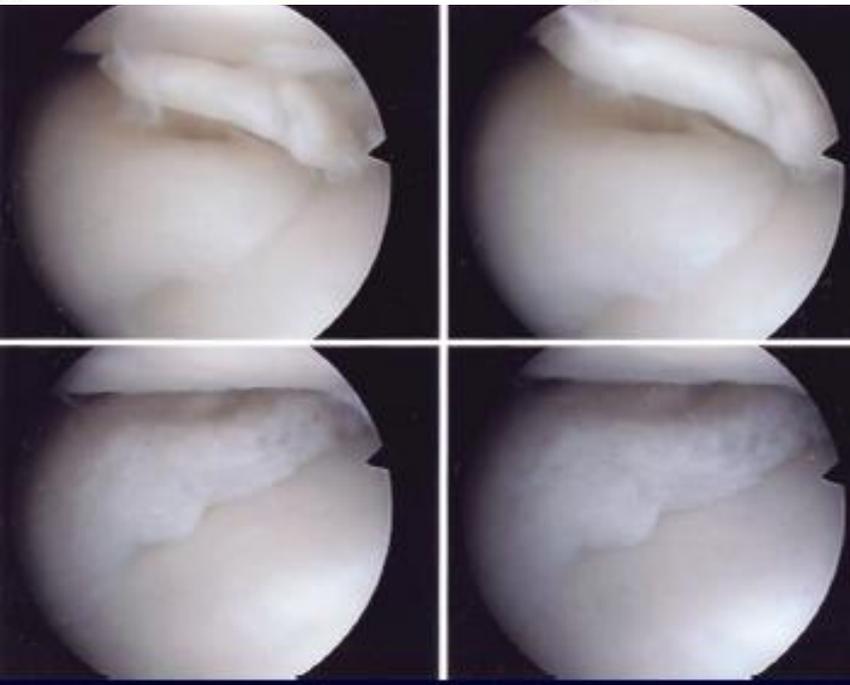
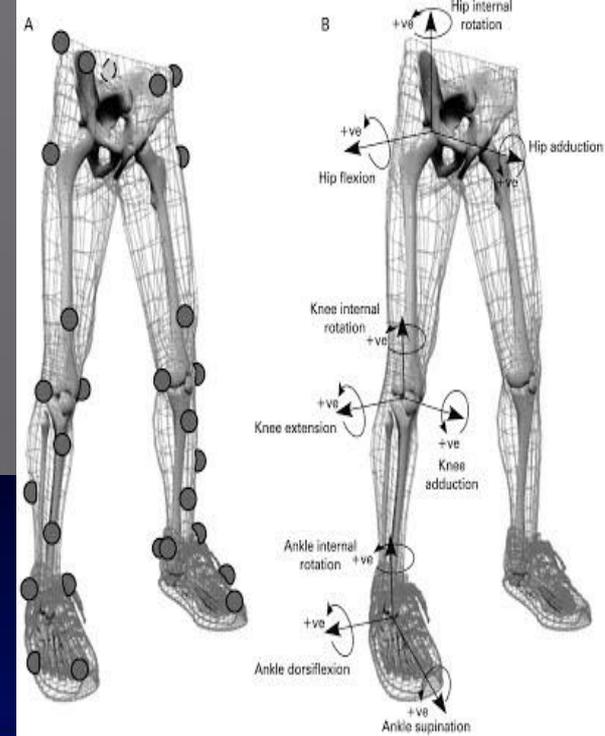
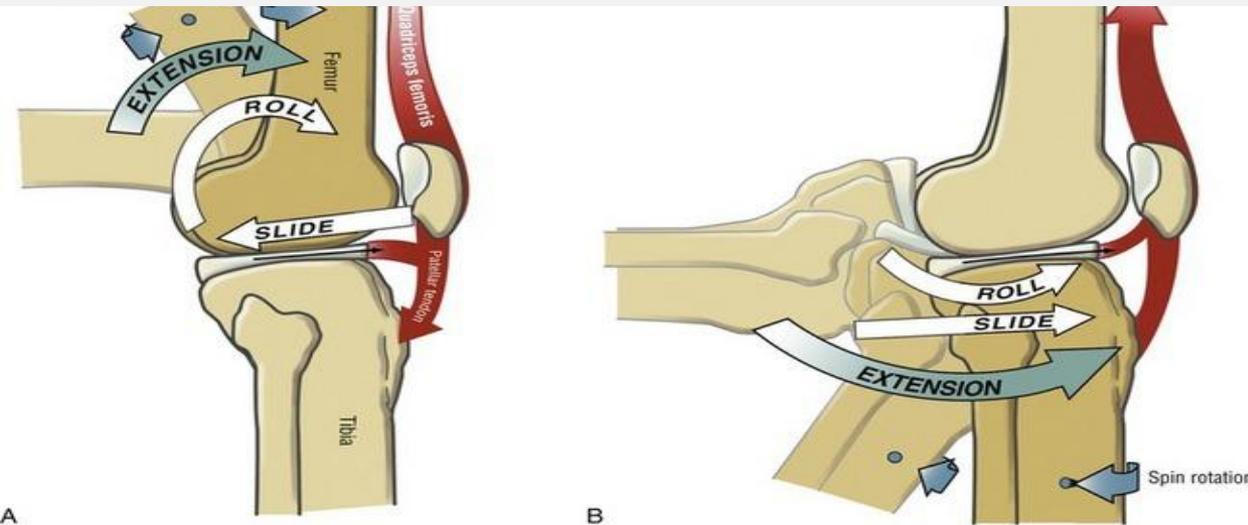
Οστεοκινηματική Βαθμοί ελευθερίας των αρθρώσεων



Αρθροκινηματική



Μηχανικές αλλαγές στην άρθρωση του γόνατος, επηρεάζουν συνολικά την κινηματική αλυσίδα του κάτω άκρου...!!!



Προϋποθέσεις αρμονικής λειτουργίας της κινηματικής αλυσίδας...

Στόχος μετά την αρθροπλαστική???

...Η διατήρηση της λειτουργικότητας των λοιπών αρθρώσεων και δομών της αλυσίδας....

- ▣ Εντοπισμός μηχανικών αλλαγών και δυσλειτουργίας κάποιου κρίκου της αλυσίδας
- ▣ Εντοπισμός αδυναμίας σε βασικούς «λειτουργικούς» μυς της αλυσίδας
- ▣ Εξασφάλιση φυσιολογικού εύρους των αρθρώσεων της αλυσίδας
- ▣ Εξασφάλιση δυναμικής ισορροπίας μεταξύ των ανταγωνιστικών μυϊκών ομάδων, αλλά και των συνεργών μυών
- ▣ Σταθερότητα των αρθρώσεων, ιδιοδεκτικότητα και κιναισθηση

Ελαστικότητα vs. Σταθερότητα

Σταθερότητα: Καθορίζει την ακεραιότητα της άρθρωσης

Τι προαγάγει τη σταθερότητα της άρθρωσης??

Απάντηση

- Η κατασκευή της άρθρωσης
- Οι σύνδεσμοι
- Ο θύλακος
- Οι τένοντες
- Η βαρύτητα
- Οι εσωτερικές πιέσεις της άρθρωσης



Ελαστικότητα: Καθορίζει το εύρος της κίνησης μεταξύ των αρθρώσεων.

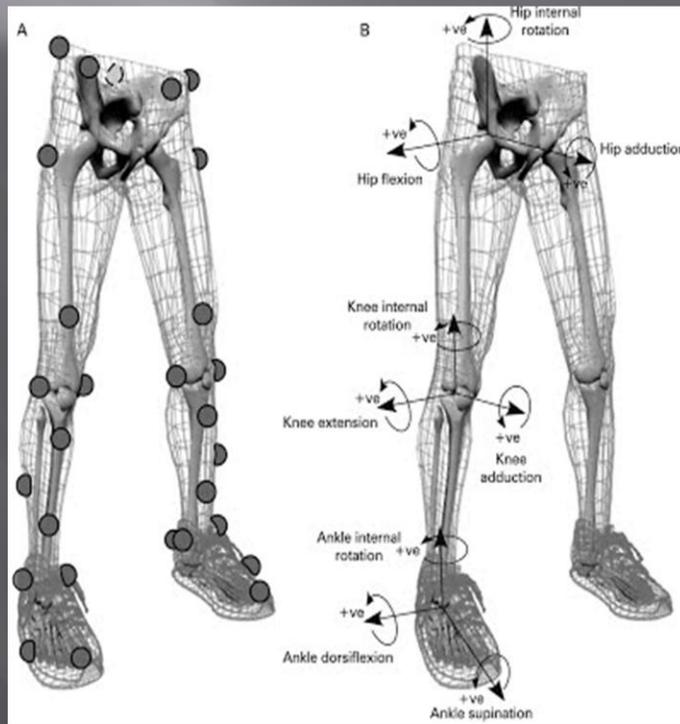
- ▣ Τύποι:
 - AROM (Ενεργητικό εύρος κίνησης)
 - PROM (Παθητικό εύρος κίνησης)

ποιοι παράγοντες επηρεάζουν την ελαστικότητα?

Απάντηση:

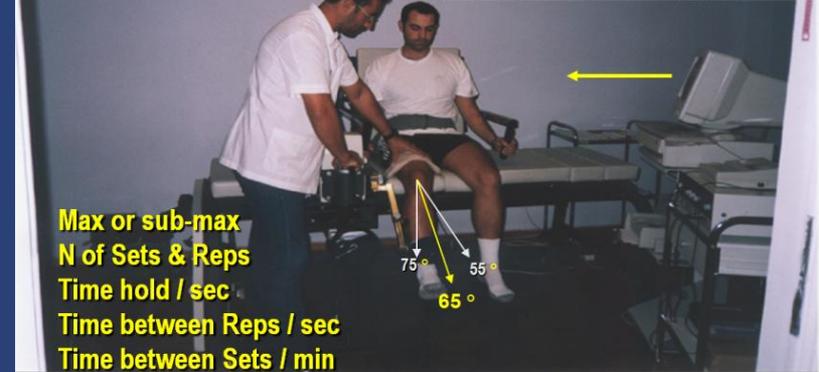
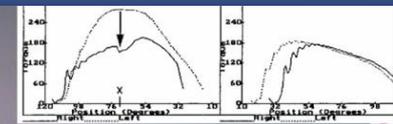
- Το σχήμα της αρθρικής επιφάνειας
- Η μυϊκή μάζα
- Τα οστικά μπλοκ
- Το μήκος και η ελαστικότητα των μυών
- Το μήκος και η ελαστικότητα των συνδέσμων
- Η ηλικία

Τα εργαλεία....



Ασκήσεις Ενδυνάμωσης...

Note : Strengthening overflow $\pm 10^\circ$
from the point of application



Max or sub-max
N of Sets & Reps
Time hold / sec
Time between Reps / sec
Time between Sets / min

• **Ισομετρικές** > max / sub-max >
specific angle°...

• **Ιστοτονικές** > μειομετρικά / έκκεντρα > max 1RM > ΑΚΑ+ΚΚΑ > ROM

• **Ισοκινητικές** > μειομετρικά / έκκεντρα > max PT > ΑΚΑ+ΚΚΑ > ROM

• **Plyometrics**



• **Λειτουργικές Ασκήσεις / Ιδιοδεκτικότητας / Ευκινησίας / Ισορροπίας**

Ασκήσεις Ενδυνάμωσης...

• **Ισομετρικές** > max / sub-max > ανά 30° ...

• **Ισοτονικές** > μειομετρικά
> έκκεντρα

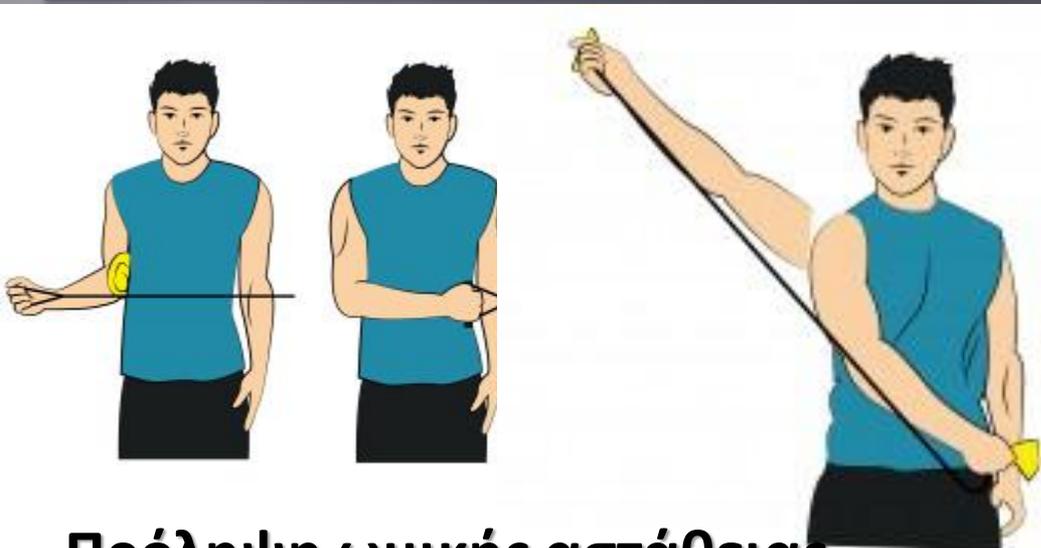
• **Ισοκινητικές** > μειομετρικά
> έκκεντρα

• **Plyometrics**

• **Λειτουργικές Ασκήσεις / Ιδιοδεκτικότητας / Ευκινησίας / Ισορροπίας...**

Κύρια με ΚΚΑ

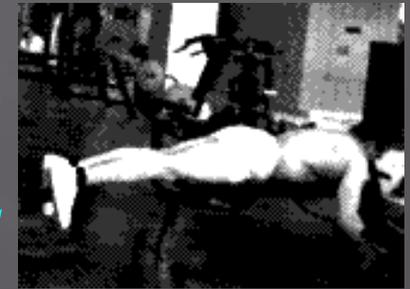
Δευτερευόντως με ΑΚΑ



Πρόληψη ωμικής αστάθειας.....



επιλογή ασκήσεων ενδυνάμωσης κατά την αποκατάσταση Ανοικτή & Κλειστή Κινηματική Αλυσίδα



CKC

OKC



KKA



AKA



Single Kinetic Exercise Vs Chain Kinetic Exercise - A new approach of kinetic chain exercises characterization

Panagiotis V. Tsaklis^{1 2 3}

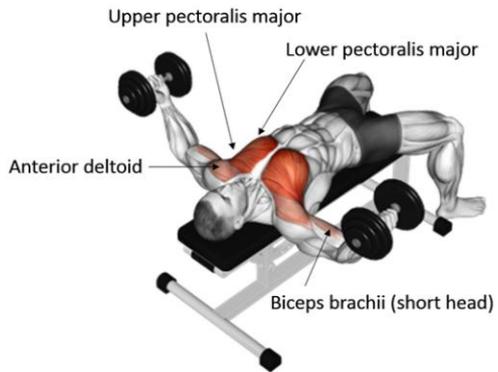
¹Department of Physical Education and Sports Science, ErgoMech-Lab, University of Thessaly, Trikala, Hellas

²Department Molecular Medicine and Surgery, Growth and Metabolism, Karolinska Institute, Solna, Sweden

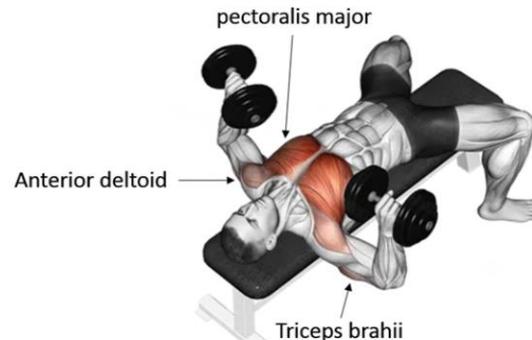
³Center of Orthopaedics and Regenerative Medicine (C.O.RE.) / (C.I.R.I.) - Aristotle University Thessaloniki, Hellas

Kinematic chain exercises | Strength training | Open kinetic chain | Close kinetic chain

sportperfsci.com SPSR - 2024 | April | 222 | v1



Dumbbell flies (DF)



Dumbbell bench (DB)

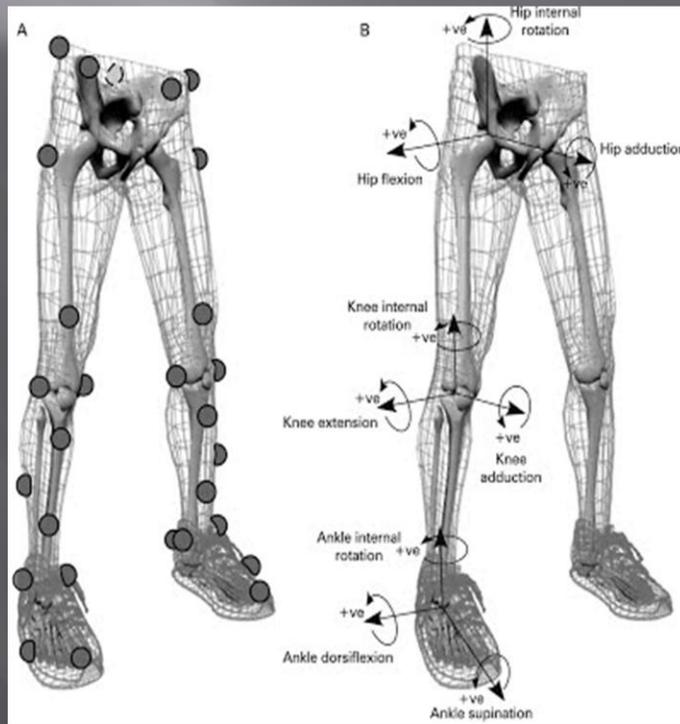


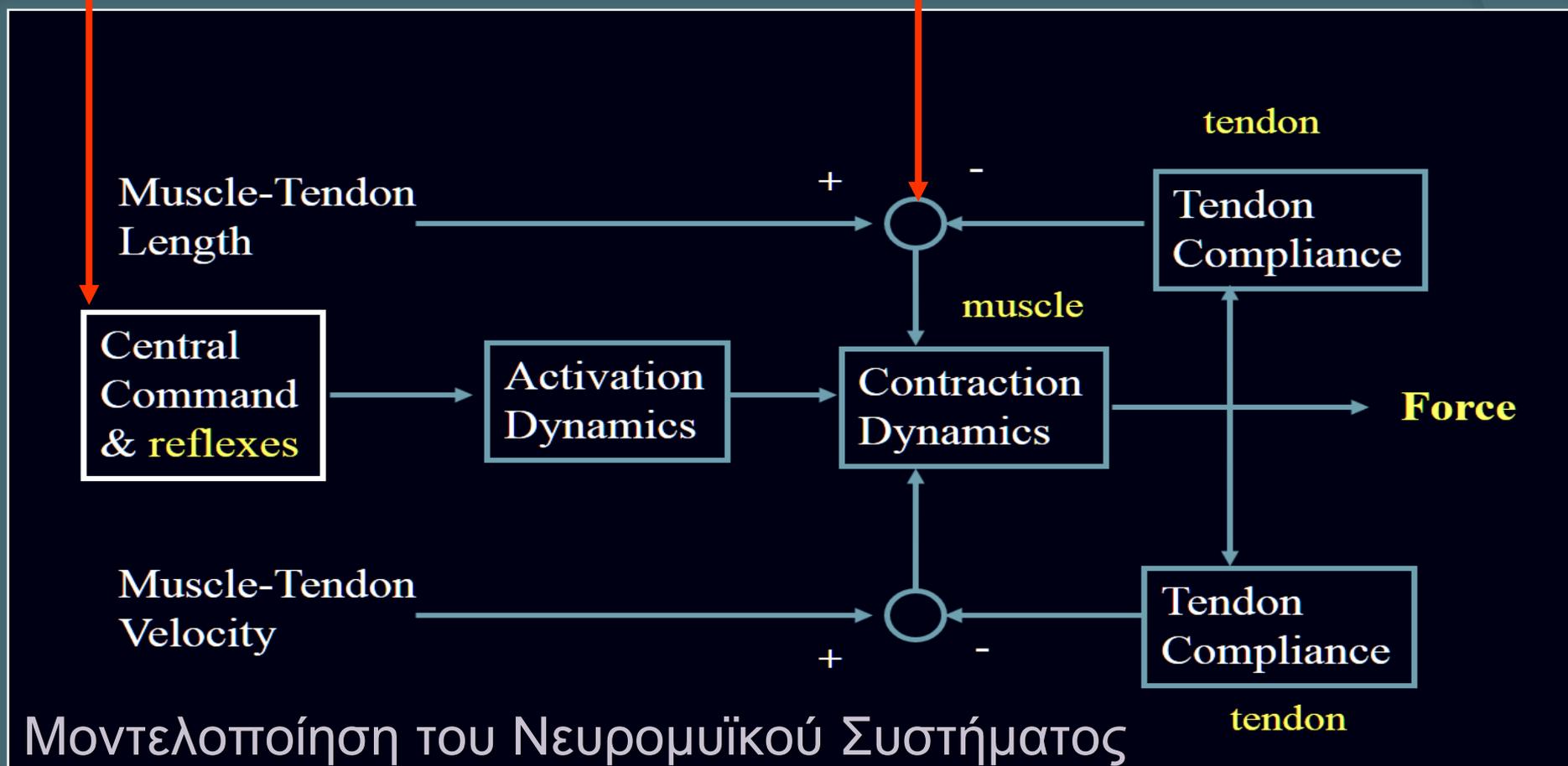
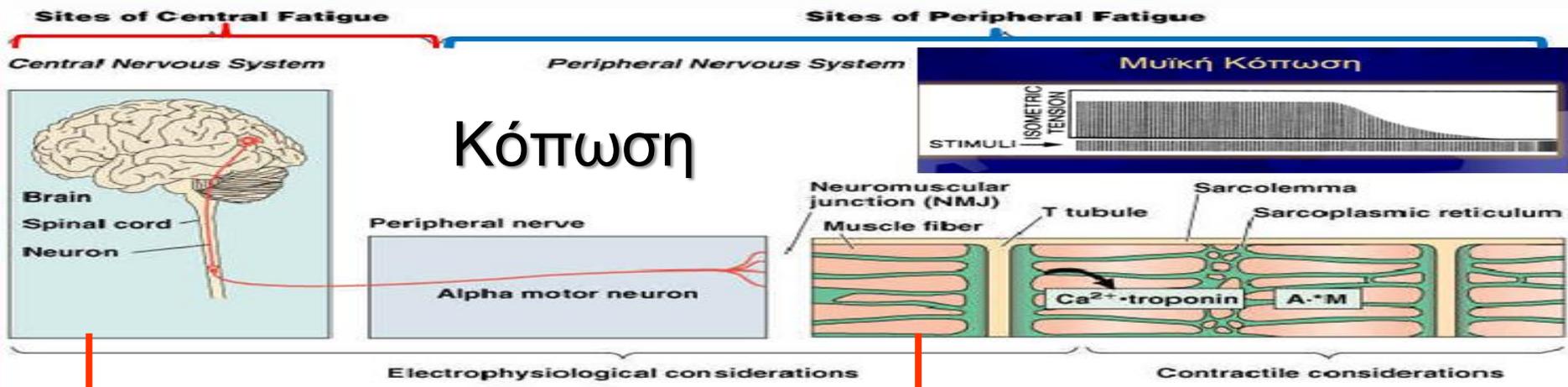
	Ασκήσεις ΑΚΑ	Ασκήσεις ΚΚΑ
Εμβιομηχανικά	<ul style="list-style-type: none"> • ↓ εναρμόνιση αρθρικών επιφανειών • ↓ συν-σύσπαση μυών • ↓ συμπιεστικών και ↑ των διατμητικών δυνάμεων, αποσπαστικών και στροφικών δυνάμεων 	<ul style="list-style-type: none"> • ↑ εναρμόνιση αρθρικών επιφανειών • ↑ συν-σύσπαση μυών • ↑ συμπιεστικών και ↓ διατμητικών δυνάμεων
Κλινικά	<ul style="list-style-type: none"> • ↑ μυϊκής δύναμης και ROM • ↑ παραμόρφωση των αρθρικών και μυϊκών μηχανοϋποδοχέων 	<ul style="list-style-type: none"> • Παράγουν φορτία και δυνάμεις που απειλούν λιγότερο την επούλωση των ιστών • ↑ διευθέτηση κολλαγόνων ινών • ↑ διέγερση ιδιοδεκτικών υποδοχέων
Λειτουργικότητα	<ul style="list-style-type: none"> • Συμμετέχει μία μόνο άρθρωση • Ασκήσεις με συμμετοχή ενός μυ ή μυϊκής ομάδας • Κινήσεις σε ένα επίπεδο ή περιστασιακά σε πολλά επίπεδα • Μικρές δυνάμεις αντίστασης 	<ul style="list-style-type: none"> • Συμμετέχουν πολλές αρθρώσεις κοινές σε αθλητικές και καθημερινές δραστηριότητες (κάτω άκρα) • Μεγάλες δυνάμεις αντίστασης • ↓ δυνάμεων επιτάχυνσης

**Ασκήσεις που εφαρμόζονται
μέσω των Κινηματικών
αλυσίδων..**

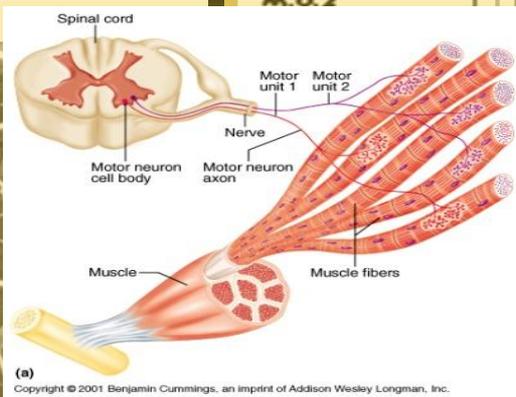
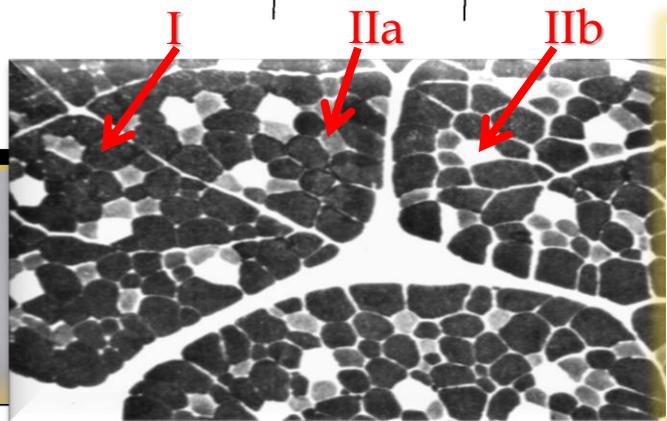
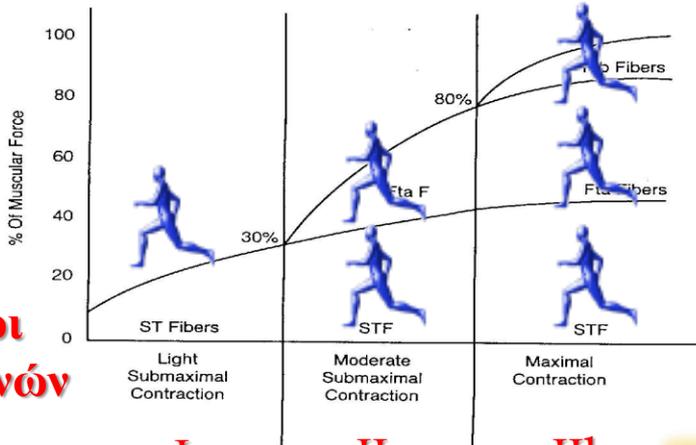


Η πρόληψη....

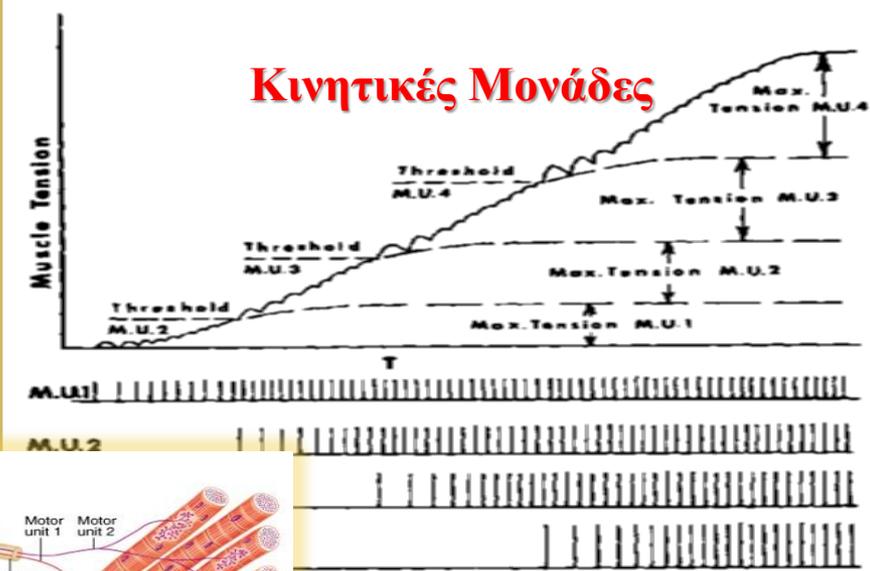




Τύποι Μ. Ινών

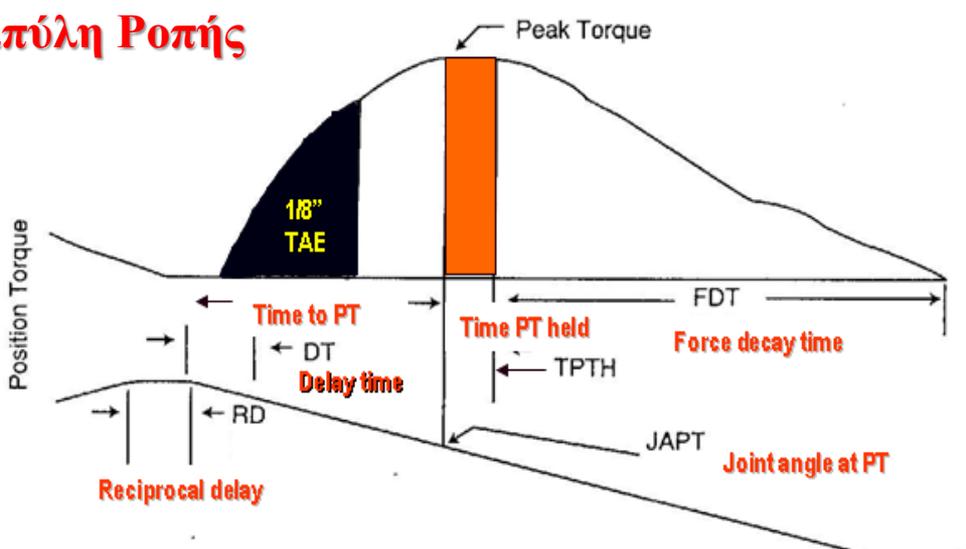


Κινητικές Μονάδες

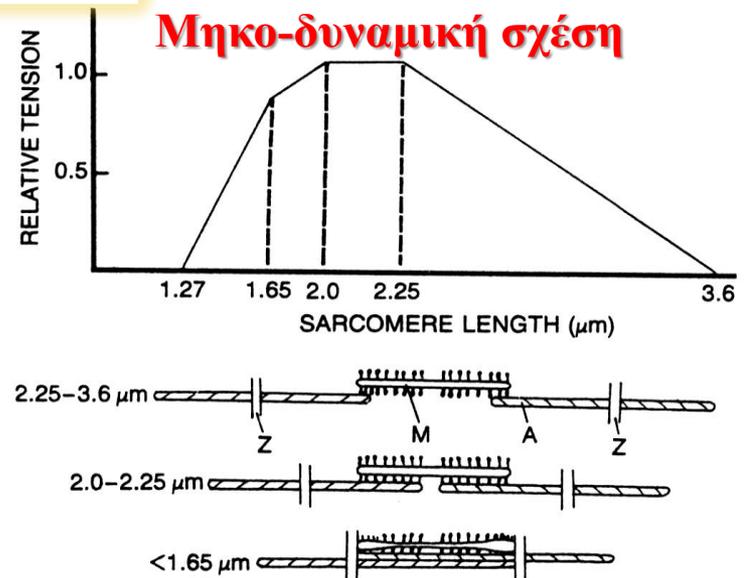


Στόχος: Μυϊκή Ενεργοποίηση...

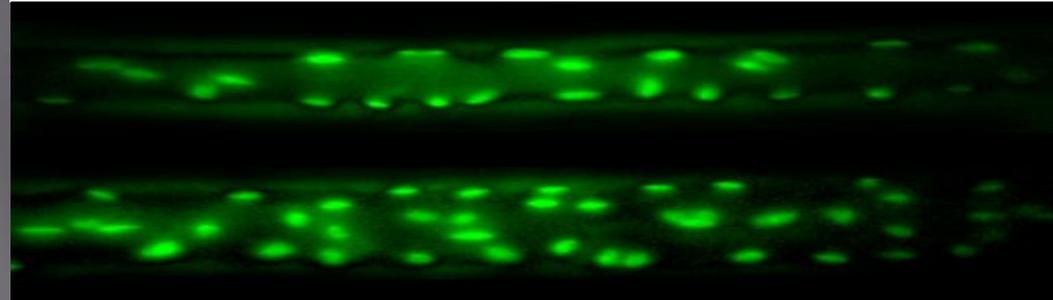
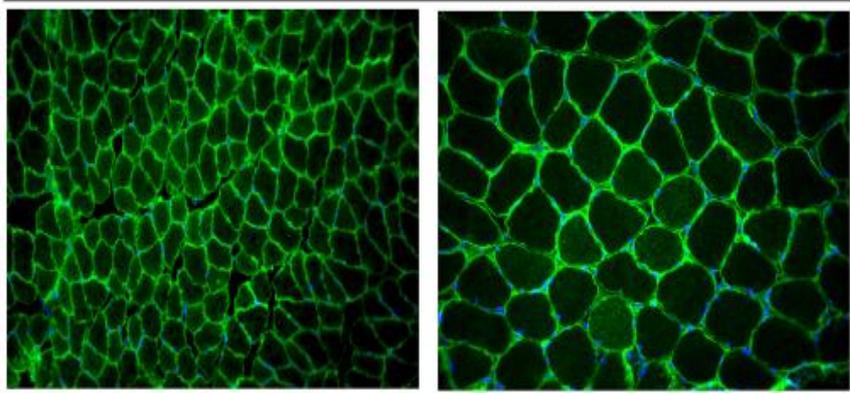
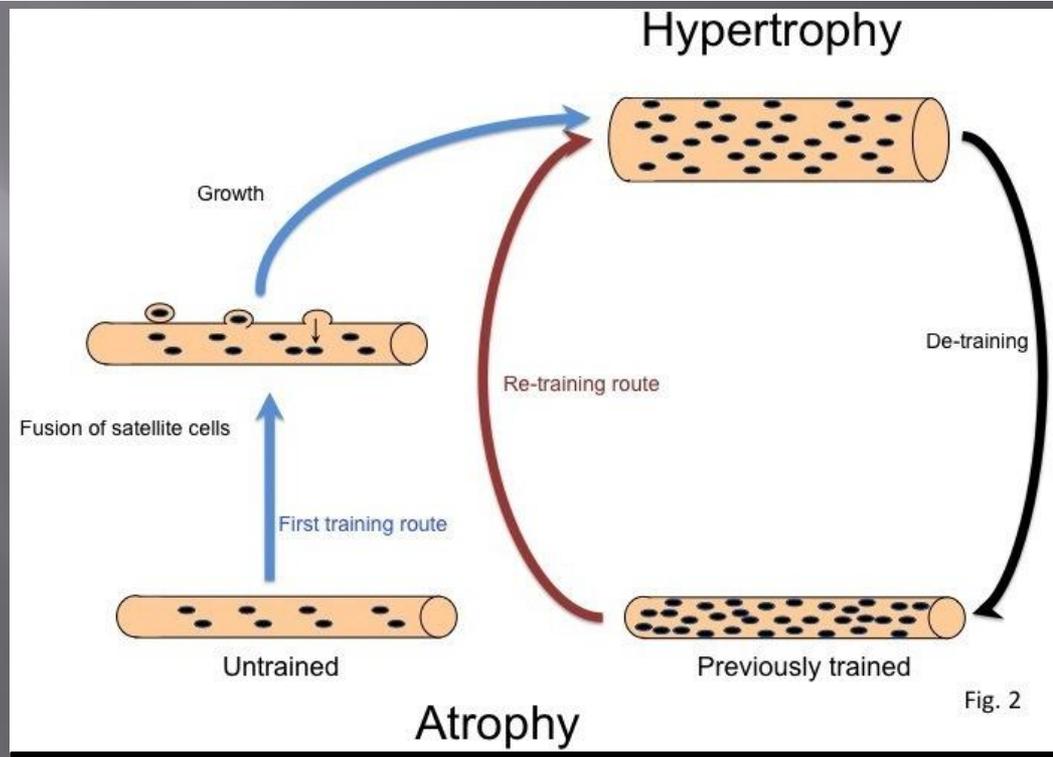
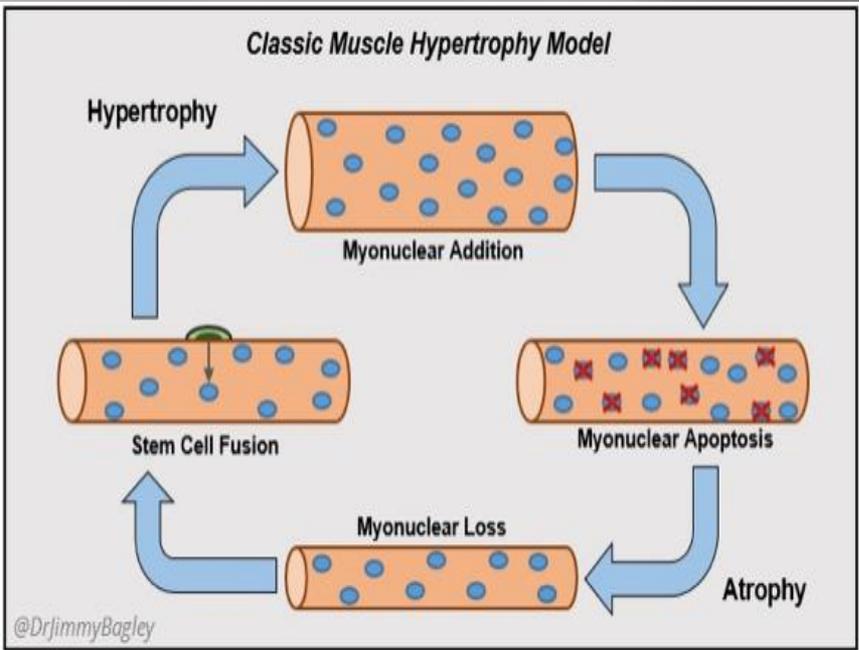
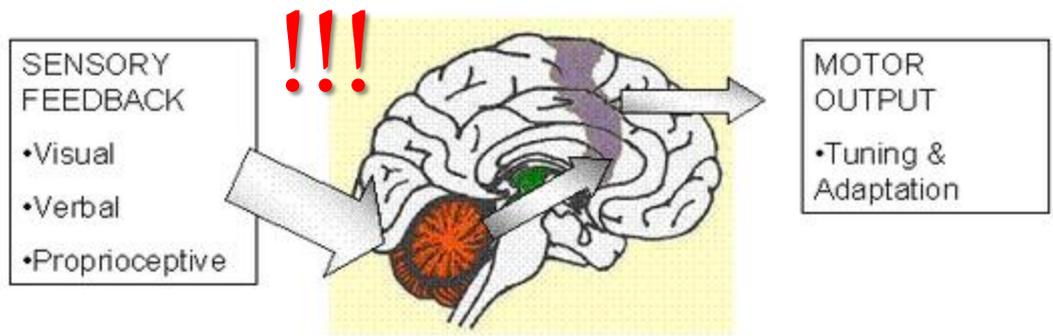
Καμπύλη Ροπής



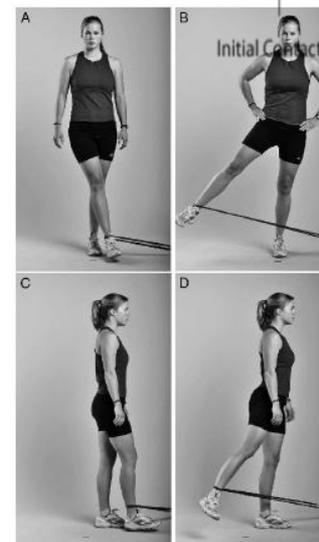
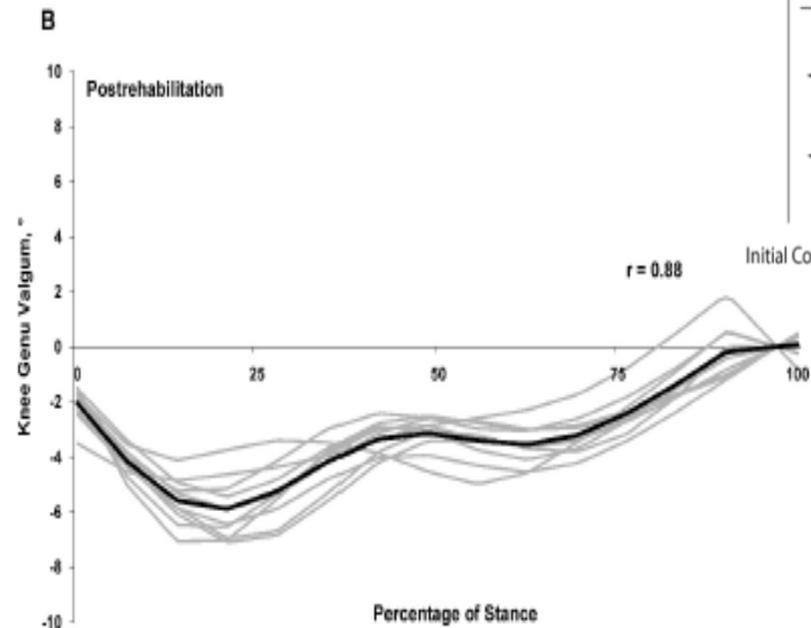
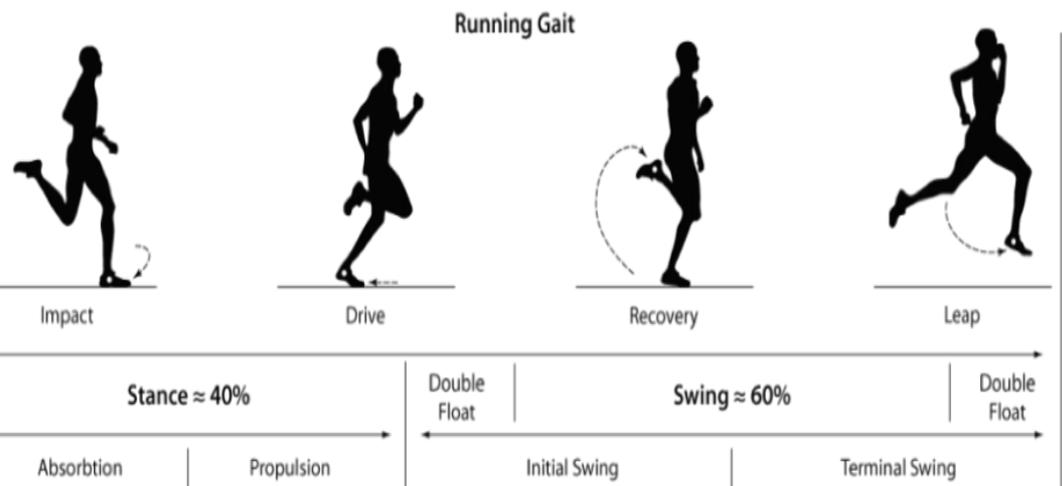
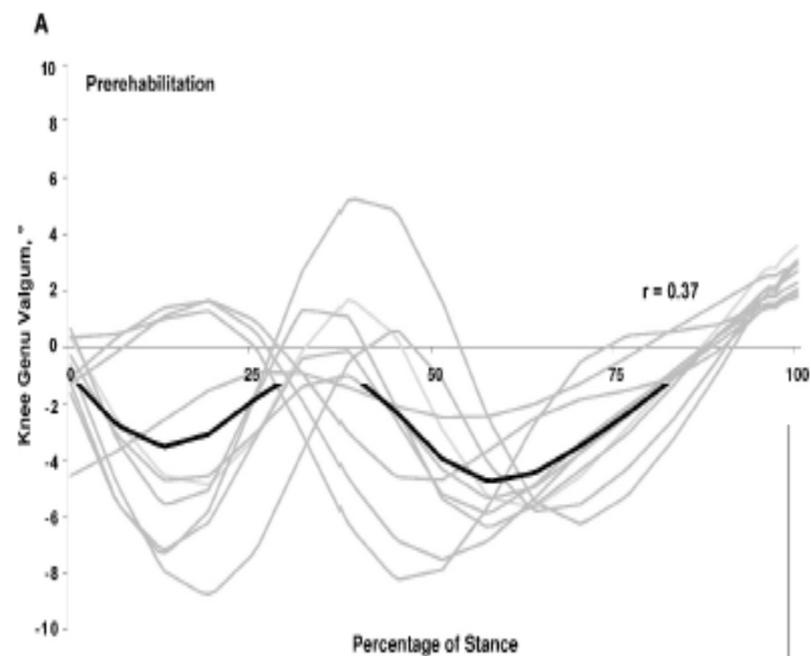
Μηκο-δυναμική σχέση



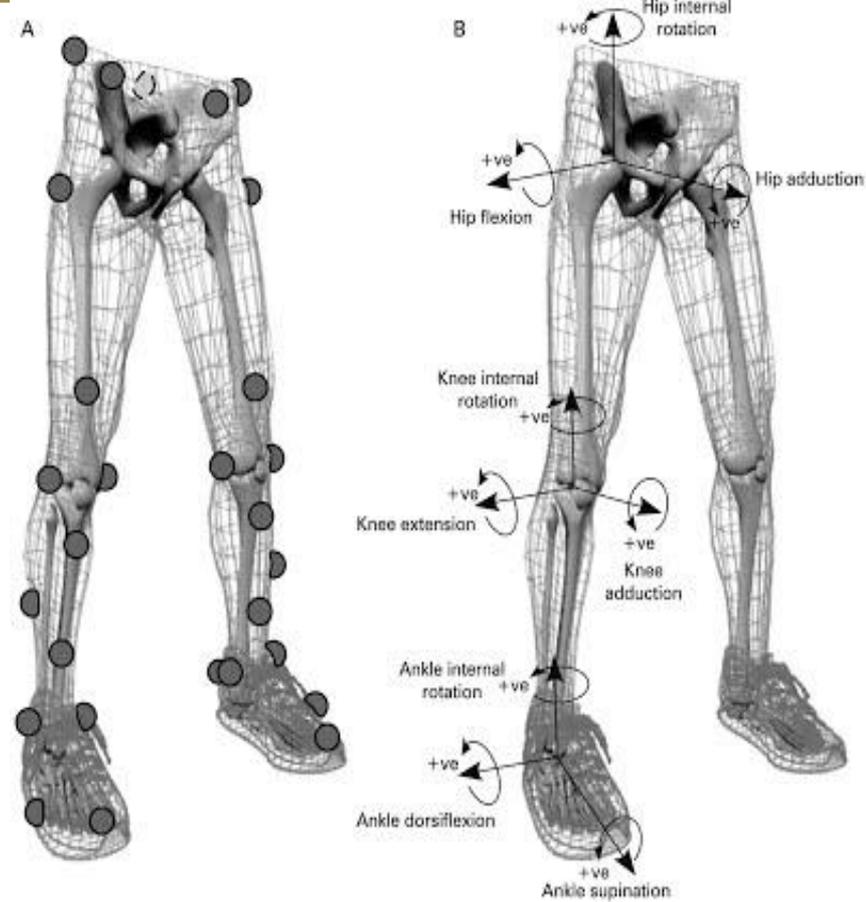
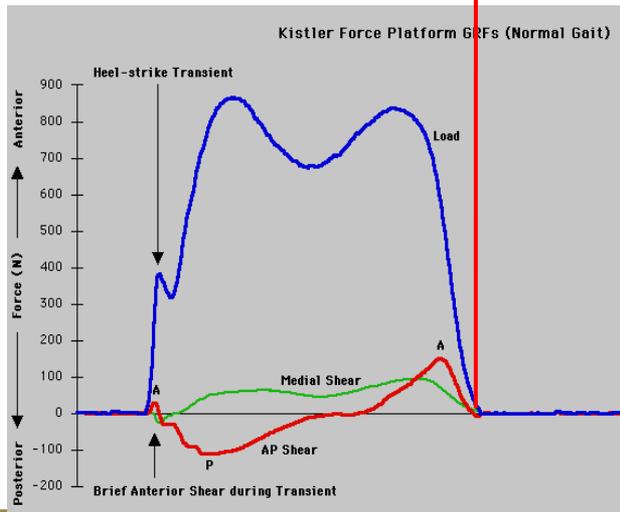
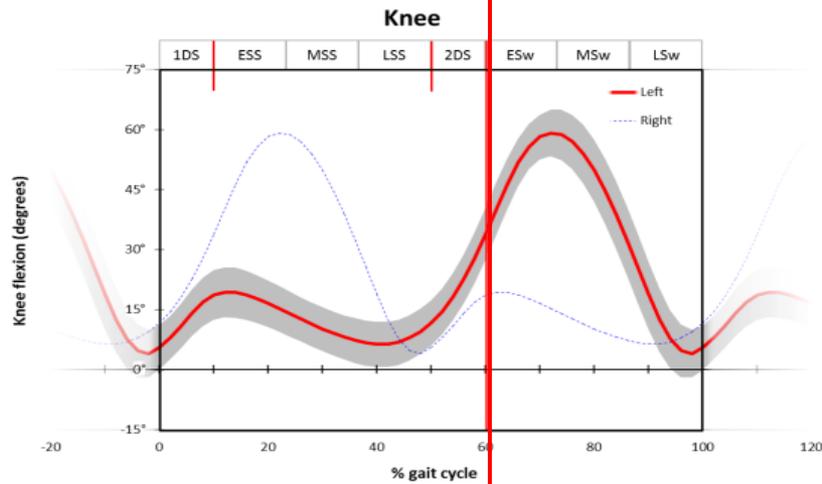
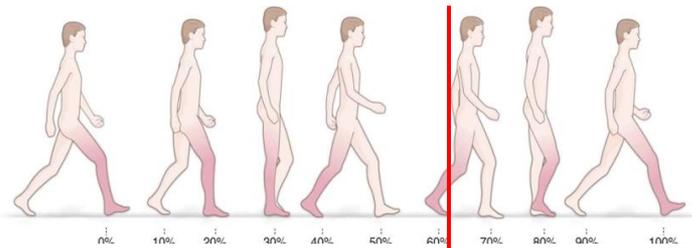
Muscle MEMORY



Εντοπισμός αδυναμίας σε βασικούς «λειτουργικούς» μυς της αλυσίδας...



Changes in Knee Biomechanics After a Hip-Abductor Strengthening Protocol for Runners With Patellofemoral Pain Syndrome



Εξασφάλιση φυσιολογικού εύρους των αρθρώσεων της αλυσίδας

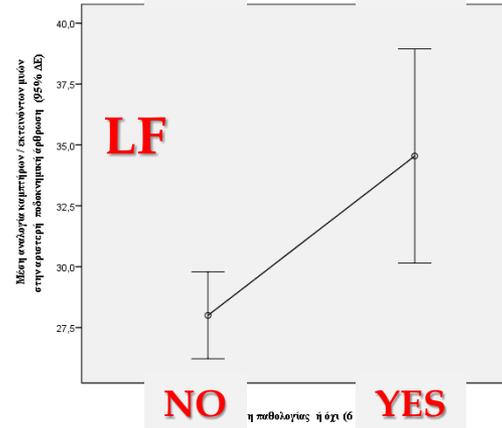
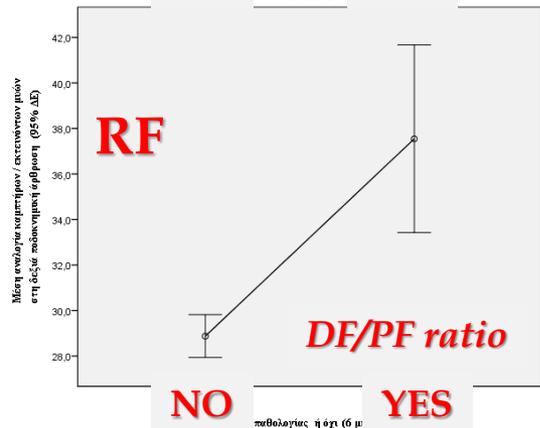
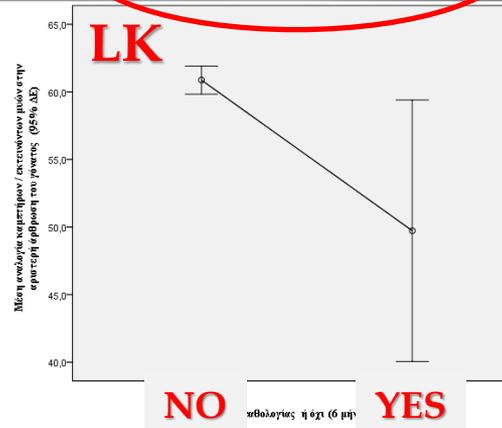
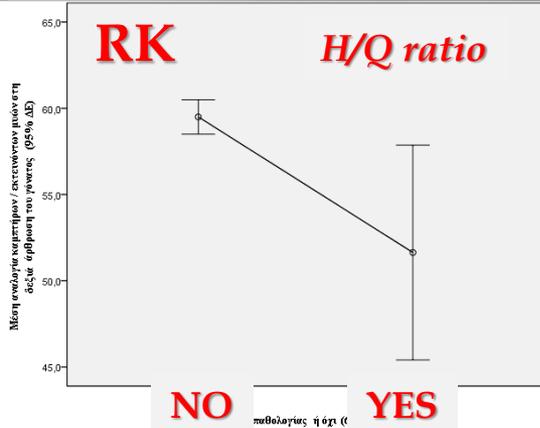
Key factor for the smooth propulsion and restriction of the joint overload

Εξασφάλιση δυναμικής ισορροπίας μεταξύ των ανταγωνιστικών μυϊκών ομάδων, αλλά και των συνεργών μυών

The dynamic assessment of the kinematic chain of the lower limb, of amateur Marathon Runners, as a predictive Factor for MSK overload

Pathology 6 months ago

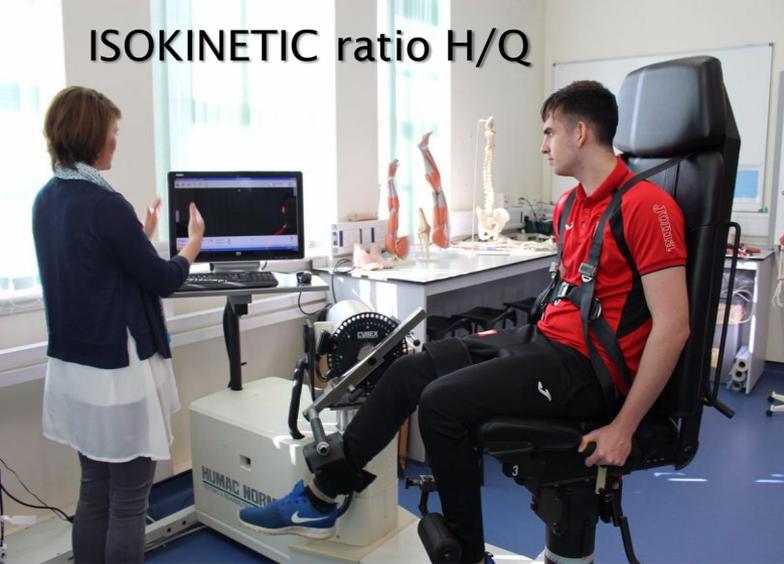
NO	OR (95% ΔΕ)*	P
YES	1,00**	
Ναι	18,67 (1,56 – 222)	18,67%



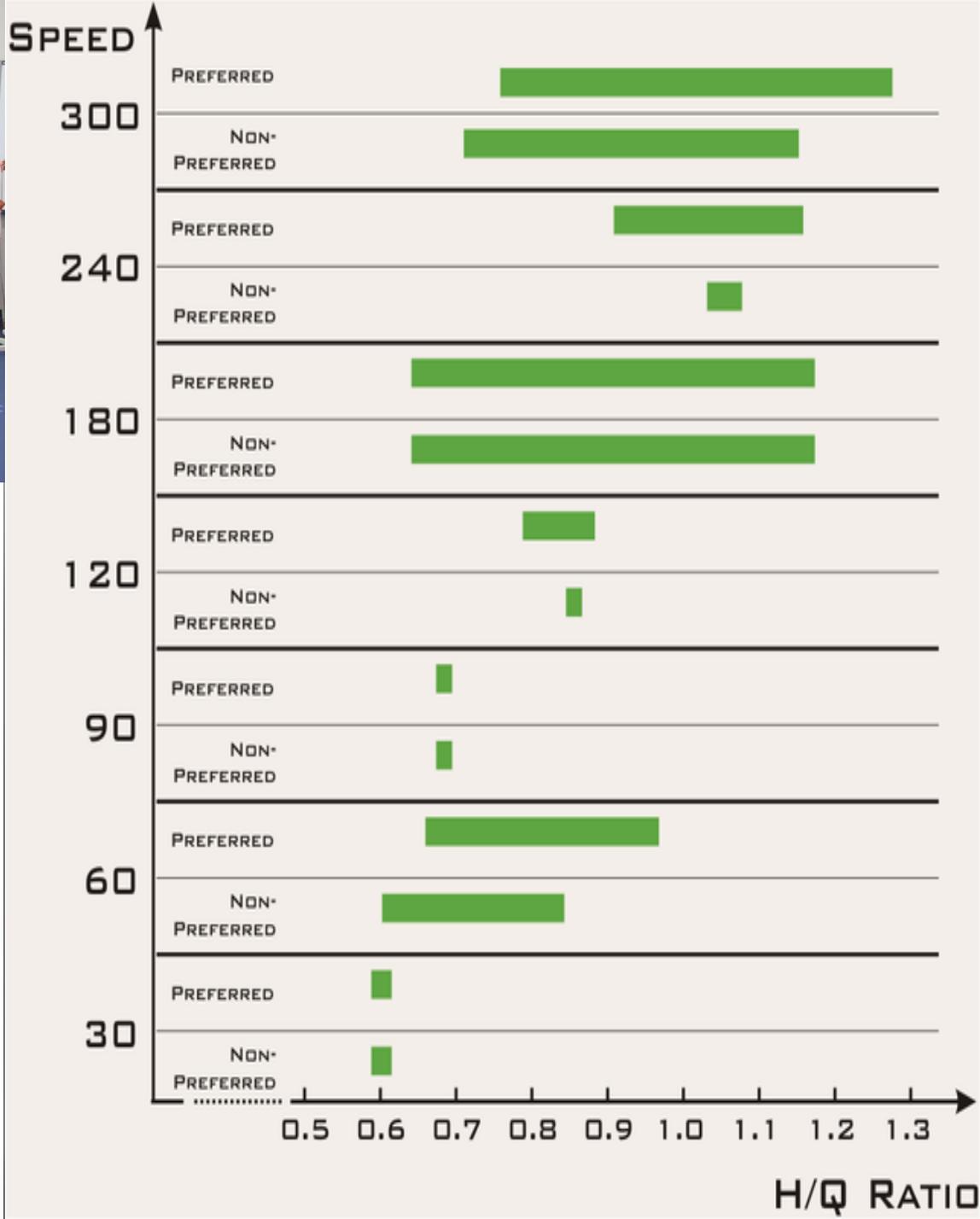
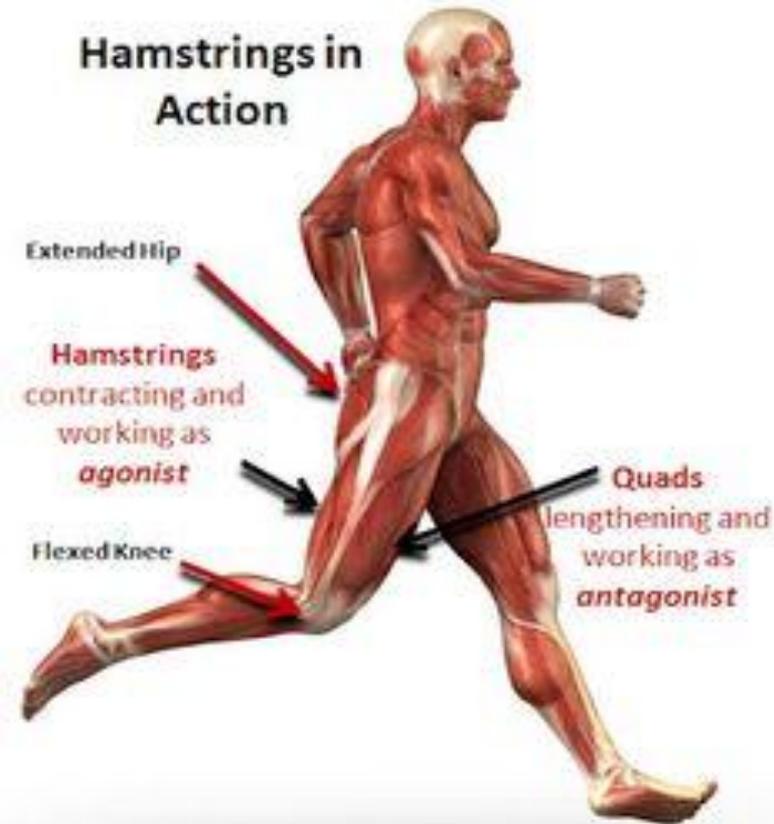
Αναλογία καμπτήρων/εκτεινόντων μυών		Υπαρξη παθολογίας (6 μήνες πριν)				P Fisher's exact test
		Όχι		Ναι		
		N	%	N	%	
Δεξιά και αριστερή άρθρωση ισχίου	Φ.Τ*	8	100,0	1	9,1	0,001
	Π.Τ*	0	0,0	10	90,9	
Δεξιά και αριστερή άρθρωση γόνατος	Φ.Τ	8	100,0	0	0,0	0,001
	Π.Τ	0	0,0	11	100,0	
Δεξιά και αριστερή ποδοκνημική άρθρωση	Φ.Τ	8	100,0	1	9,1	0,001
	Π.Τ	0	0,0	10	90,9	

Αναλογία καμπτήρων/εκτεινόντων μυών		Υπαρξη παθολογίας (6 μήνες μετά)				P Fisher's exact test
		Όχι		Ναι		
		N	%	N	%	
Δεξιά και αριστερή άρθρωση ισχίου	Φ.Τ	7	70,0	2	22,2	0,070
	Π.Τ	3	30,0	7	77,8	
Δεξιά και αριστερή άρθρωση γόνατος	Φ.Τ	7	70,0	1	11,1	0,020
	Π.Τ	3	30,0	8	88,9	
Δεξιά και αριστερή ποδοκνημική άρθρωση	Φ.Τ	8	80,0	1	11,1	0,005
	Π.Τ	2	20,0	8	88,9	

ISOKINETIC ratio H/Q



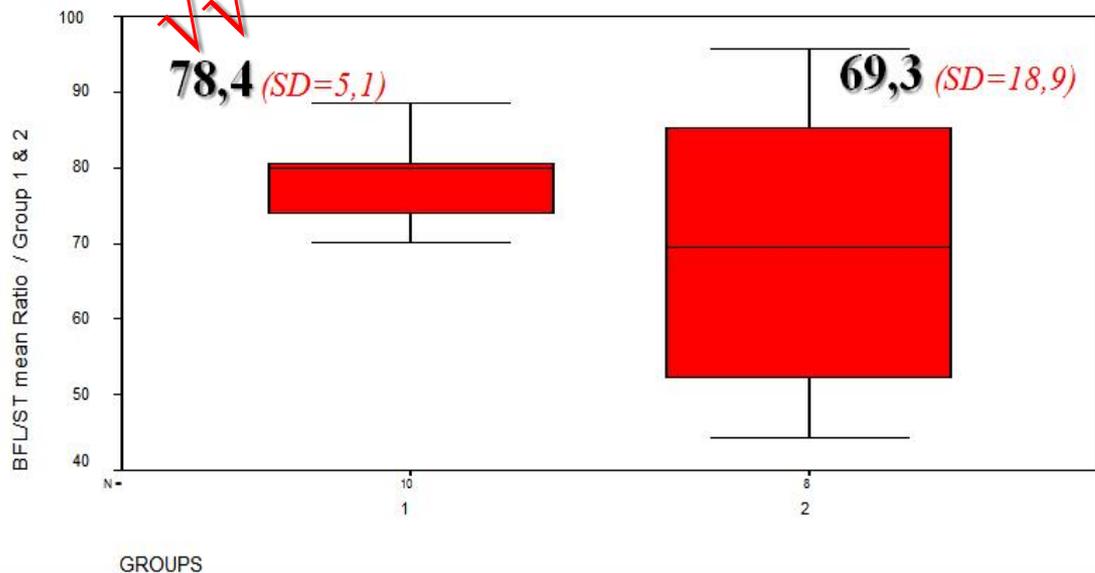
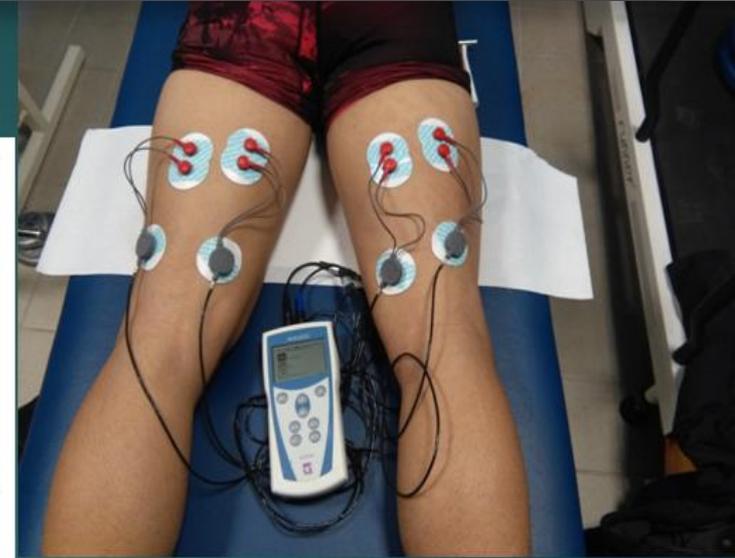
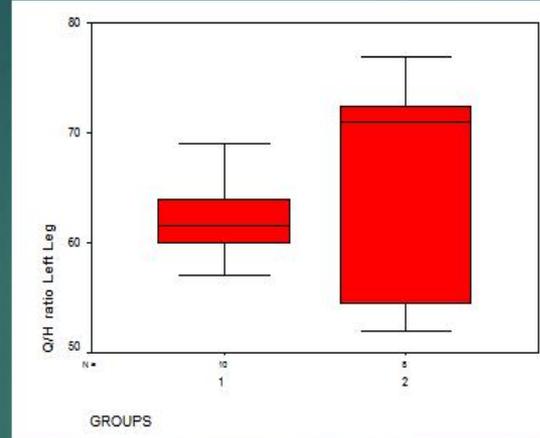
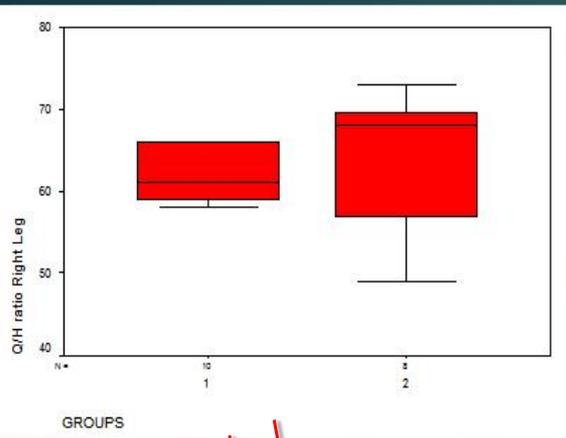
Hamstrings in Action



Δυναμική αναλογία έξω/έσω Οπίσθιων Μηριαίων

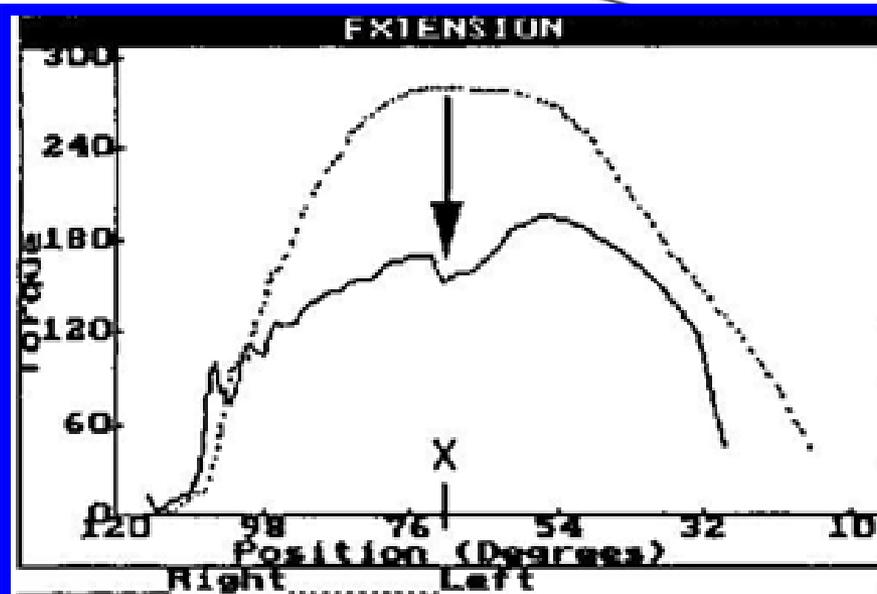
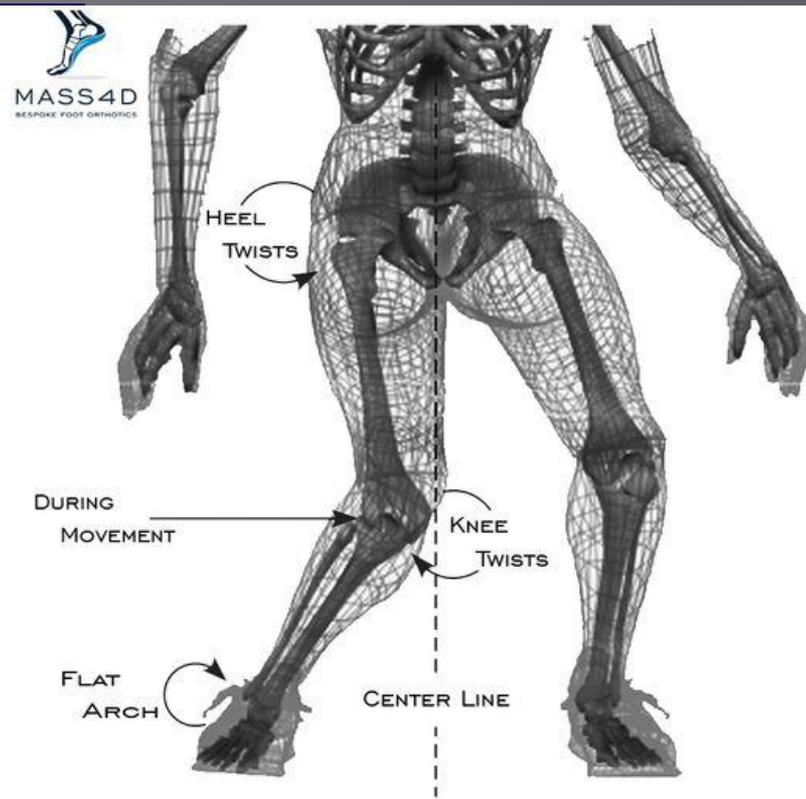
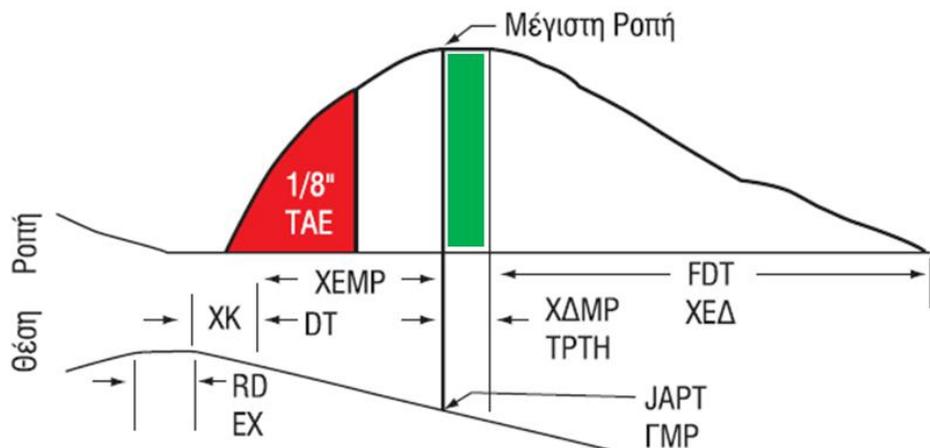
Malliaropoulos N, Bikos G, Pyne D, Kakavas G, Maffulli N, **Tsaklis P**: Estimating the Dynamic Ratio of the Lateral/Medial Hamstrings. A Case Control Study; Muscles, Ligaments and Tendons Journal, 2021;11 (2):311-317, doi:10.32098/mltj.02.2021.14

Ratio lat/med Hamstrings

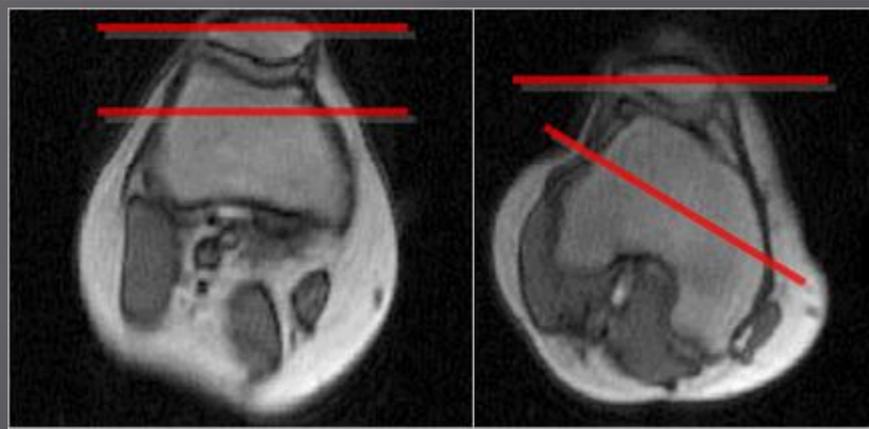


Σταθερότητα των αρθρώσεων, ιδιοδεκτικότητα και κιναισθηση

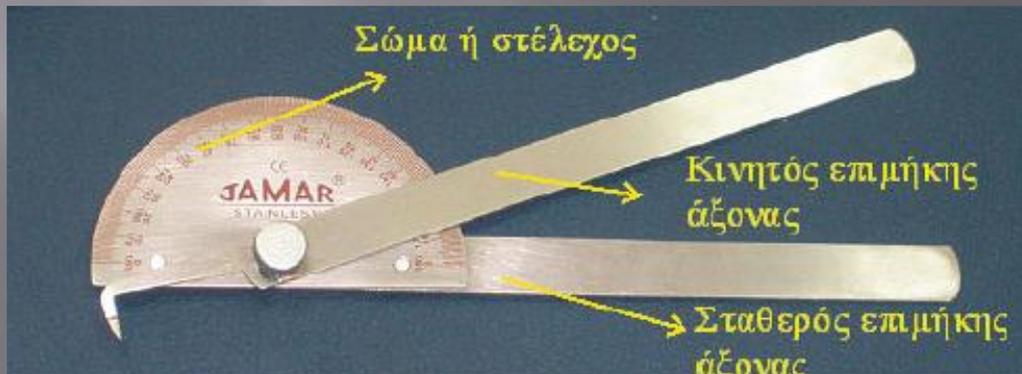
Ανάλυση της Καμπύλης της Ροπής



Speed: 60 Length: 5 rep



Αξιολόγηση του εύρους κίνησης των αρθρώσεων Range Of Motion (ROM)





Passive Periformis ROM

Εξω στροφείς του Ισχίου



Ely's Test Ορθός Μηριαίος μυς



AKE Test – Οπίσθιοι Μηριαίοι

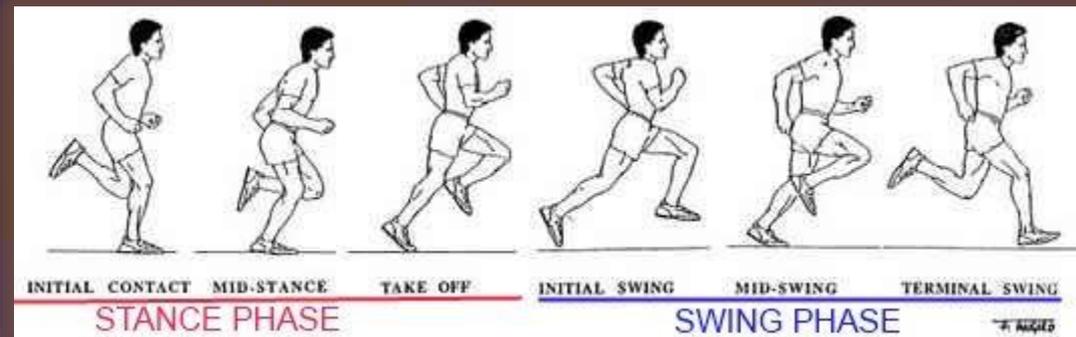


Thomas Test – ΛαγωνοΨοίτης μυς

Measurement of the Range of Motion
for the Subtalar – Ankle and 1st metatarsophalangeal
joints



Επιλογή ασκήσεων ενδυνάμωσης κατά την αποκατάσταση και την επανένταξη μετά από κάκωση των ΟΜ



Low intensity exercises (<50% MVIC)

Medium intensity exercises
(≥50% or <80% MVIC)

High intensity exercises (≥80% of MVIC)

Muscle and intensity based hamstring exercise classification in elite female track and field athletes: implications for exercise selection during rehabilitation;

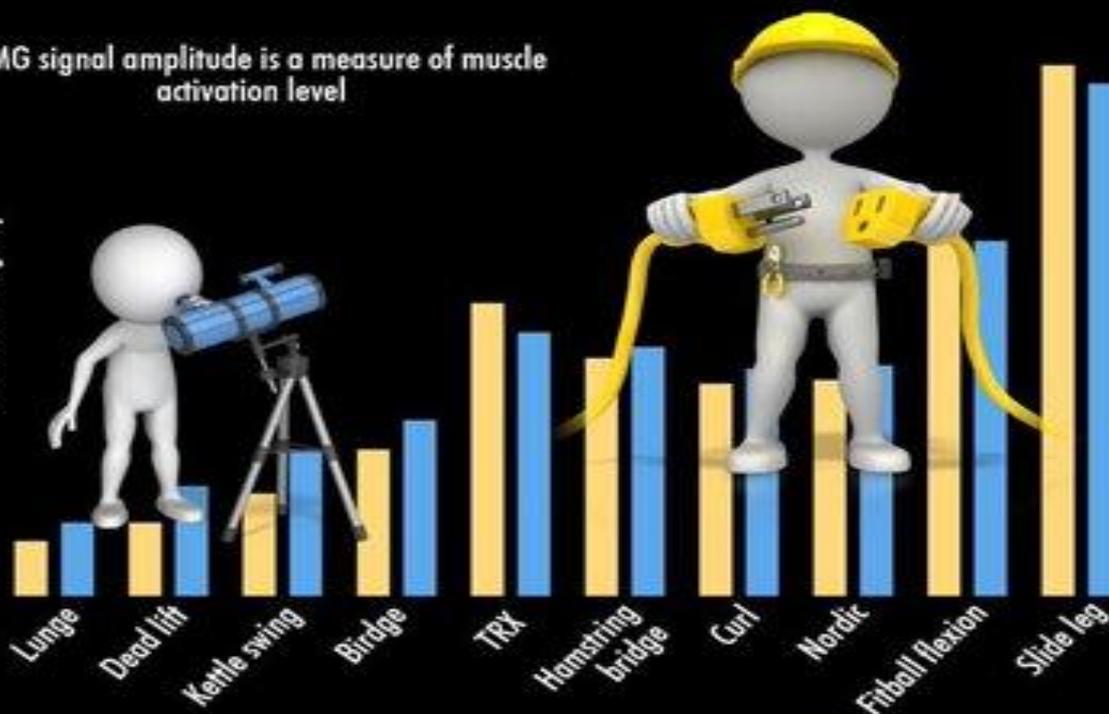
Tsaklis P. et.al; *Open Access Journal of Sports Medicine* 2015:6 209–217

MUSCLE & INTENSITY BASED HAMSTRING EXERCISE CLASSIFICATION

■ Biceps femoris ■ Semitendinosus

*EMG signal amplitude is a measure of muscle activation level

Mean EMG (μV)



Lunge



Dead lift



Kettle swing



Bridge



TRX



Hamstring bridge



Slide leg



Fitball flexion



Nordic



Curl



Figure 1 Lunge Exercise.



Figure 2 Single leg Roman dead-lift T-drop exercise.

Table 1 Contraction type and kinetic chain

	No change	Shortening	Lengthening	Open kinetic chain	Closed kinetic chain
Lunge					
Single leg Roman dead-lift T-drop					
Kettle swing					
Bridge					
Bridge					
TRX					
Curl					
Nordic					
Fitball flexion					
Slide leg					

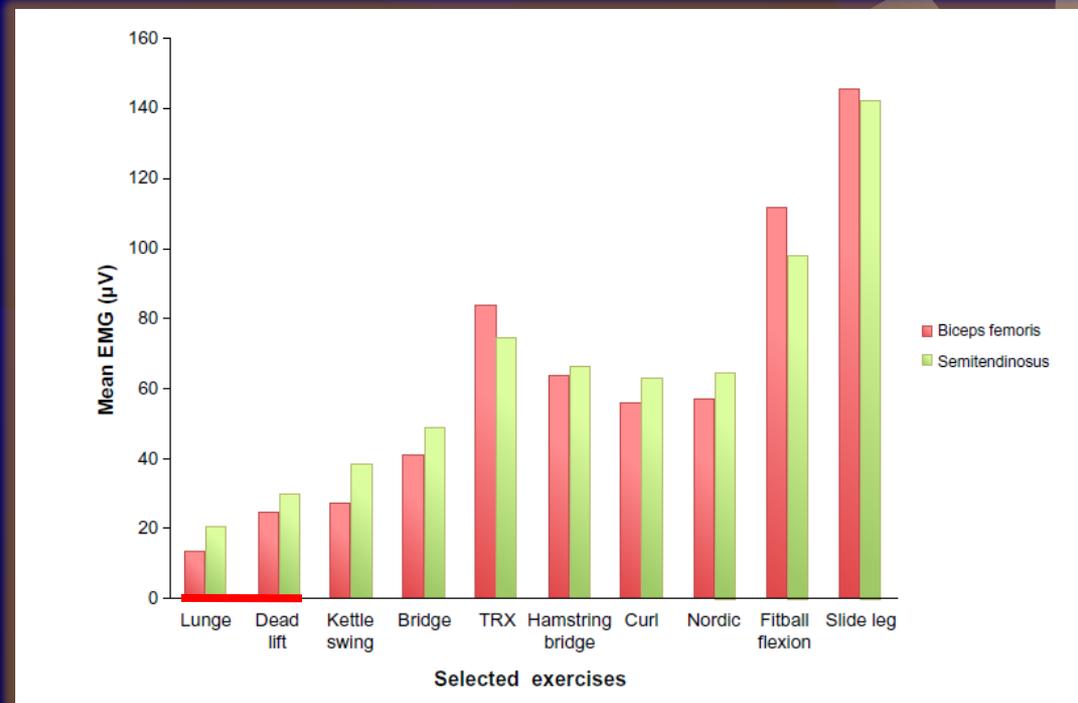




Figure 3 Kettle bell swing exercise.

<50% MVIC

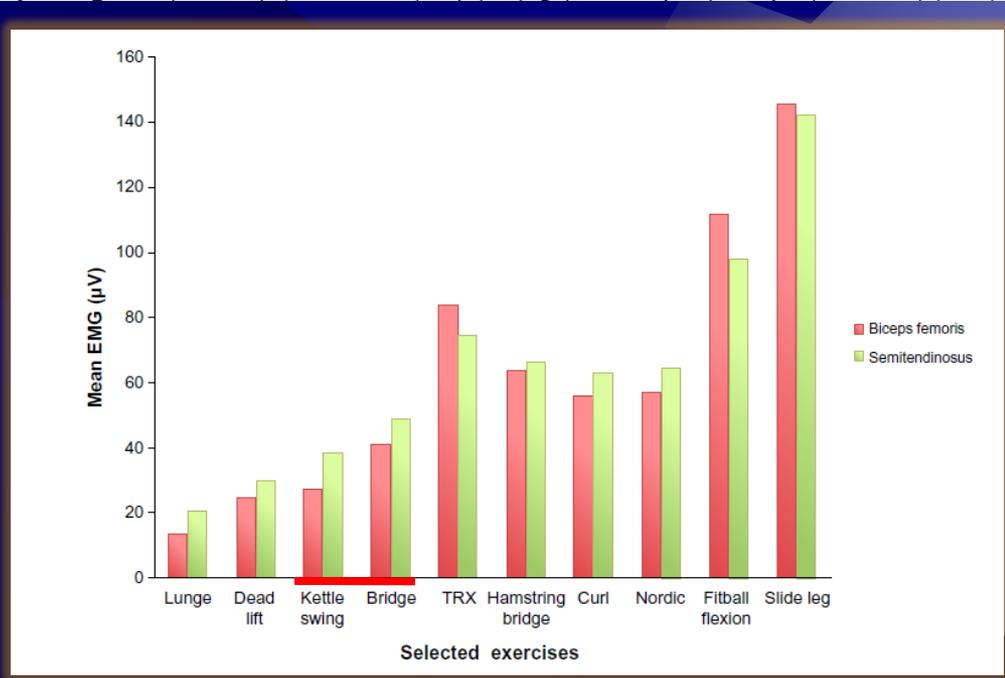
Table 1 Contraction type and kinetic chain

	No change	Shortening	Lengthening	Open kinetic chain	Closed kinetic chain
Lunge					
Single leg Roman dead-lift T-drop					
Kettle swing					
Bridge					
Bridge					
TRX					
Curl					
Nordic					
Fitball flexion					
Slide leg					



Figure 4 Bridge exercise.

<50% MVIC



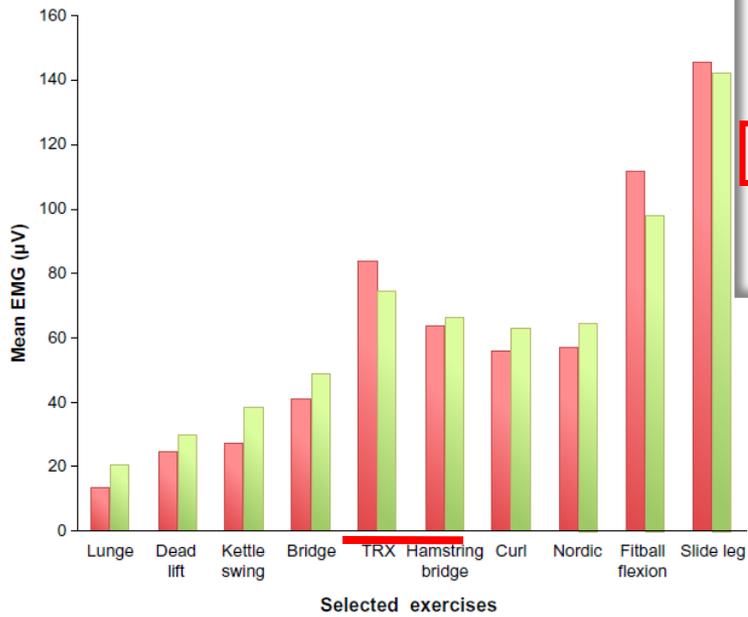


Table 1 Contraction type and kinetic chain

	No change	Shortening	Lengthening	Open kinetic chain	Closed kinetic chain
Lunge					
Single leg Roman dead-lift T-drop					
Kettle swing					
Bridge					
Bridge Hams					
TRX					
Curl					
Nordic					
Fitball flexion					
Slide leg					

■ Semitendinosus



Figure 6 Hamstring bridge exercise. $\geq 50\%$ or $< 80\%$ MVIC



Figure 5 TRX exercise. $\geq 50\%$ or $< 80\%$ MVIC

$\geq 50\%$ or $< 80\%$ MVIC

Table 1 Contraction type and kinetic chain

	No change	Shortening	Lengthening	Open kinetic chain	Closed kinetic chain
Lunge					
Single leg Roman dead-lift T-drop					
Kettle swing					
Bridge					
Bridge					
TRX					
Curl					
Nordic					
Fitball flexion					
Slide leg					



Figure 7 Curl exercise.

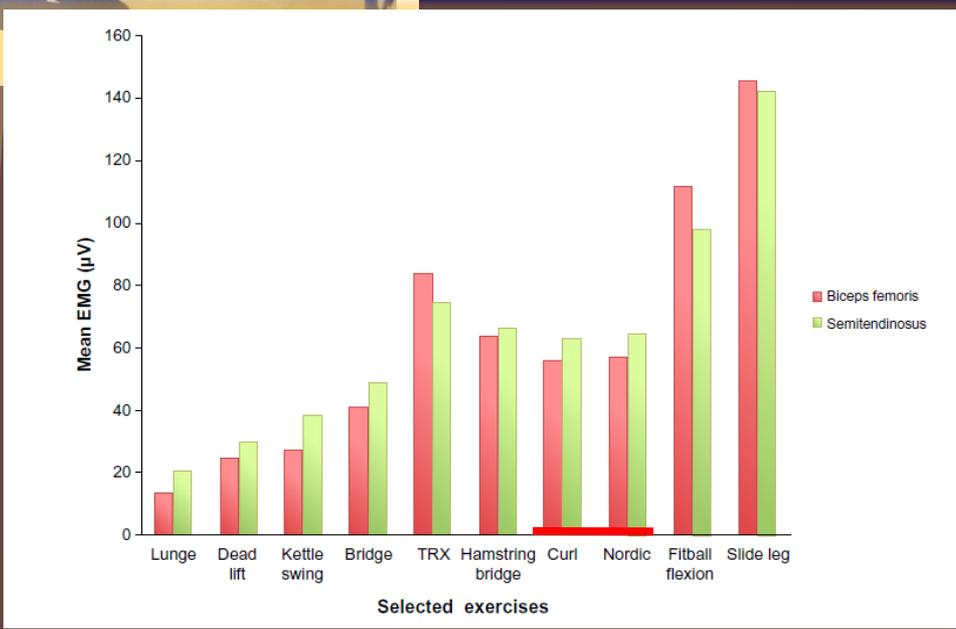


Figure 8 Nordic e $\geq 50\%$ or $< 80\%$ MVIC

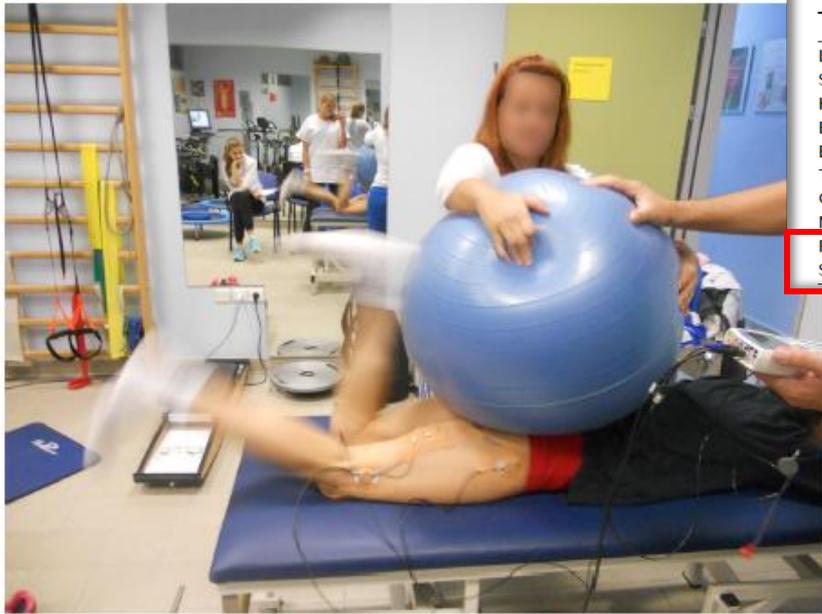


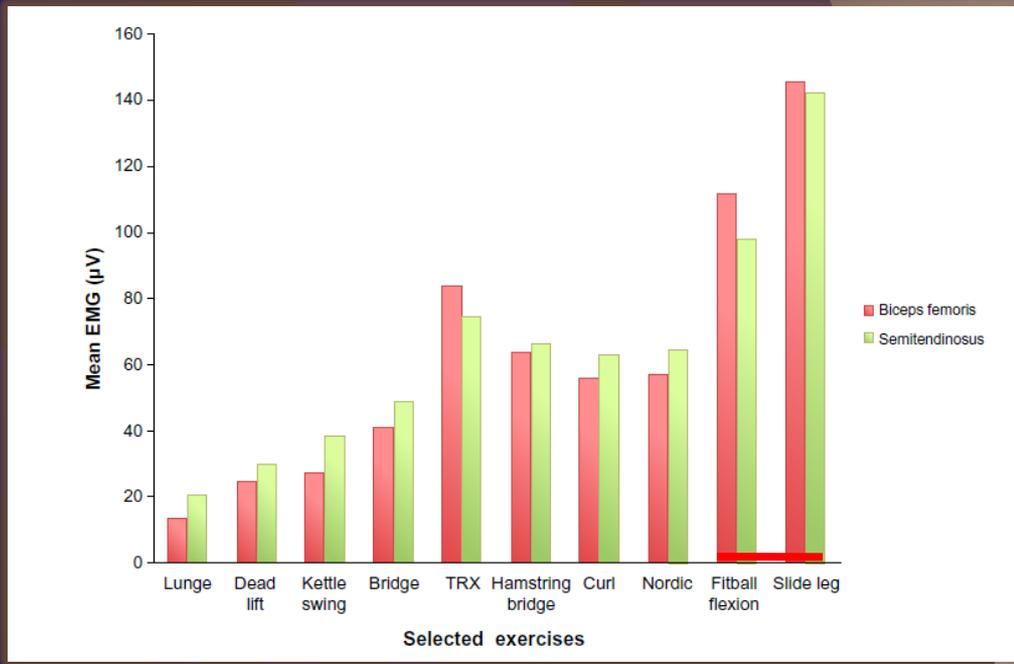
Table 1 Contraction type and kinetic chain

	No change	Shortening	Lengthening	Open kinetic chain	Closed kinetic chain
Lunge					
Single leg Roman dead-lift T-drop					
Kettle swing					
Bridge					
Bridge					
TRX					
Curl					
Nordic					
Fitball flexion					
Slide leg					

Figure 9 Fitball flexion exercise. $\geq 80\%$ of MVIC



Figure 10 Slide leg exercise. $\geq 80\%$ of MVIC

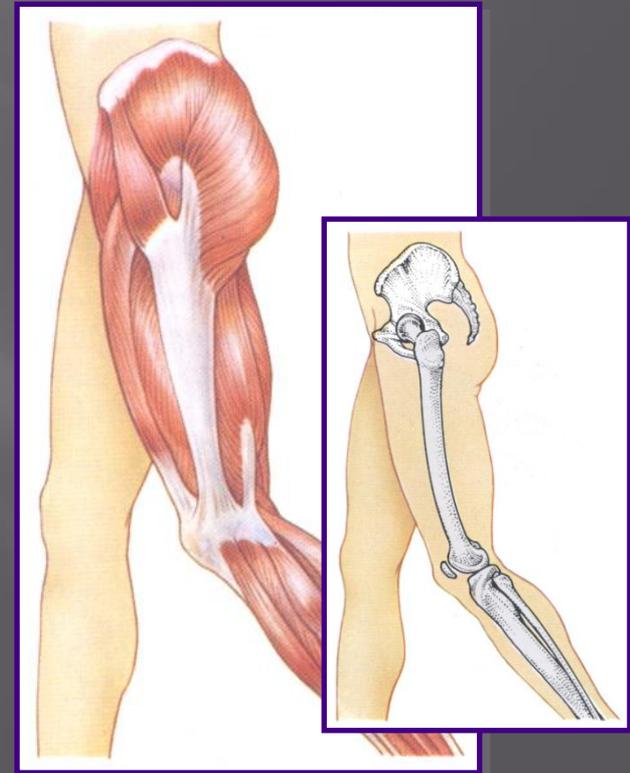


ΔΥΣΚΑΜΨΙΑ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ

Παράγοντες

- Αρθρικός θύλακος: 47%
- Περιτονίες μυών: 41%
- Σύνδεσμοι - Τένοντες: 10%
- Δέρμα: 2%

Brown et al. 2000

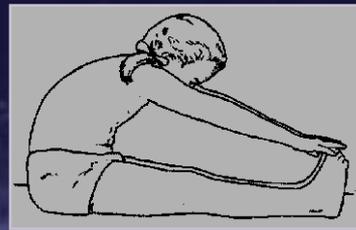


ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

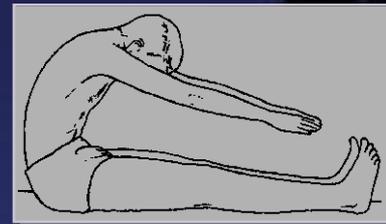
Χαρακτηριστικά

- Ταχεία αύξηση σκελετού
- Αύξηση τάσης μυϊκού & συνδετικού ιστού
- Περιορισμός ευκαμψίας αρθρώσεων

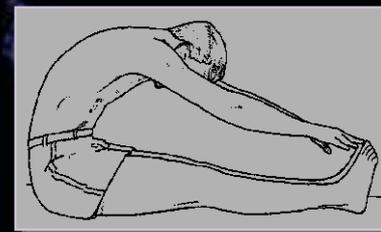
ΕΥΚΑΜΨΙΑ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ



Παιδί



Εφηβος

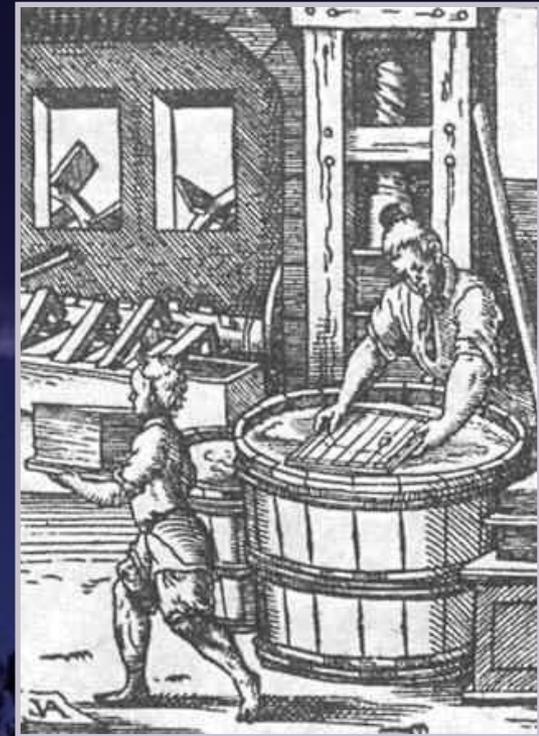


Γήλικας

3η ΗΛΙΚΙΑ

Χαρακτηριστικά

- **Ατροφία** μυικών ινών
 - Ελάττωση σαρκομερίων
 - **Αμετάβλητος** ο αριθμός των μυικών ινών
- Πλήρωση χώρου από ινώδη & λιπώδη ιστό
- Ινώδης συνδετικός ιστός
 - **Μεγάλη περιεκτικότητα** σε κολλαγόνες ίνες



3η ΗΛΙΚΙΑ

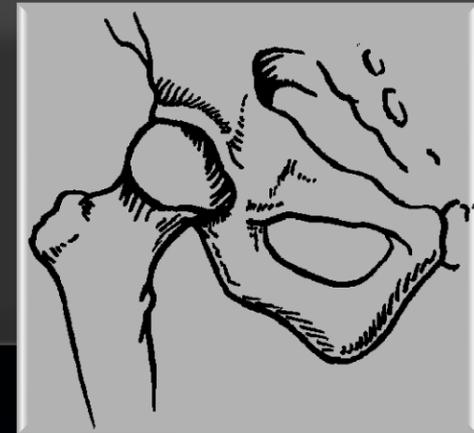
Κολλαγόνες ίνες

- Αύξηση
 - Αριθμού
 - Διαμέτρου
 - Δεσμών H⁺
- Βαθμιαία αφυδάτωση
 - Περιεκτικότητα σε νερό
 - Βρέφη: 80% - 85%
 - Ενήλικες: 70%

3η ΗΛΙΚΙΑ

Κολλαγόνες ίνες

- Ελάχιστα διατάσιμες
 - Περιορισμός ευκαμψίας αρθρώσεων





ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ

ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ

Παθητική

- Μέγιστο εύρος κίνησης
- Εξωτερική δύναμη
- Περιορίζεται από:
 - Αρθρικό θύλακο
 - Συνδέσμους
 - Μήκος & διατασιμότητα ανταγωνιστών μυών

ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ

Ενεργητική ή δυναμική

- Μικρότερο εύρος κίνησης
- Μυική δύναμη του ατόμου
- Περιορίζεται από:
 - Αρθρικό θύλακο
 - Συνδέσμους
 - Μήκος & διατασιμότητα ανταγωνιστών μυών
 - Ελαττωμένη δύναμη συναγωνιστών μυών

A dramatic landscape featuring a prominent white tree in the foreground on the right. The background consists of dark, rugged mountains under a heavy, overcast sky. The overall scene conveys a sense of desolation and environmental challenge.

**ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΔΥΣΚΑΜΨΙΑΣ
ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ**

ΔΥΣΚΑΜΨΙΑ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Στόχοι

- Βελτίωση κινητικότητας αρθρώσεων
- Επάνοδος σε προηγούμενη δραστηριότητα
- Προσαρμογή
 - Απαιτήσεις του ατόμου
 - Καθημερινές ασχολίες

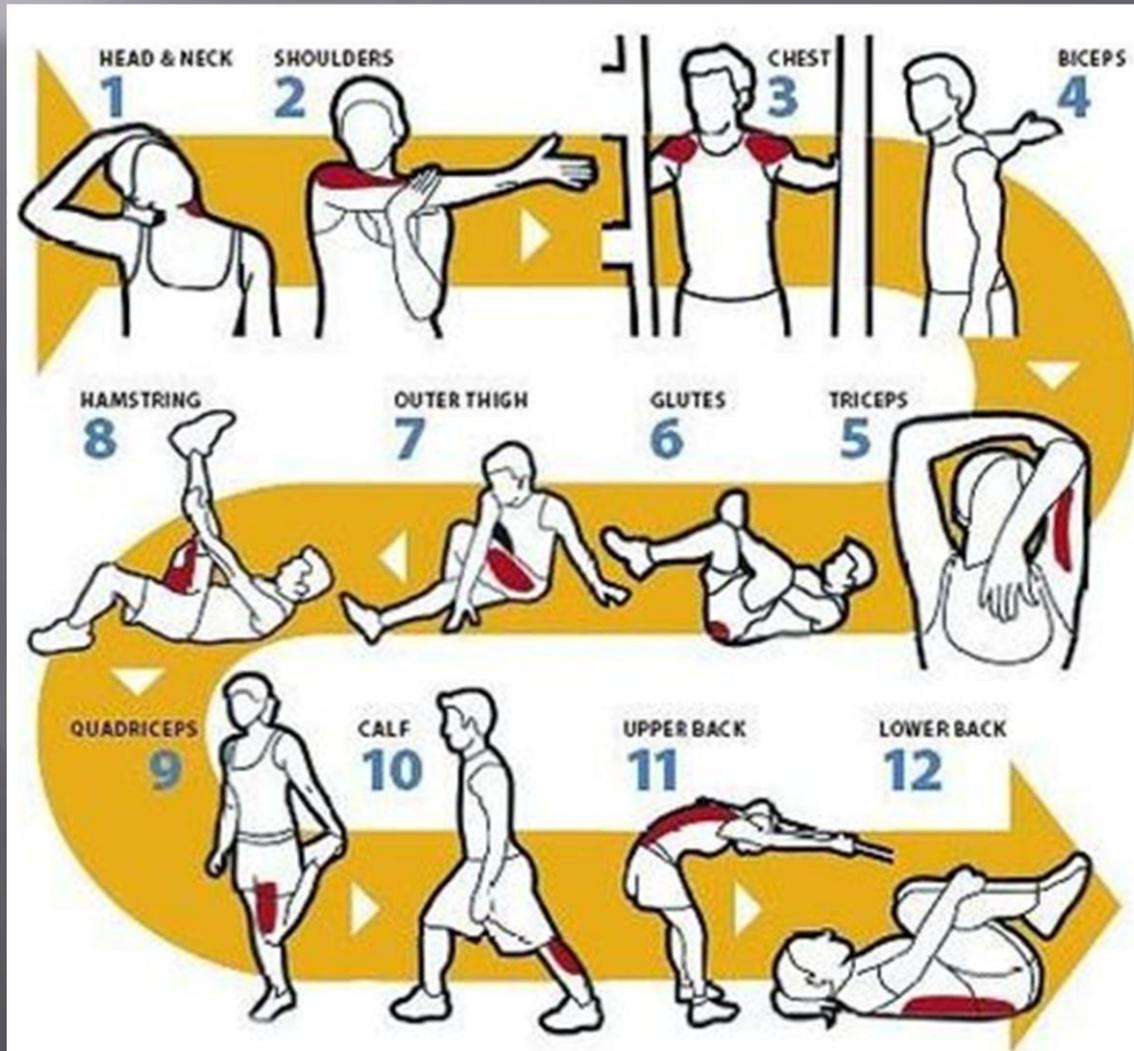
ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Πρόγραμμα

- Φυσιοθεραπευτικές μέθοδοι
 - Θερμά επιθέματα
 - Υδροθεραπεία
 - Υπέρηχοι
 - TENS
 - LASER
 - Κινησιοθεραπεία
 - Χειρισμοί
 - Μυϊκές διατάσεις

ΜΥΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΣΕΙΣ

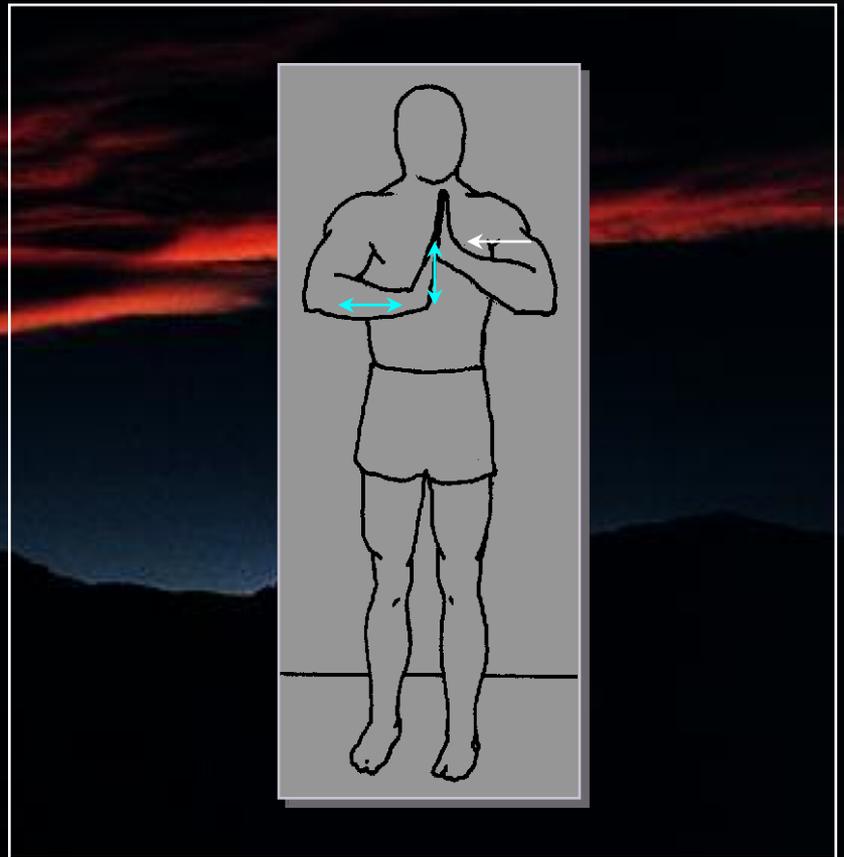
ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ - ΕΙΔΗ



ΔΙΑΤΑΣΕΙΣ

Βασικές αρχές

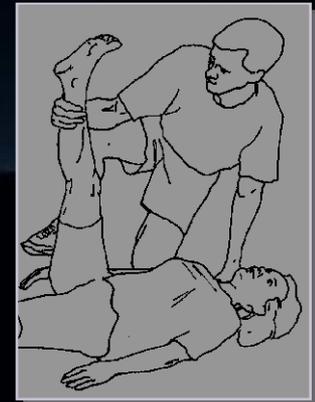
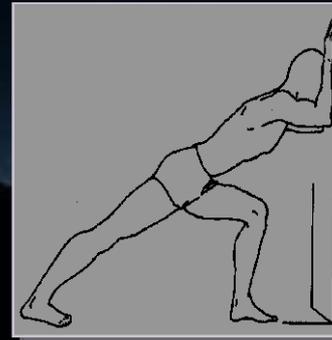
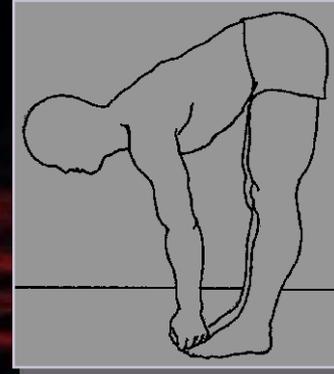
- Συμμετοχή
γειτονικών αρθρώσεων
- Διαρθρικοί μύες
 - Γαστροκνήμιος
 - Ακίνητοποίηση
γόνατος κίνηση
ποδοκνημικής
- Εξατομίκευση ασκήσεων
- Ενεργητικές - Παθητικές
- Ασκήση & όχι
καταπόνηση



ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Είδη

- Βαλλιστικές
- Δυναμικές
- Ενεργητικές
- Παθητικές
- Ισομετρικές
- PNF



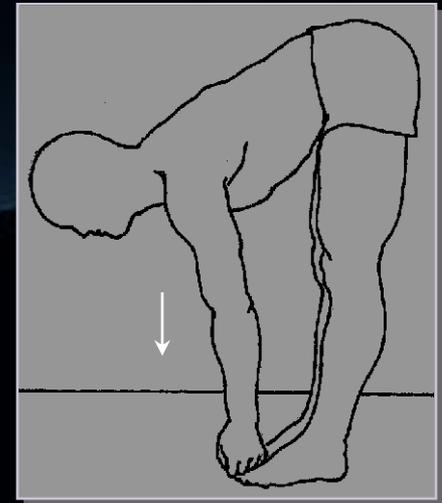
ΔΙΑΤΑΣΕΙΣ

Βαλλιστικές

- Χρησιμοποίηση **αδράνειας** σώματος ή μέλους
- Επιδίωξη
 - **Υπέρβαση** φυσιολογικής κινητικότητας (ROM)
- **Διάταση** ανταγωνιστών μυών
- **Σύσπαση & ενδυνάμωση** συναγωνιστών μυών
- Επαναλήψεις: 5 x 3 set

Διατάσεις

- **Βαλλιστικές**
- **Δυναμικές**
- **Ενεργητικές**
- **Παθητικές**
- **Ισομετρικές**
- **PNF**



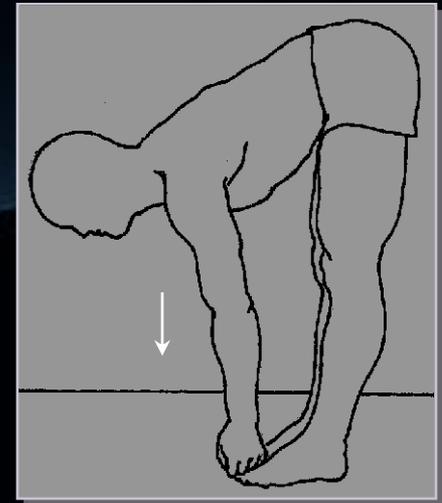
ΔΙΑΤΑΣΕΙΣ

Βαλλιστικές

- Ανεπιθύμητοι παράγοντες
 - Εκλυση μυοτατικού αντανακλαστικού
 - Κακώσεις
 - Μυϊκές & συνδεσμικές

Διατάσεις

- Βαλλιστικές
- Δυναμικές
- Ενεργητικές
- Παθητικές
- Ισομετρικές
- PNF



ΔΙΑΤΑΣΕΙΣ

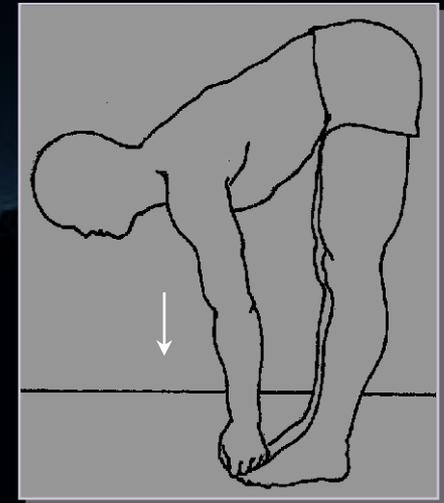
Δυναμικές

- Χρησιμοποίηση **αδράνειας** σώματος ή μέλους
- Επιδίωξη
 - **Οριο** φυσιολογικής **κινητικότητας (ROM)**
- **Διάταση** ανταγωνιστών μυών
- **Σύσπαση & ενδυνάμωση** συναγωνιστών μυών
- Επαναλήψεις: 5 x 3 set

- Πλεονέκτημα
 - **Αποφυγή κακώσεων**

Διατάσεις

- Βαλλιστικές
- **Δυναμικές**
- Ενεργητικές
- Παθητικές
- Ισομετρικές
- PNF



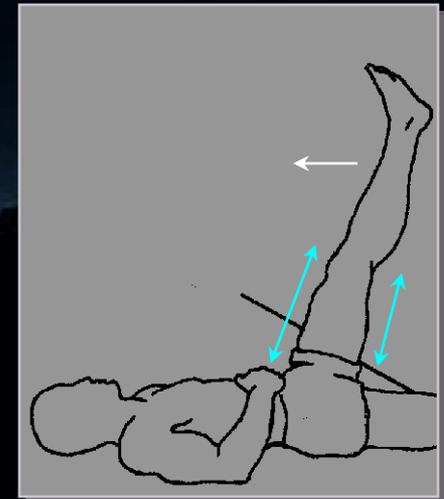
ΔΙΑΤΑΣΕΙΣ

Ενεργητικές

- Συγκράτηση μέλους χωρίς βοήθεια
- **Διάταση** ανταγωνιστών μυών
- **Σύσπαση & ενδυνάμωση** συναγωνιστών μυών
- Διάρκεια: 5-10 sec
- Επαναλήψεις: 5 x 3 set

Διατάσεις

- Βαλλιστικές
- Δυναμικές
- **Ενεργητικές**
- Παθητικές
- Ισομετρικές
- PNF



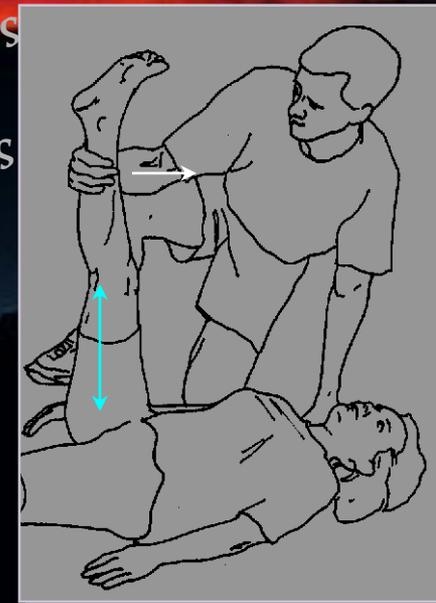
ΔΙΑΤΑΣΕΙΣ

Παθητικές

- Συγκράτηση μέλους από τον βοηθό
- **Διάταση** ανταγωνιστών μυών
- **Καμμία επίδραση** στους συναγωνιστές μυς
- Διάρκεια: 10-15 sec
- Επαναλήψεις: 5 x 3 set

Διατάσεις

- Βαλλιστικές
- Δυναμικές
- Ενεργητικές
- **Παθητικές**
- Ισομετρικές
- PNF



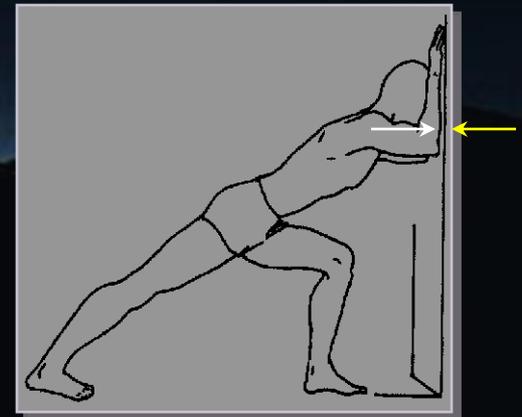
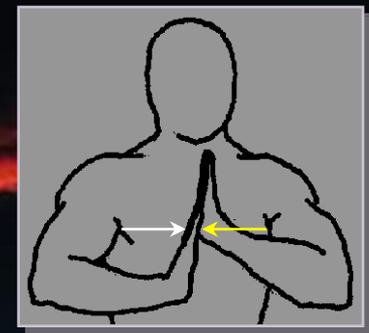
ΔΙΑΤΑΣΕΙΣ

Ισομετρικές

- Άσκηση πίεσης →
σε ανένδοτο στοιχείο ←
- Μέλος σώματος ή
σταθερή επιφάνεια
- Σύσπαση & ενδυνάμωση
συναγωνιστών μυών
- Διάρκεια: 4-6 sec
- Επαναλήψεις: 5 x 3 set

Διατάσεις

- Βαλλιστικές
- Δυναμικές
- Ενεργητικές
- Παθητικές
- **Ισομετρικές**
- PNF



PNF

- Proprioceptive Neuromuscular Facilitation
- Ιδιοδεκτική Νευρομυϊκή Διευκόλυνση

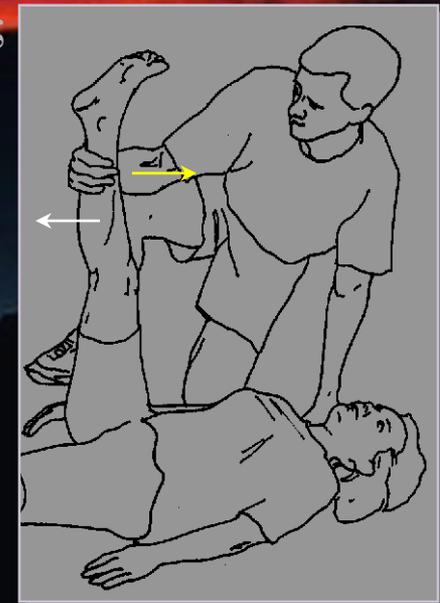
ΔΙΑΤΑΣΕΙΣ

PNF

- Παθητική διάταση από βοηθό: 10 sec
- Ισομετρική σύσπαση υπό αντίσταση: 5 sec ← →
- Παθητική διάταση από βοηθό: 10 sec
 - Σταδιακή αύξηση εύρους κίνησης (ROM)
- Χαλάρωση: 2-5 sec
- Επαναλήψεις: 5 x 3 set

Διατάσεις

- Βαλλιστικές
- Δυναμικές
- Ενεργητικές
- Παθητικές
- Ισομετρικές
- PNF



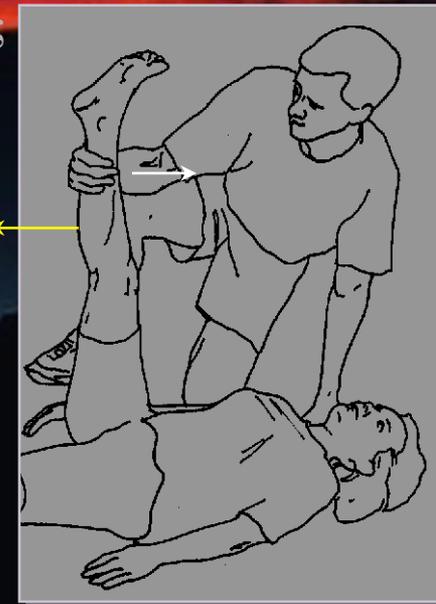
ΔΙΑΤΑΣΕΙΣ

PNF

- Παθητική διάταση από βοηθό: 10 sec
- Ισομετρική σύσπαση υπό αντίσταση: 5 sec ←
- Παθητική διάταση από βοηθό: 10 sec →
 - Σταδιακή αύξηση εύρους κίνησης (ROM)
- Χαλάρωση: 2-5 sec
- Επαναλήψεις: 5 x 3 set

Διατάσεις

- Βαλλιστικές
- Δυναμικές
- Ενεργητικές
- Παθητικές
- Ισομετρικές
- **PNF** ←



@ErgoMechLab

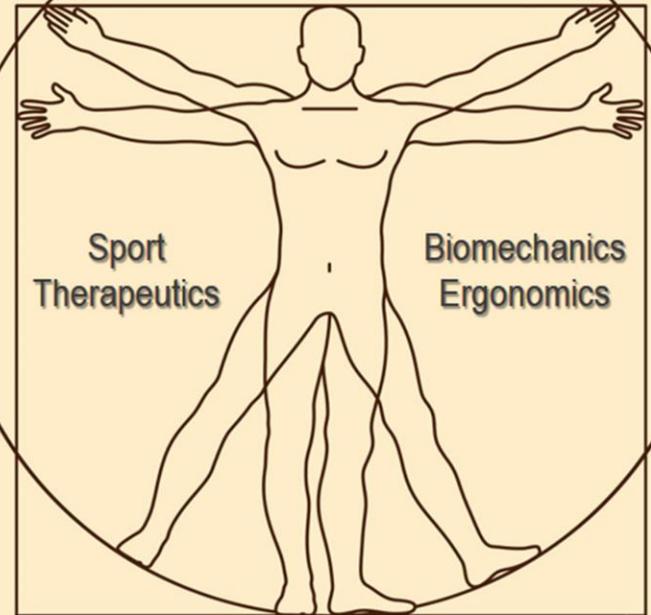
Center of Orthopaedic &
Regenerative Medicine
(CORE)

 **ΚΕΔΕΚ**
ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ ΑΠΘ



Department of Physical Education & Sport Science

University of
Thessaly



ErgoMech-Lab

