

*Προπόνηση δύναμης
και
ισχύος στην Παιδική ηλικία*



Ενότητες Διάλεξης

- Προπόνηση Δύναμης
- Προπόνηση εκρηκτικότητας
- Κόπωση και παιδική ηλικία

Γενική Παρατήρηση για τραυματισμούς

Η συχνότητα τραυματισμών σε
ασκούμενους, είναι μεγαλύτερη σε
εφήβους και ενήλικες παρά στα προέφηβα
παιδιά ???

(Russel et al 2007, Garick and Requa 2001)

Προπόνηση Δύναμης στις αναπτυξιακές ηλικίες

- Τα ερωτήματα για την προπόνηση ενδυνάμωσης/με εξωτερικές αντιστάσεις αναφέρονται μόνο για την παιδική ηλικία.
- Στη διάρκεια της εφηβικής ηλικίας η προπόνηση δεν διαφέρει από αυτή των ενηλίκων

Ερωτήματα για την προπόνηση ενδυνάμωσης στην παιδική ηλικία

- Βελτιώνεται η δύναμη;
- Τι είδους προσαρμογές προκαλεί;
- Μπορούν να εφαρμοσθούν όλοι οι τύποι μυικής σύσπασης;
- Προκαλεί κακώσεις σε μεγαλύτερο βαθμό στα παιδιά σε σύγκριση με τους ενήλικες;

Table 1. Summary of the effects of resistance training (RT) in children and adolescents.

Effect	Children	Adolescents	Sample references	Notes
Muscle strength	+++	+++	Blimkie et al. 1989, 1996; Christou et al. 2006; Faigenbaum et al. 1993, 1996 <i>a</i> , 2001, 2002, 2005 <i>b</i> ; Fukunaga et al. 1992; Lillegard et al. 1997; Nichols et al. 2001; Ozmun et al. 1994; Pfeiffer and Francis 1986; Pikosky et al. 2002; Ramsay et al. 1990; Sadres et al. 2001; Sailors and Berg 1987; Siegal et al. 1989; Tsolakis et al. 2004; Weltman et al. 1986	Smaller absolute strength gains in children compared with adults, but comparable relative gains
Muscle power	?	+	Christou et al. 2006; Faigenbaum et al. 1993, 1996 <i>a</i> , 2002, 2005 <i>b</i> ; Lillegard et al. 1997; Weltman et al. 1986	Small if any changes in children; limited data in adolescents
Muscular endurance	++	+	Faigenbaum et al. 1999, 2001, 2005 <i>b</i> ; Ramsay et al. 1990; Sailors and Berg 1987	Limited data in adolescents
Bone strength, BMD, BMC	?	?	Blimkie et al. 1996; Nichols et al. 2001	Limited number of studies using RT alone to examine effect on bone
Flexibility	+	?	Christou et al. 2006; Faigenbaum et al. 2002, 2005 <i>b</i> ; Siegal et al. 1989; Weltman et al. 1986	Small if any changes in children; limited data in adolescents
Agility and physical performance	?	?	Christou et al. 2006; Falk and Mor 1996	Changes only shown when RT was combined with specific sports training
Body composition	—	?	Faigenbaum et al. 1993; Lillegard et al. 1997; Sadres et al. 2001; Siegal et al. 1989; Sothorn et al. 2000; Siegal et al. 1989	Some data suggesting reduced adiposity in overweight children; no data in adolescents

Note: +++, clear effect in numerous studies; ++, some effect in limited number of studies; +, small effect in limited number of studies; ?, unclear effect; —, no effect. BMD, bone mineral density; BMC, bone mineral content.

ΩΦΕΛΗ

- **Αυξάνει**
 - τη δύναμη
 - την οστική πυκνότητα
- **Αλλάζει** τη σύνθεση σώματος
- **Βελτιώνει** τις κινητικές ικανότητες και την αθλητική απόδοση
- **Προφυλάσσει** από τραυματισμούς

ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

Πρόγραμμα Ενδυνάμωσης (Ramsay et al., 1990)

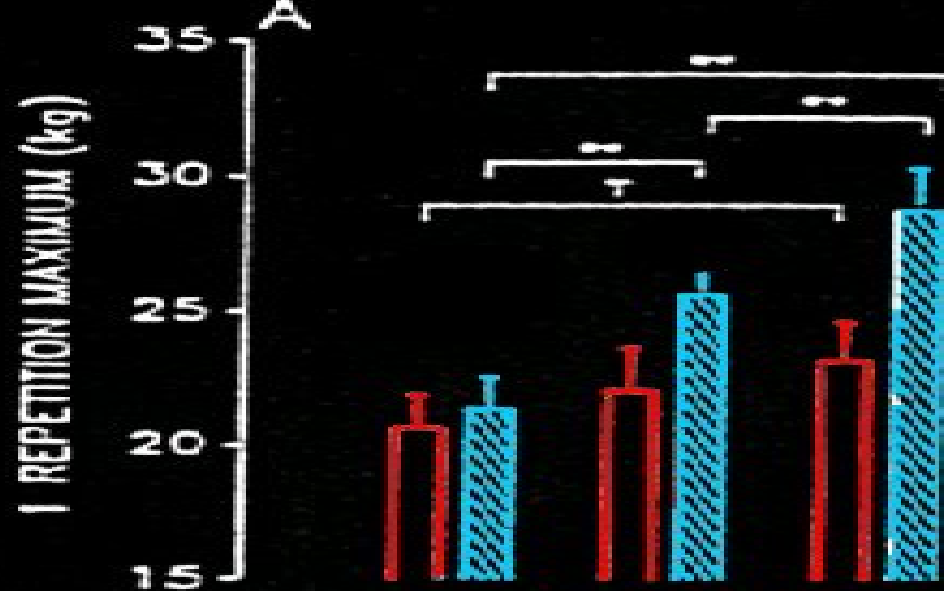
Ηλικία: 10-12 x

Διάρκεια προπονητικού προγράμματος: 20 εβδομάδες

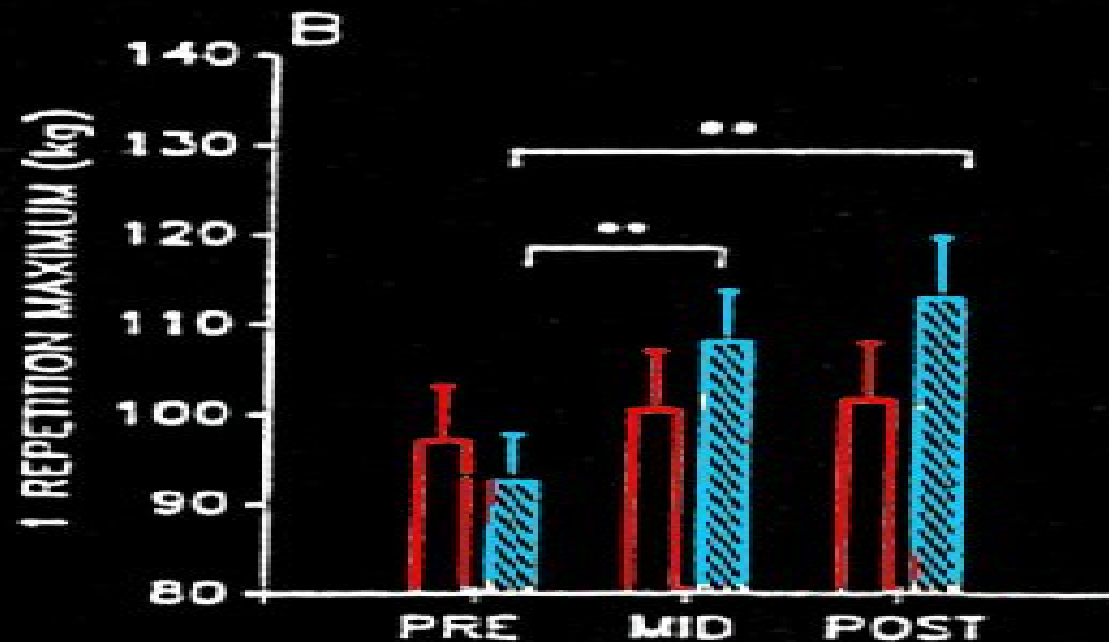
Συχνότητα προγράμματος: 3 φορές την εβδομάδα

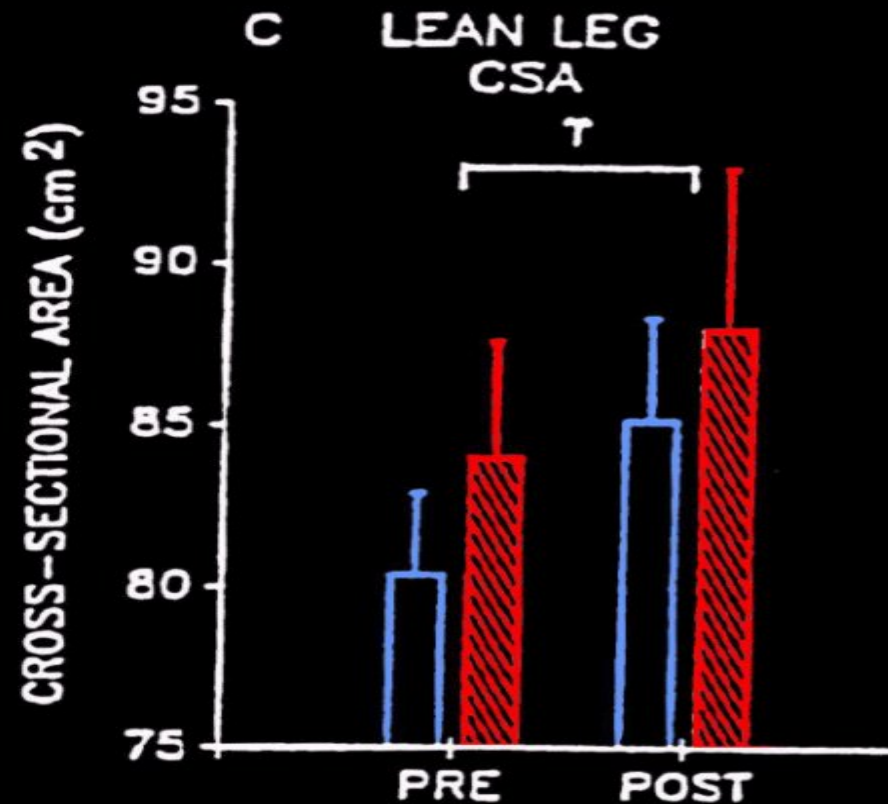
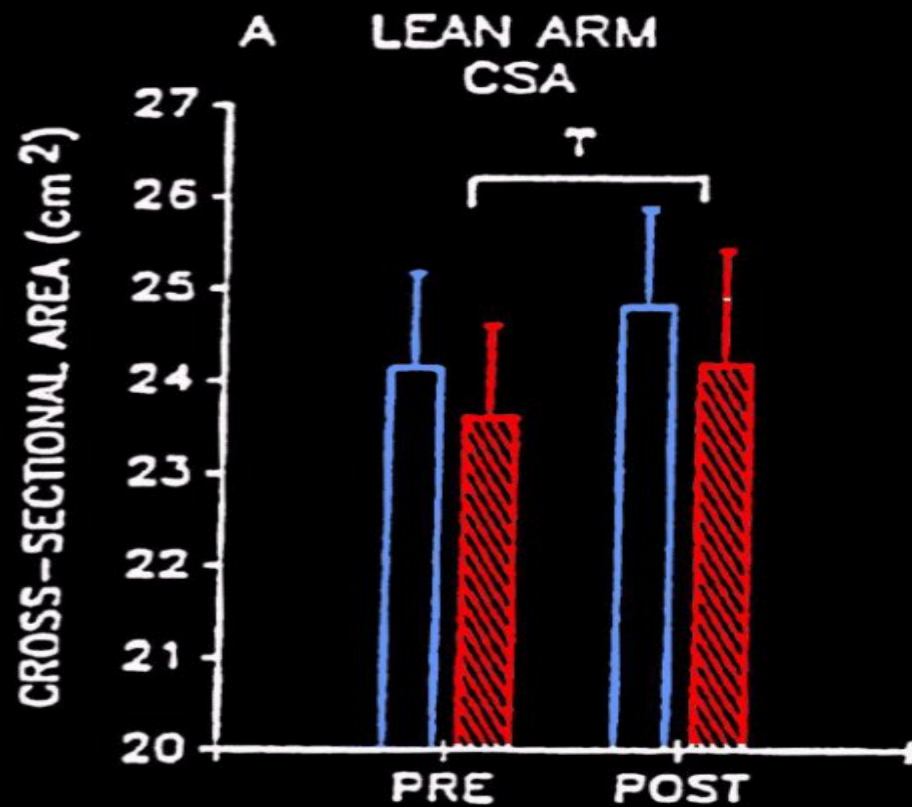
Μέθοδος προπόνησης: Κυκλική

Ένταση: Περίπου 80% του 1 RM



Μεταβολή της
Δυναμικής δύναμης
(1 RM) μετά από
προπόνηση δύναμης σε
προέφηβους
(Ramsay et al., 2001)





Η μυϊκή μάζα δεν μεταβάλλεται μετά από προπόνηση δύναμης σε προέφηβους (Ramsay et al., 2001)

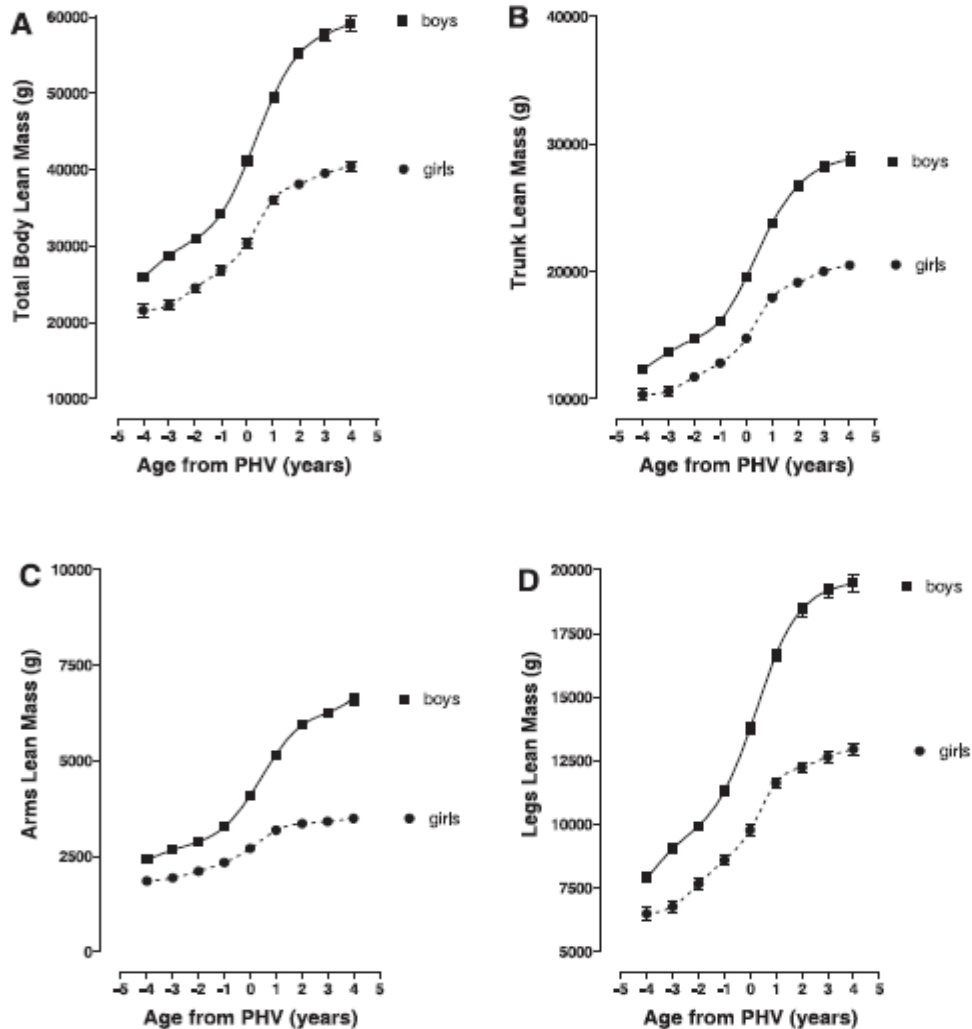
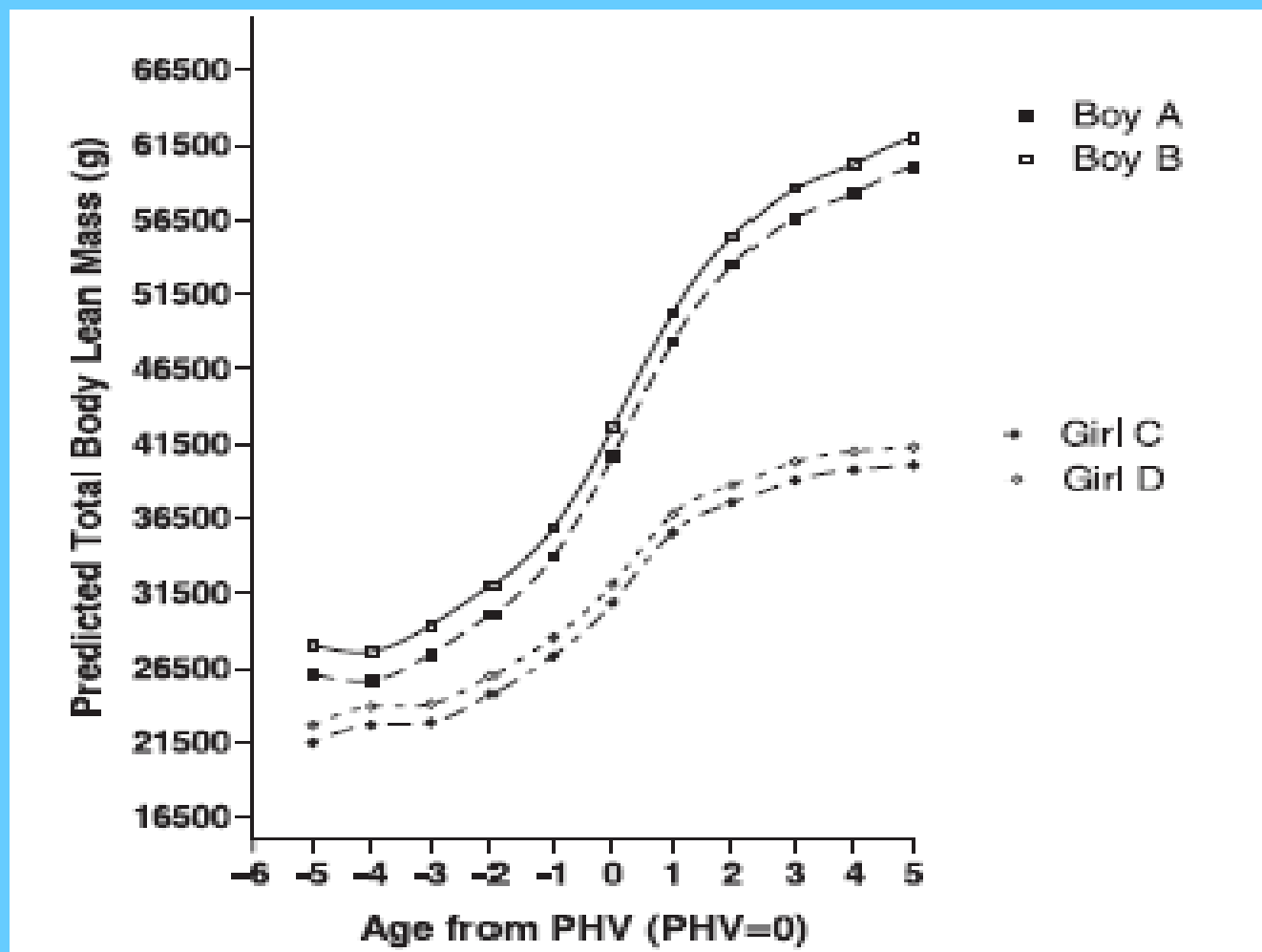
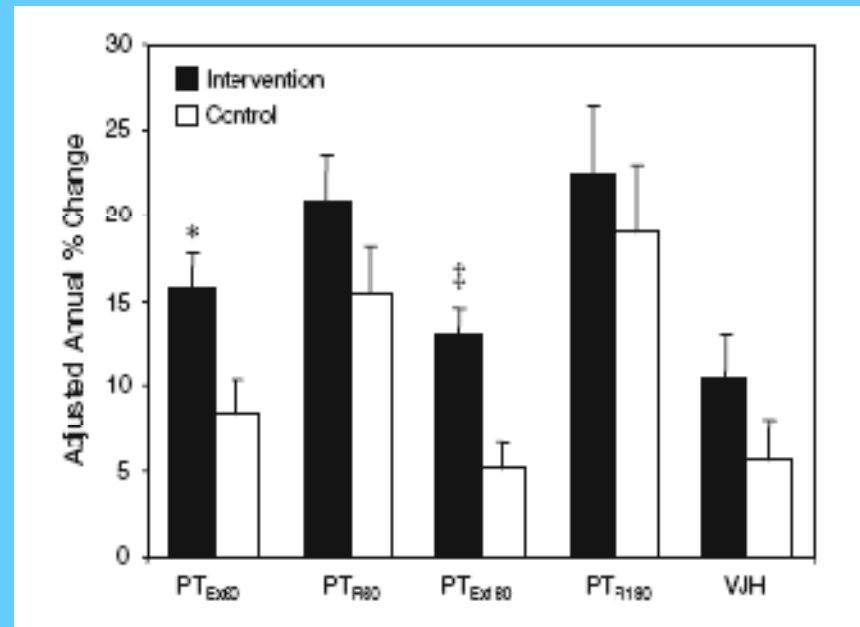


Fig. 1. Development of boys' and girls' lean mass for total body (A), trunk (B), arms (C), and legs (D) aligned by biological maturity age [years from age at peak height velocity (PHV)]. Values are means \pm SE.

Μεταβολή της AMM σε αγόρια και κορίτσια με βάση την βιολογική τους ηλικία (Baxter-Jones et al 2008 JAP)



Επίδραση επιπέδου άσκησης στην AMM
Baxter-Jones et al JAP,2008



Επίδραση ενός ετήσιου προγράμματος
ΦΑ στην Δύναμη και αλτικότητα
Stenevi-Lundgren et al, EJAP2009

Table 1 Baseline data and the annual unadjusted absolute changes in height, body composition, muscle strength and vertical jump height in the intervention and control group

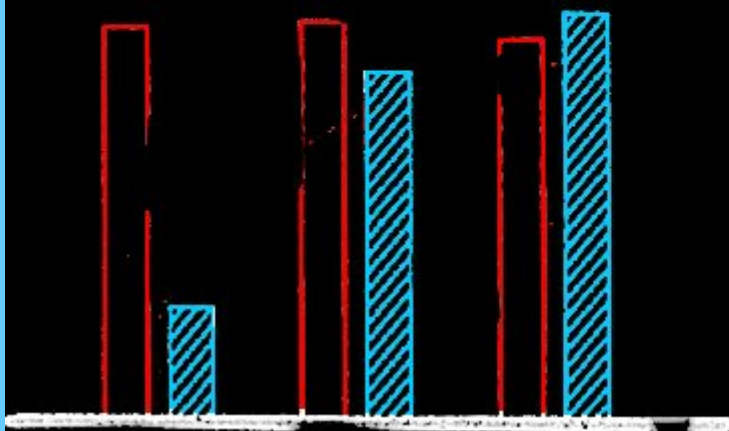
	Baseline		Mean annual changes (95% CI)	
	Intervention (<i>n</i> = 53)	Control (<i>n</i> = 50)	Intervention (<i>n</i> = 53)	Control (<i>n</i> = 50)
Age (years)	7.7 ± 0.6	7.9 ± 0.6		
Height (cm)	128.8 ± 5.2	129.1 ± 7.9	6.0 (5.6, 6.3)	5.7 (5.4, 6.0)
Body composition ^a				
Weight (kg)	27.6 ± 5.5	27.4 ± 5.5	3.5 (2.9, 4.2)	3.2 (2.9, 3.6)
BMI (kg/m ²)	16.8 ± 2.9	16.3 ± 1.9	0.5 (0.2, 0.8)	0.4 (0.2, 0.5)
% Total body fat	19.3 ± 9.5	19.0 ± 7.4	3.4 (2.7, 4.1) [‡]	1.3 (0.9, 1.7)
Lean mass (kg)				
Total body	19.8 ± 2.3	20.2 ± 2.8	2.2 (2.0, 2.4)*	1.9 (1.7, 2.0)
Legs	6.3 ± 1.0	6.4 ± 1.2	1.1 (1.0, 1.2) [†]	0.9 (0.8, 0.9)
Arms	1.6 ± 0.3	1.7 ± 0.3	0.3 (0.2, 0.3) [‡]	0.2 (0.16, 0.21)
Fat mass (kg)				
Total body	5.3 ± 3.9	5.2 ± 3.3	1.9 (1.5, 2.3) [†]	1.0 (0.8, 1.3)
Legs	2.2 ± 1.2	2.2 ± 1.1	0.8 (0.6, 0.9) [†]	0.5 (0.4, 0.6)
Arms	0.5 ± 0.5	0.5 ± 0.5	0.2 (0.1, 0.3) [†]	0.06 (0.0, 0.1)

^a Data from b

Επίδραση ενός ενός ετήσιου προγράμματος ΦΑ στην κατανομή λίπους και στην AMM. **Stenevi-Lundgren et al EJAP, 2009**

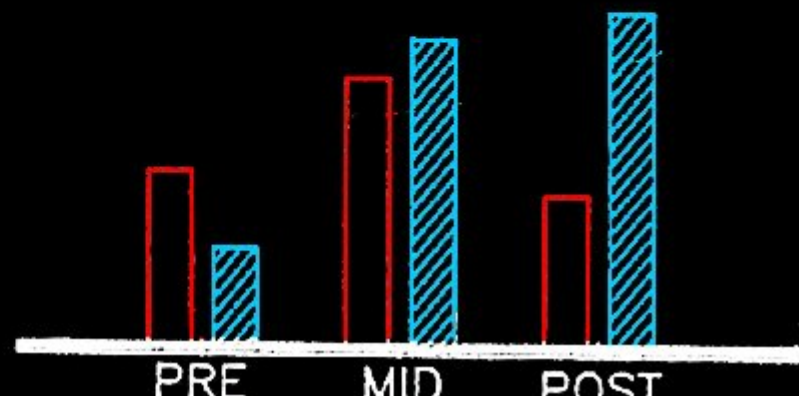
ELBOW FLEXOR MOTOR UNIT ACTIVATION

CONTROL
EXPERIMENTAL



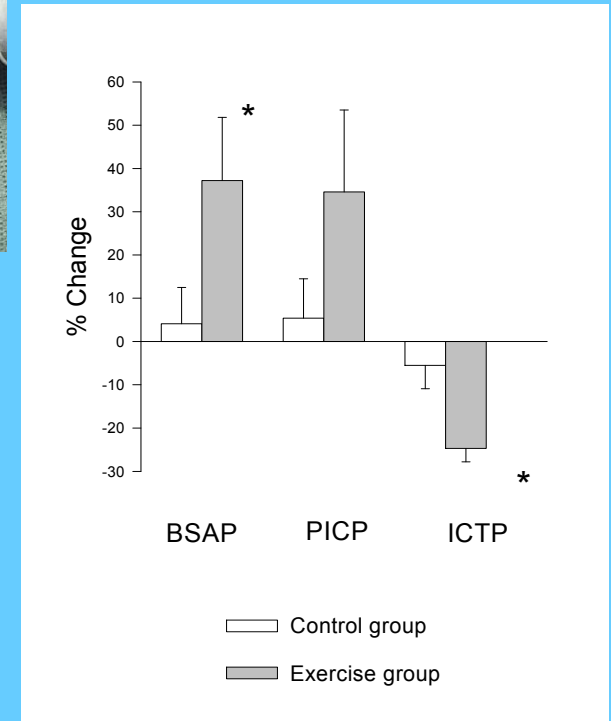
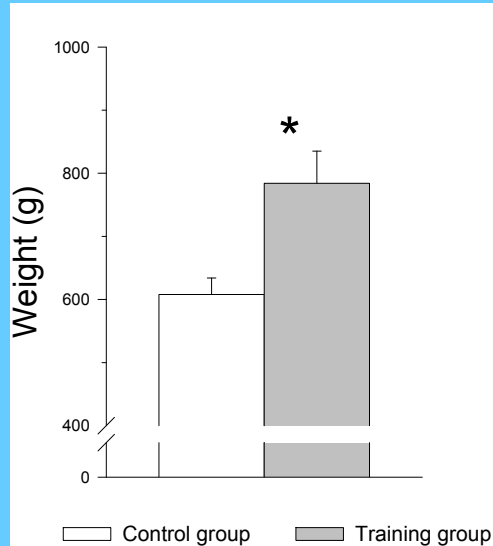
KNEE EXTENSOR MOTOR UNIT ACTIVATION

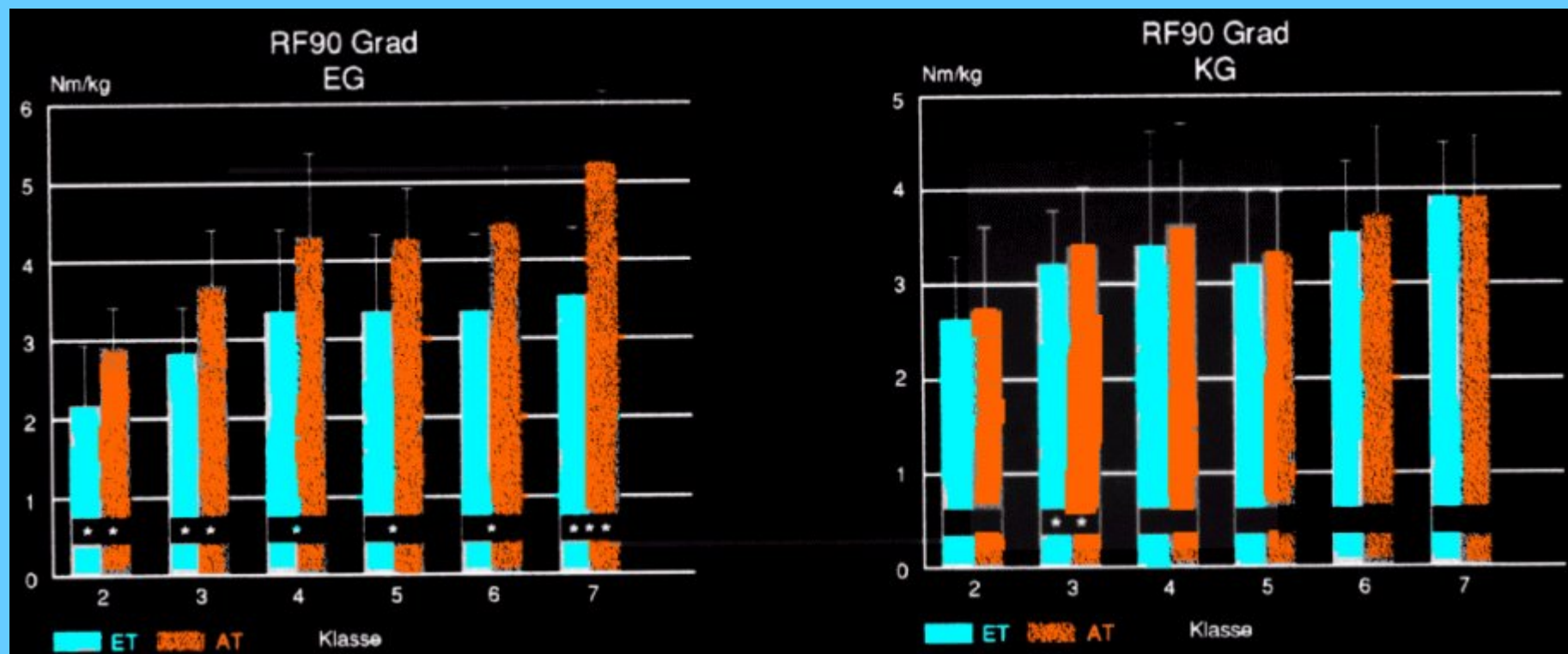
CONTROL
EXPERIMENTAL



Η ενεργοποίηση κινητικών μονάδων δεν μεταβάλλεται μετά από προπόνηση δύναμης σε προέφηβους (Ramsay et al., 2001)

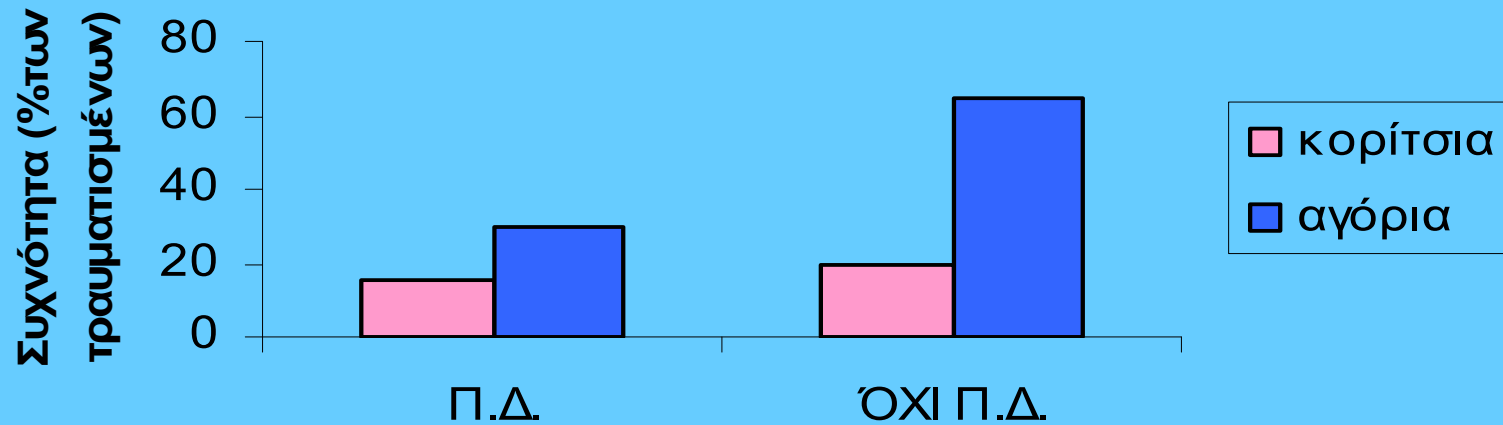
The effect of early 4 weeks of exercise on weight and bone markers



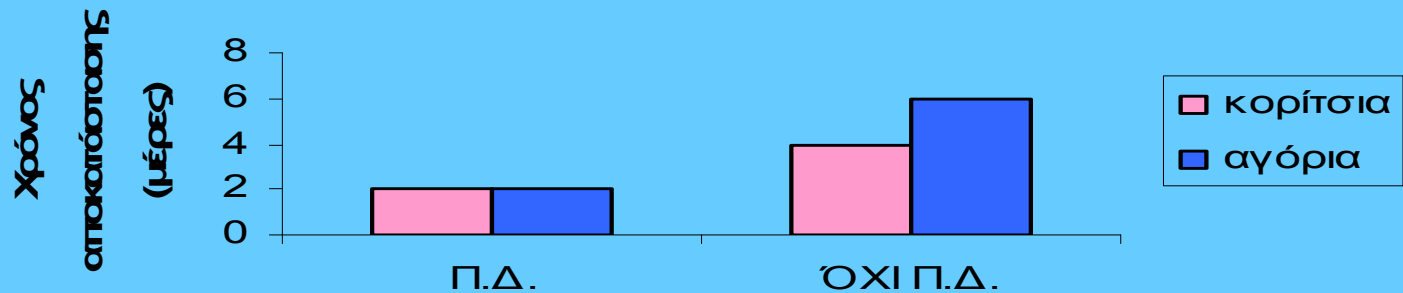


Η δύναμη βελτιώνεται μετά από προπόνηση ενδυνάμωσης σε παιδιά ηλικίας 6-12 χ (Hasan, 1989)

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΩΝ

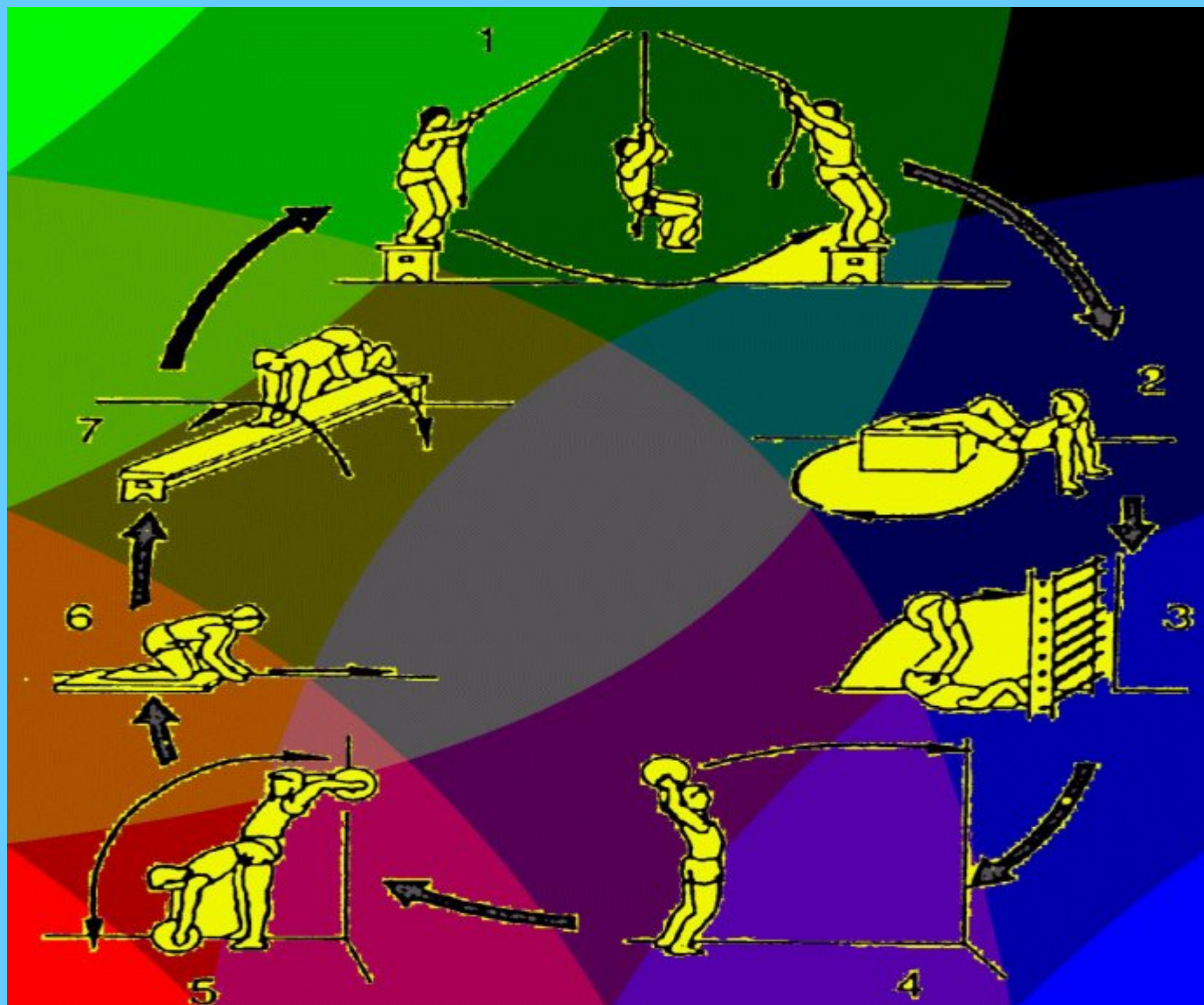


ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ



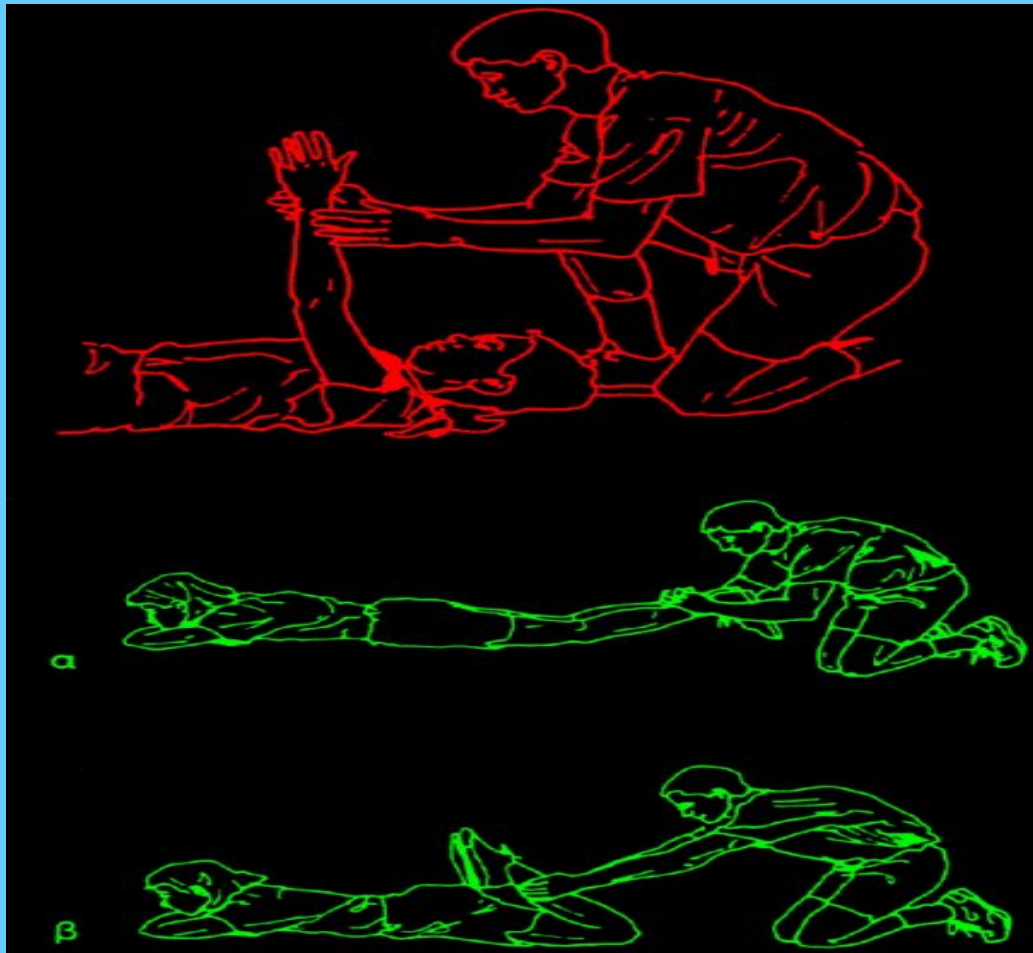
Οι συστηματικά ασκούμενοι αθλητές αναπτυξιακών ηλικιών με προπόνηση ενδυνάμωσης παρουσιάζουν μικρότερη συχνότητα τραυματισμών και ταχύτερους ρυθμούς αποκατάστασης

**ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ
ΔΥΝΑΜΗΣ ΣΤΗΝ
ΠΑΙΔΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ**



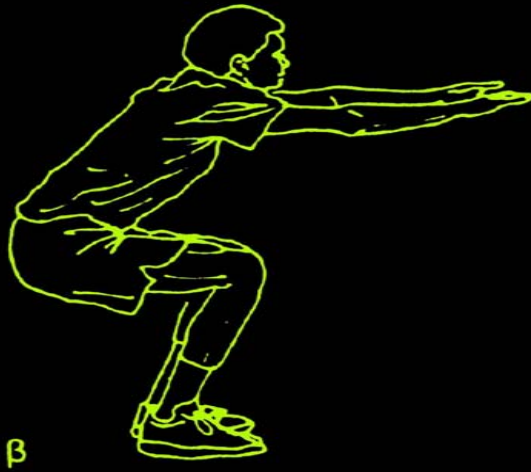
Κυκλική Προπόνηση

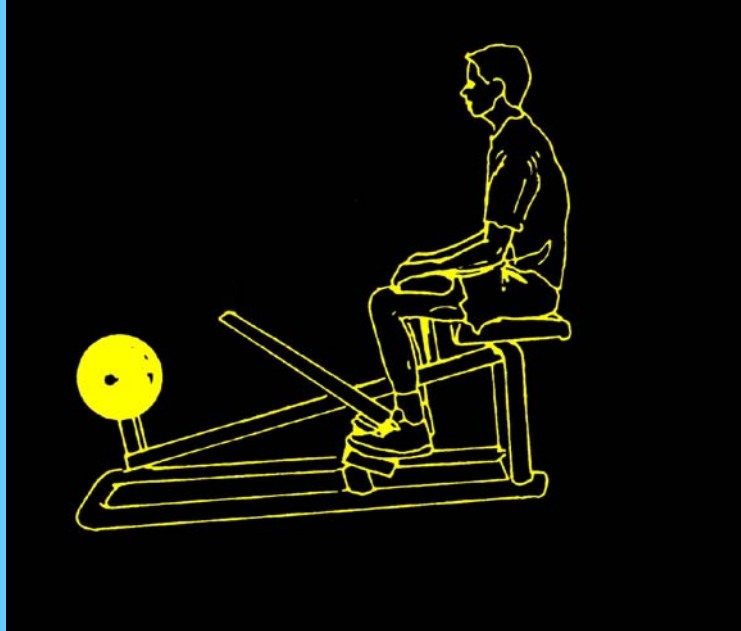
Συνασκήσεις δύναμης



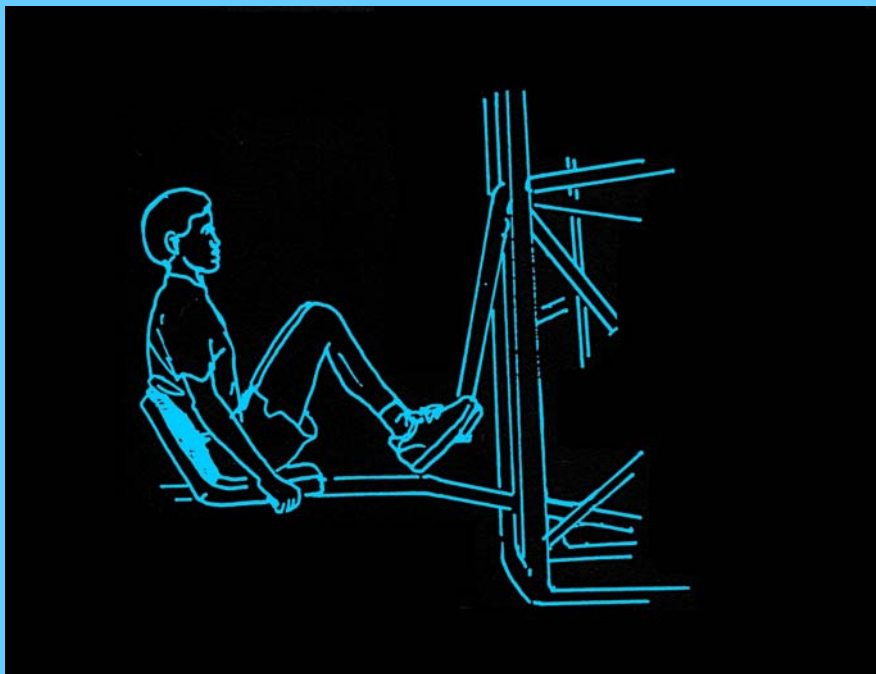
Διάρκεια: 5-6 sec

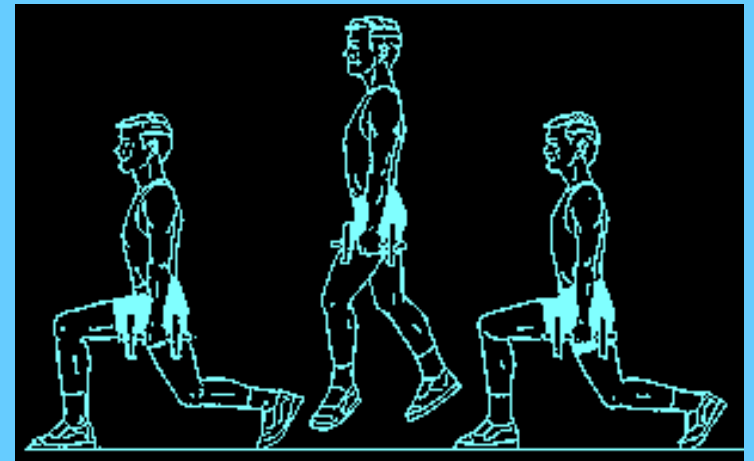
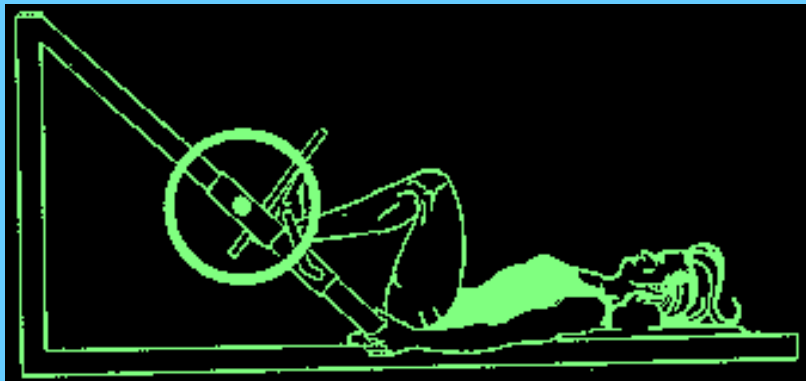
Εκμάθηση ασκήσεων



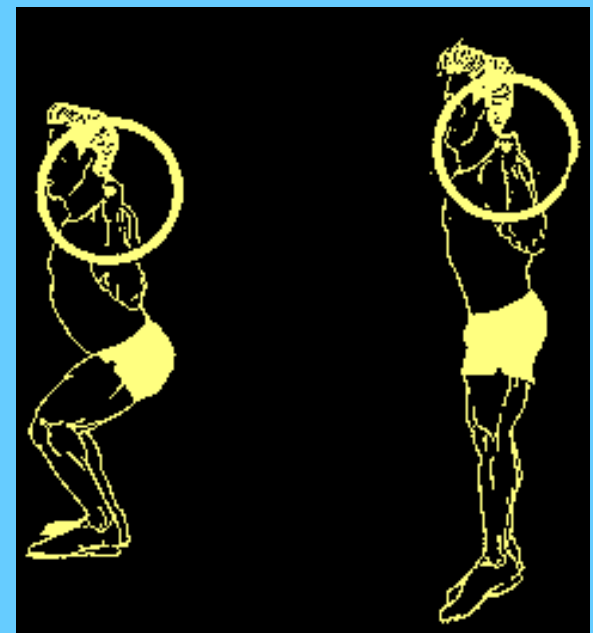


Εφαρμογή σε ισοκινητικά μηχανήματα , όπου η τροχιά της κίνησης είναι προδιαγεγραμμένη από το μηχανήμα.





Εφαρμογή ελευθέρων ασκήσεων



Προτεινόμενο Πρωτόκολλο Ενδυνάμωσης

- **Ένταση:** Αρχικά 60% του 1 RM και σταδιακά 70-80% του 1 RM
- **Συχνότητα :** 2–3 φορές την εβδομάδα
- **Επαναλήψεις:** 6–20
- **Σετ:** 1- 4
- **Ασκήσεις:** 6-12

(Faigenbaum et al., 1996; Golan et al., 1998; Malina, 2006; McNeely and Armstrong, 2002; Webb, 1990).

Προπόνηση Ισχύος

Για την παιδική ηλικία διερευνήθηκαν
προγράμματα

1. Ταχύτητας
2. Αλτικότητας

Μέθοδοι που εφαρμόσθηκαν

- Συνδυαστική μέθοδος
- Επαναληπτική μέθοδος
- Πλειομετρική μέθοδος
- Προπόνηση Ισορροπίας



Προπόνηση εκρηκτικότητας



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΡΟΜΙΚΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ

ΕΒΔ.	ΠΟΣ. (m)	ΕΒΔ.	ΠΟΣ. (m)
1	150	6	250
2	150	7	250
3	200	8	300
4	200	9	300
5	200	10	300

Σκίπινγκ

Διαγώνια άλματα πάνω
από μακρύ πάγκο

Πλειομετρικά άλματα
σε χαμηλούς πάγκους

Άλματα πάνω
από κώνους

Πλειομετρικά άλματα
σε ψηλά πλινθία

Η αλτική προπόνηση στους ενήλικες είναι αποτελεσματική στη δρομική ταχύτητα όταν

- η στηρικτική της φάση έχει την ίδια χρονική διάρκεια με αυτή της δρομικής ταχύτητας.
- όταν η δομή της άσκησης ταυτίζεται με την δρομική τεχνική (ασκήσεις 1ης και 2ης σειράς)

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΛΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

ΕΒΔ.	ΠΟΣ.	ΕΝΤ.	ΕΒΔ.	ΠΟΣ.	ΕΝΤ.
1	60	1	6	80	1-2
2	60	1	7	90	1-2
3	70	1-2	8	90	1-2
4	70	1-2	9	100	1-2
5	80	1-2	10	100	1-2

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ

- Προστατεύουν από τραυματισμούς
- Ενεργοποιούν υψηλά χωρίς εξωτερική επιβάρυνση



Ιδιοδεκτική Προπόνηση

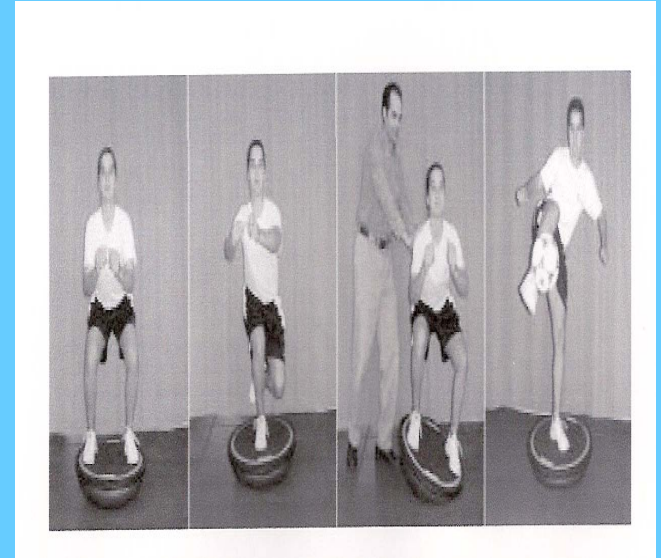
Ηλικίες: 8-10χ

Διάρκεια προγράμματος: 6
εβδομάδες

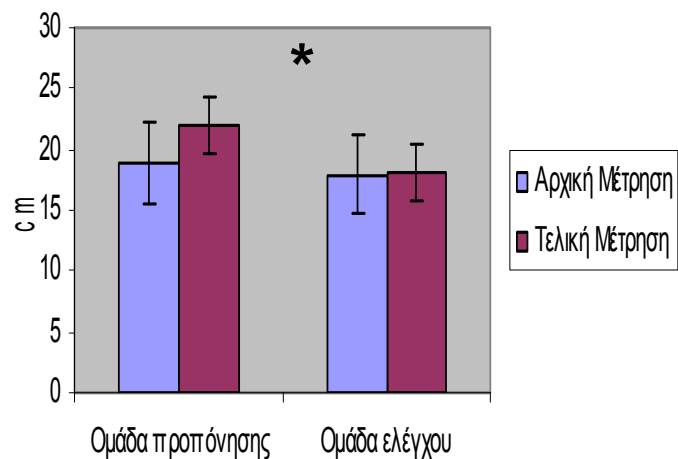
Συχνότητα προπόνησης:
3/εβδομάδα

Διάρκεια Προπονητικής
Μονάδος: 60 min

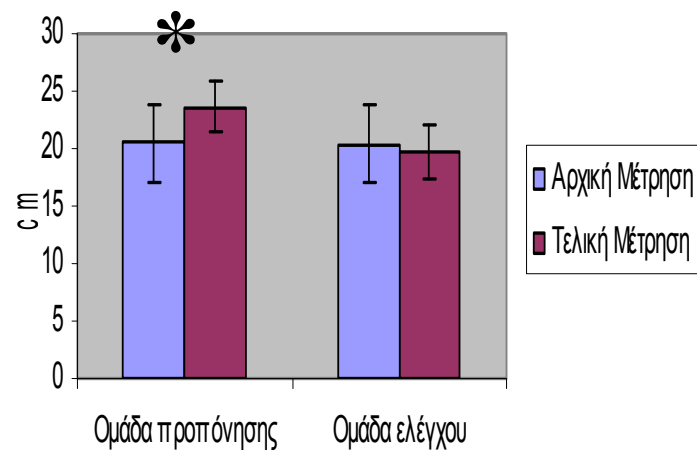
Όργανο Προπόνησης:
Δίσκος Ισορροπίας



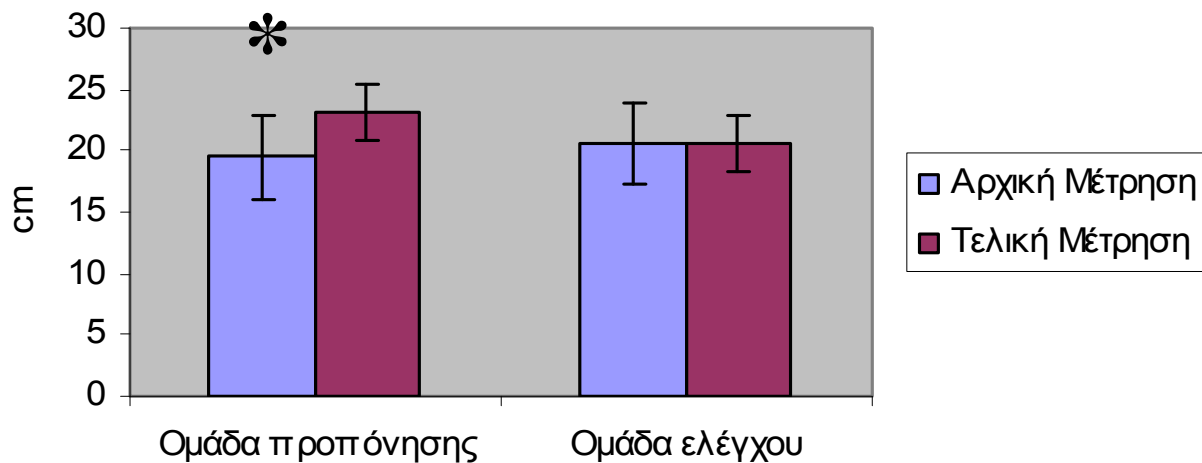
ΥΨΟΣ ΚΑΘΕΤΟΥ ΑΛΜΑΤΟΣ

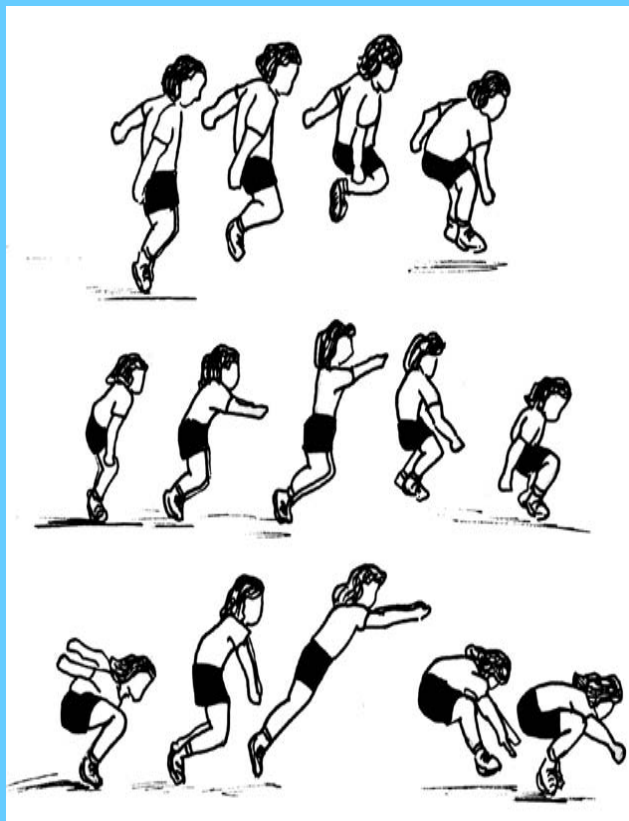


ΥΨΟΣ ΚΑΘΕΤΟΥ ΑΛΜΑΤΟΣ ΜΕ ΠΡΟΔΙΑΤΑΞΗ

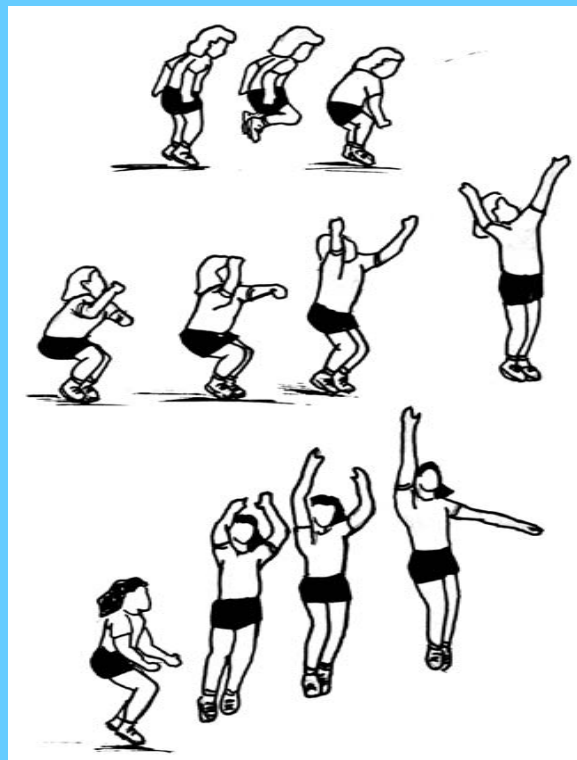


ΥΨΟΣ ΑΛΜΑΤΟΣ ΒΑΘΟΥΣ





1



2

Προπονητικές κατευθύνσεις:³

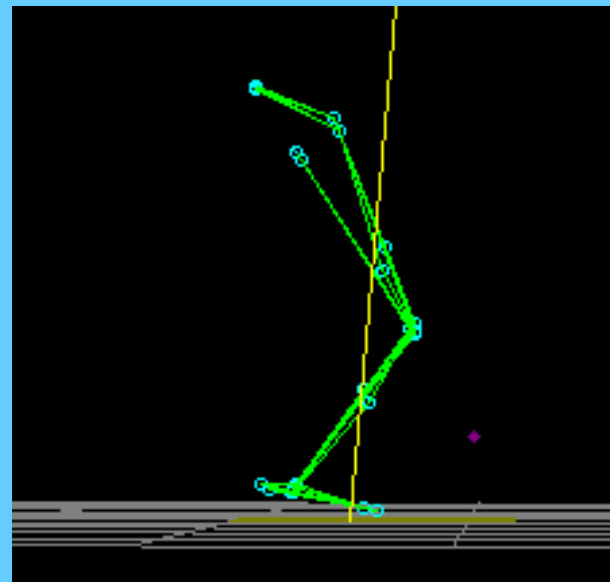
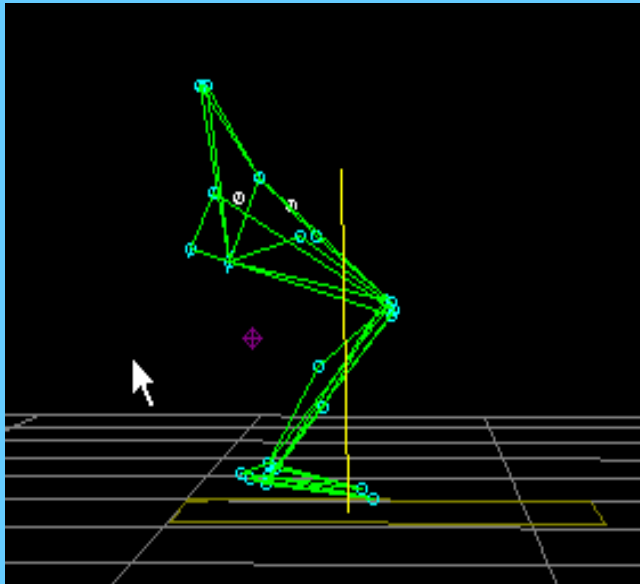
1. Ανώριμη φάση:Τεχνική
2. Ωριμη φάση:Τεχνική και ισχύς

Γωνίες στην αρχική επαφή και στο τέλος της έκκεντρης φάσης.

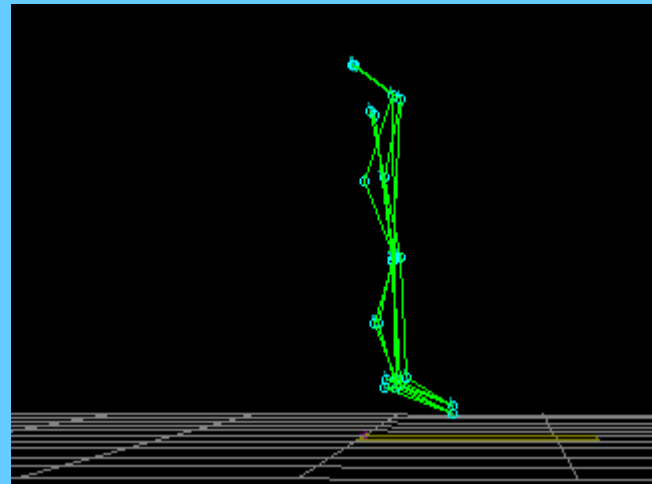
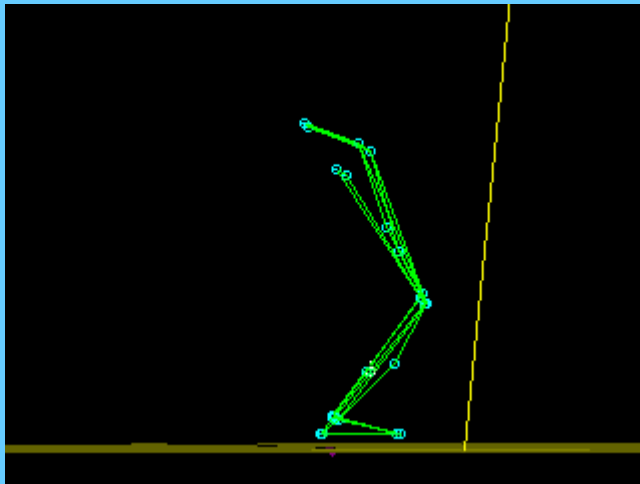
Πρόεφηβος



Ενήλικας



Φάση ώθησης



Προστασία αθλητριών από μυοσκελετικές κακώσεις λόγω βλαισότητας κατά τη διάρκεια της εφηβείας (πρόσθιος χιαστός)



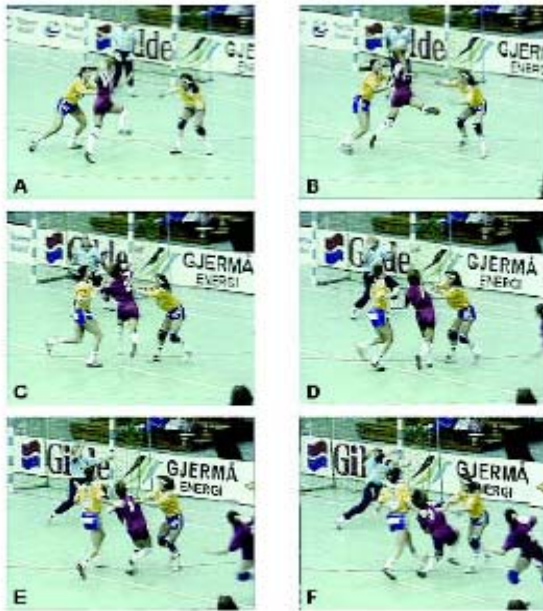


Figure 4. Injury mechanisms for ACL injuries in team handball: a systematic video analysis. From Olsen et al.⁹⁵

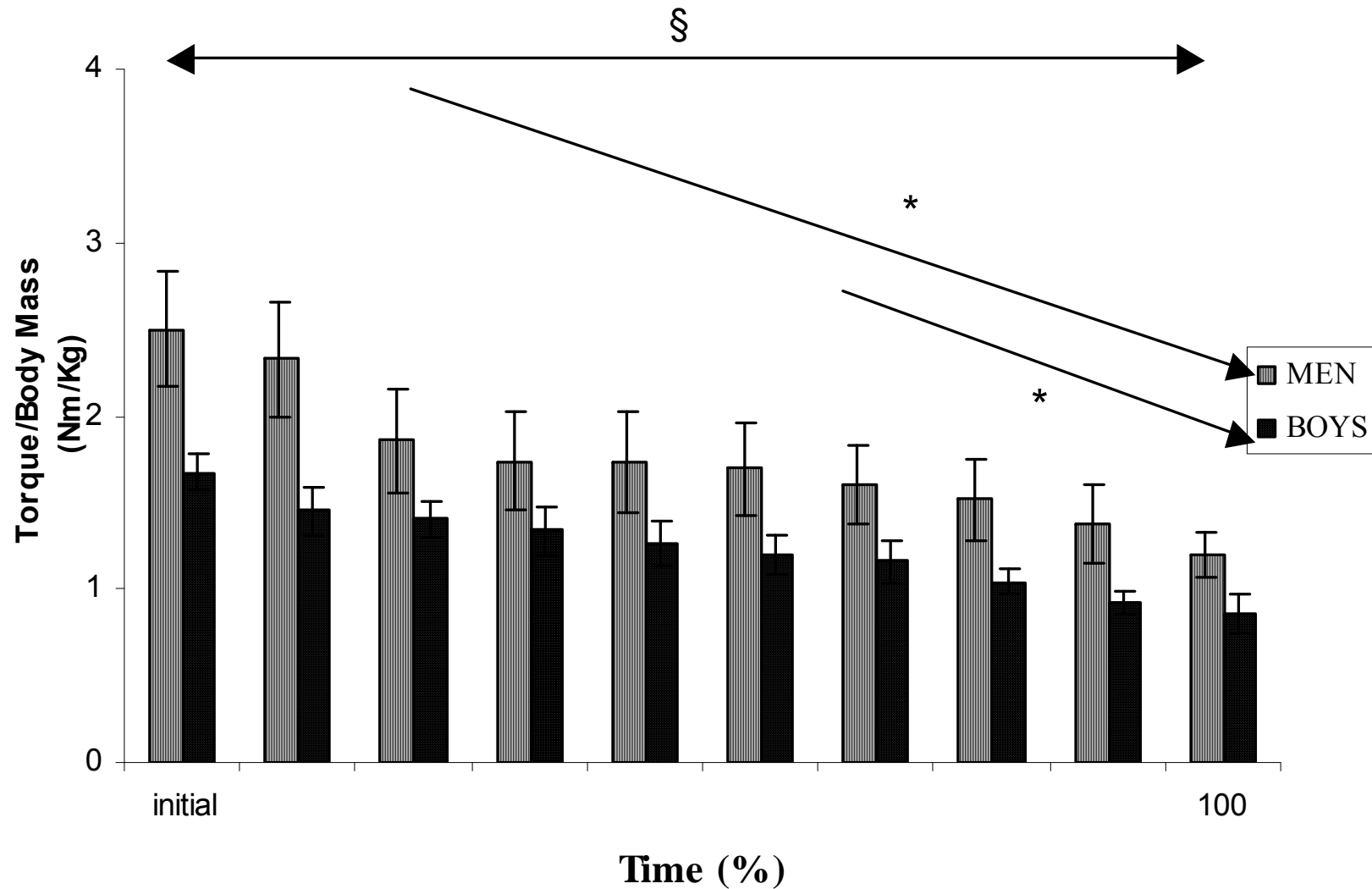


Η Βλαισότητα του γόνατος πριν και κατά τη διάρκεια της αναπήδησης είναι μετά την εφηβεία μεγαλύτερη στα κορίτσια. Δεδομένο που επηρεάζει και την κάθετη αναπήδηση αλλά και την συχνότητα τραυματισμών. Προλαμβάνεται με την συνδυαστική προπόνηση αλτικών ασκήσεων, προπόνηση δύναμης υψηλής έντασης και προπόνηση ισορροπίας (Hewet et al., 2006, Myer et al 2005, Hewet et al., 2006)

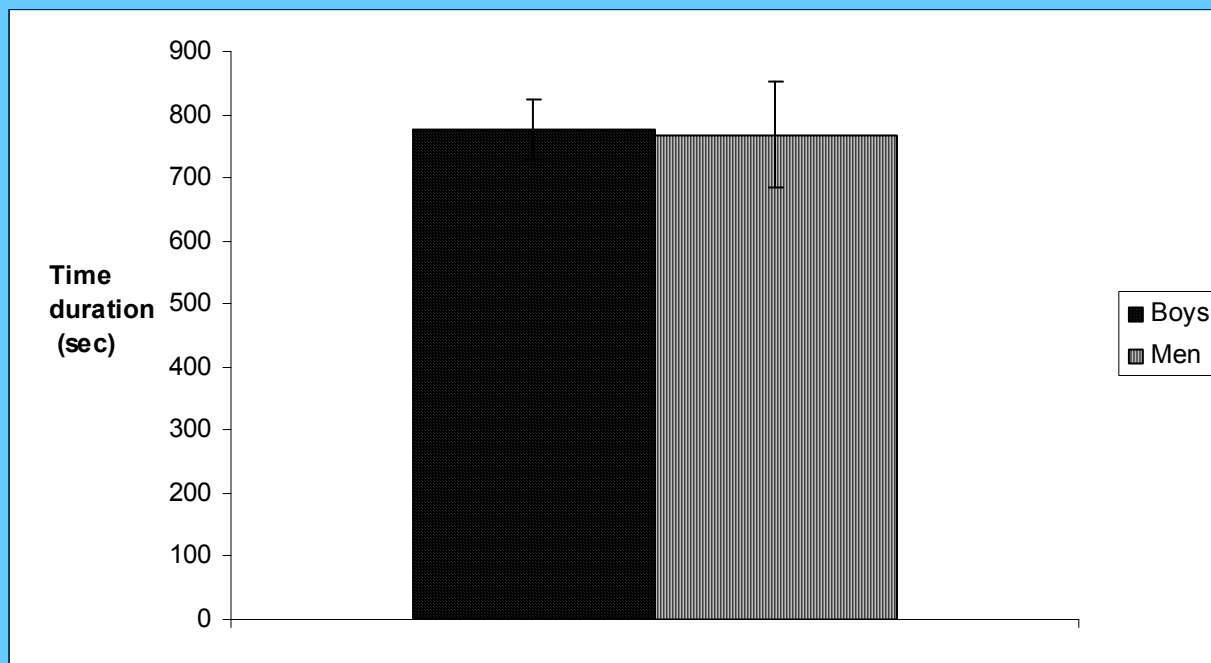
Intervention program for ACL

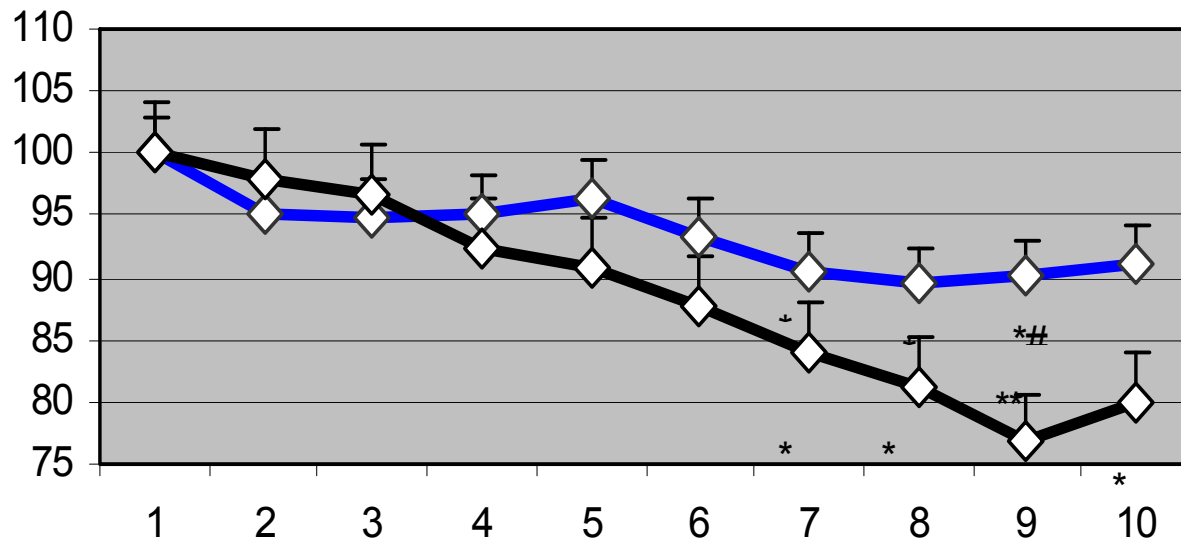
Κοπωση

Μεταβολή της δύναμης μετά από ένα μέγιστο ισομετρικό τέστ (Hatzikotoulas et al 2007)



Μεταβολή της δύναμης μετά από ένα Υπομέγιστο ισομετρικό τέστ 20% της ΜΒΔ (Χατζικοτούλας 2007)

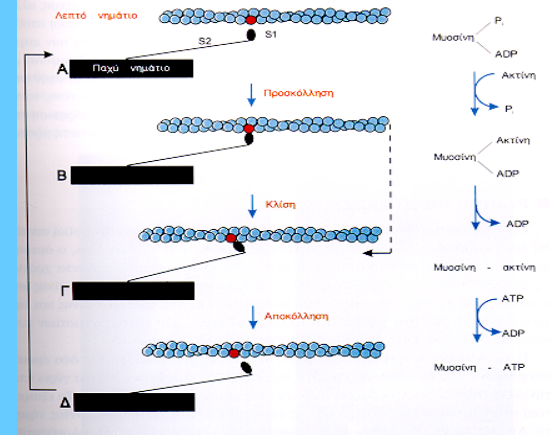
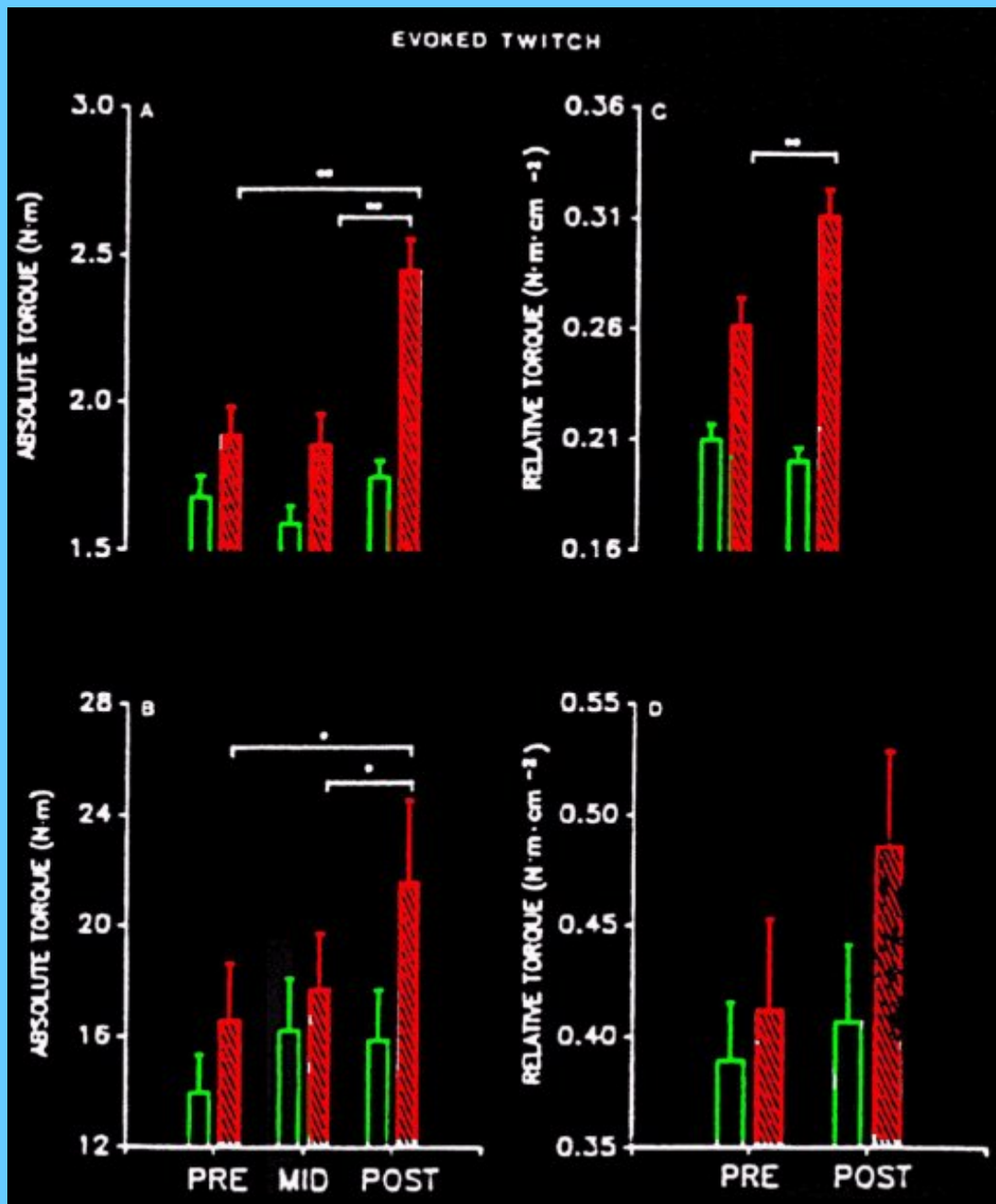




Ρυθμός κόπωσης μετά από αλτικό τεστ κόπωσης 100 αλμάτων
(Lazaridis et al 2008)

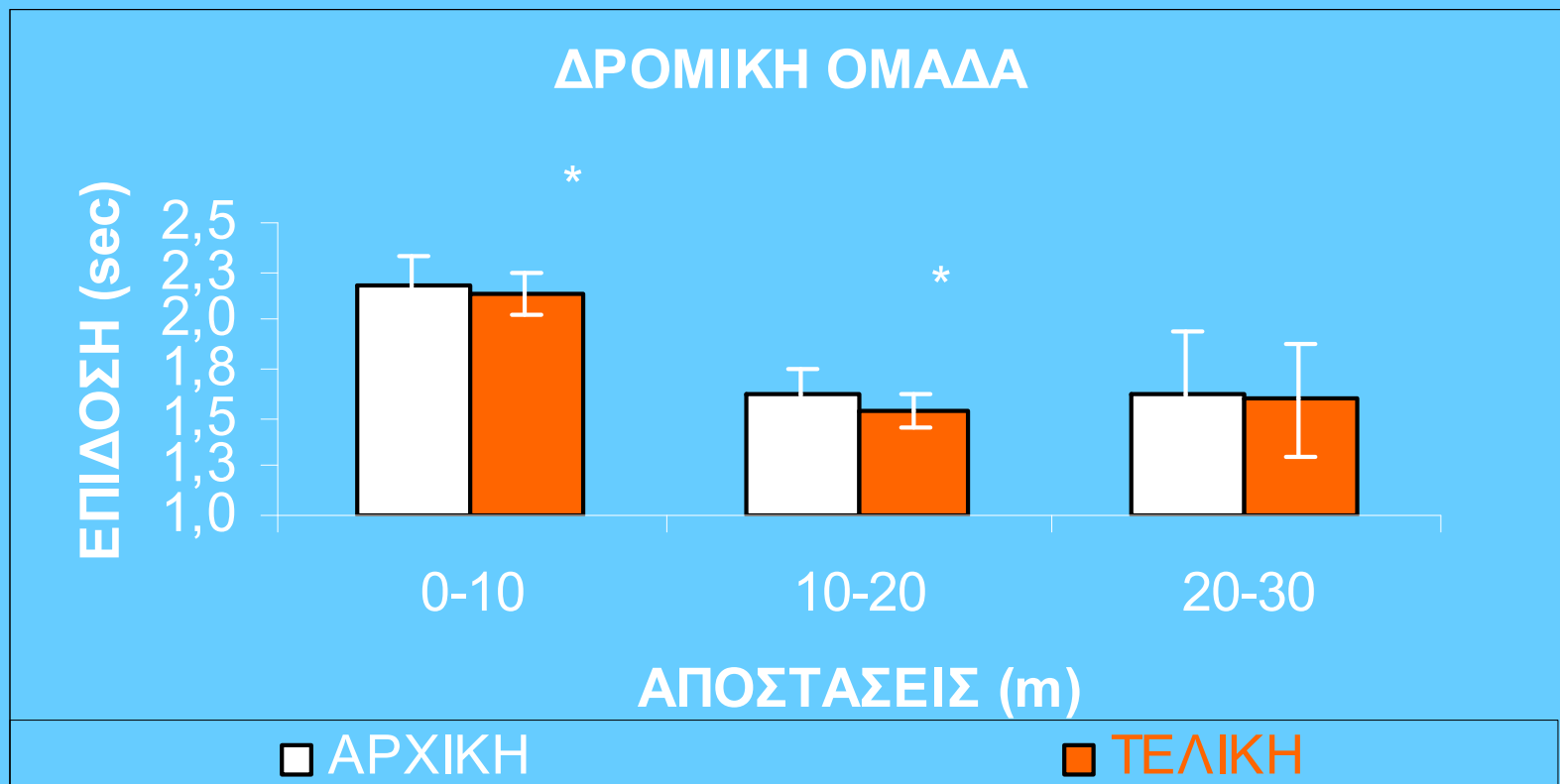
Σας ευχαριστώ!





Η απόδοση των σταυρωτών γεφυρών (μηχανισμός σύσπασης) αυξάνει μετά από προπόνηση δύναμης σε προέφηβους (Ramsay et al 2001)

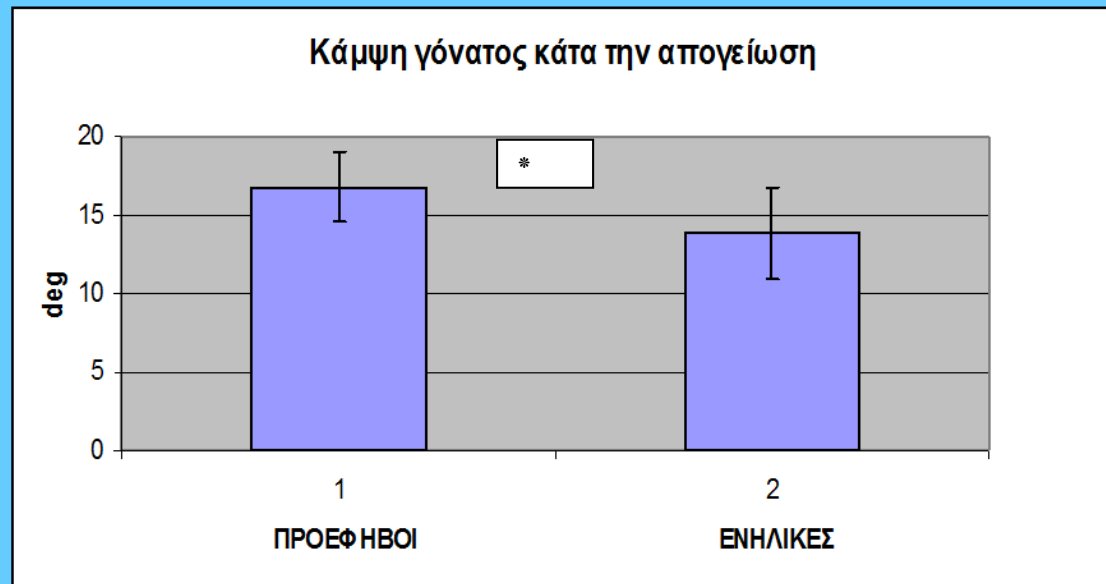
ΔΡΟΜΙΚΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ



Το πρόγραμμα της δρομικής ομάδας μεταβάλλει την δρομική ταχύτητα συνολικά, αλλά πιο επιλεκτικά την φάση της επιτάχυνσης (Kotzamanidis, 2006; Τσαδήμας Χ., 2004)

Παράρτημα

Γωνία κάμψης γόνατος κατά την απογείωση στο άλμα από ημικάθισμα



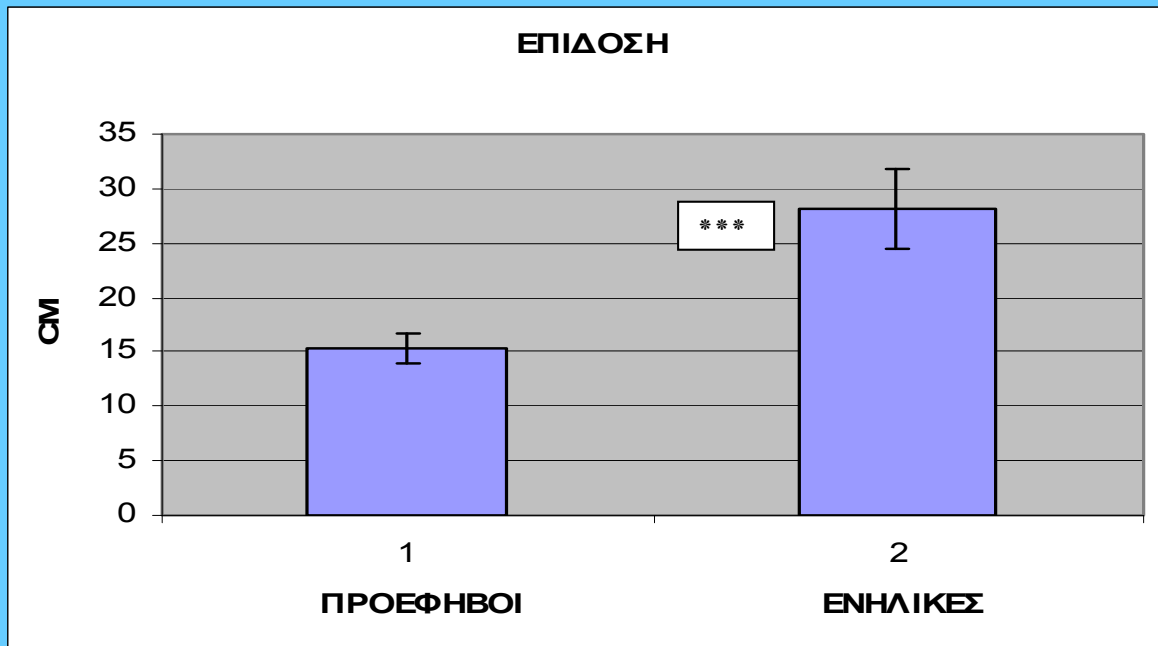
* $p < 0,05$

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Άλμα από ημικάθισμα

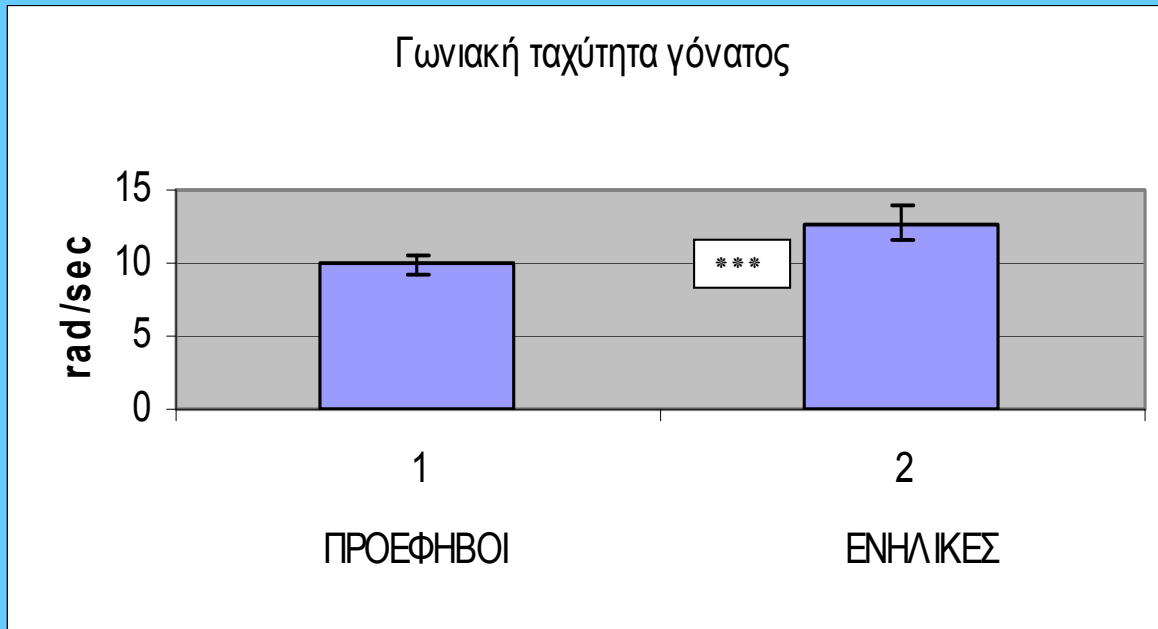
Ύψος Άλματος

$$\text{Height (m)} = V^2 / 2g$$



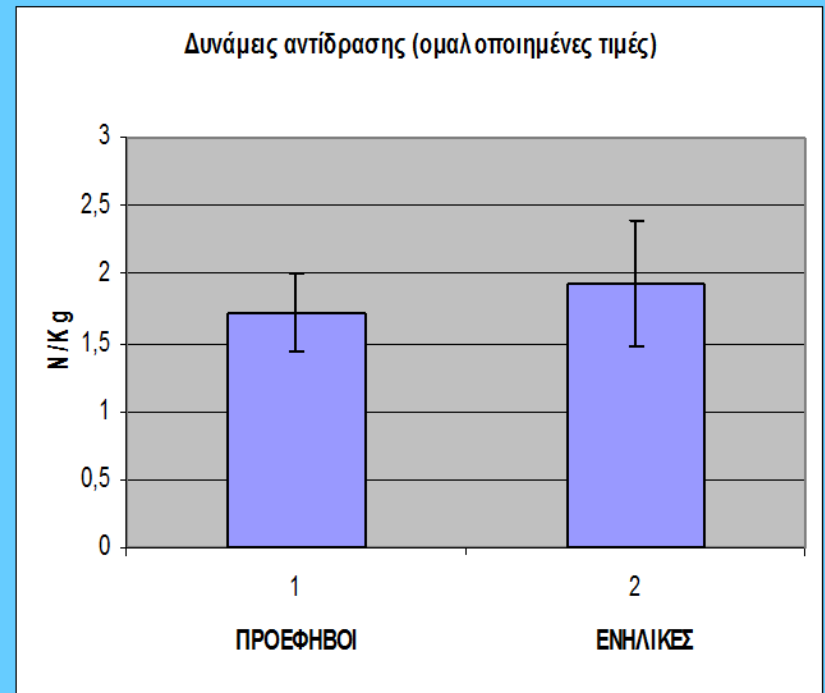
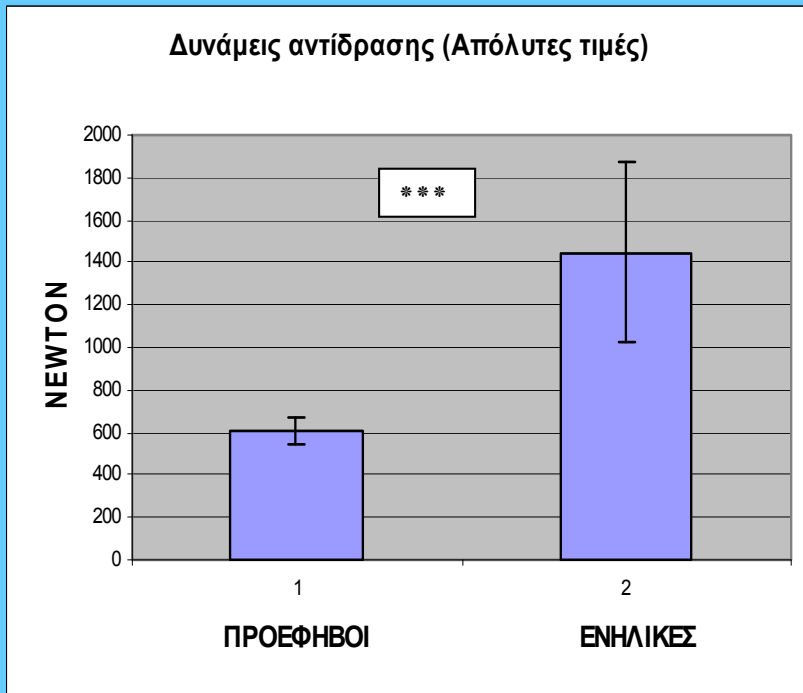
*** $p < 0,001$

Γωνιακή ταχύτητα γόνατος



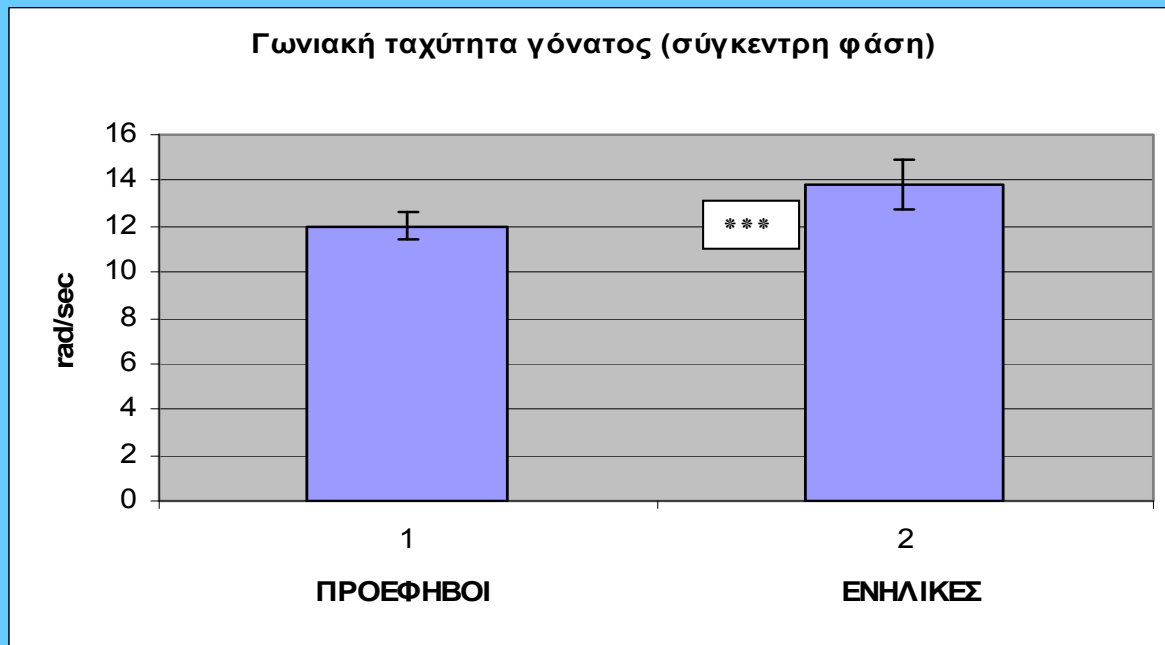
*** $p < 0,001$

ΔΥΝΑΜΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ (Fz)



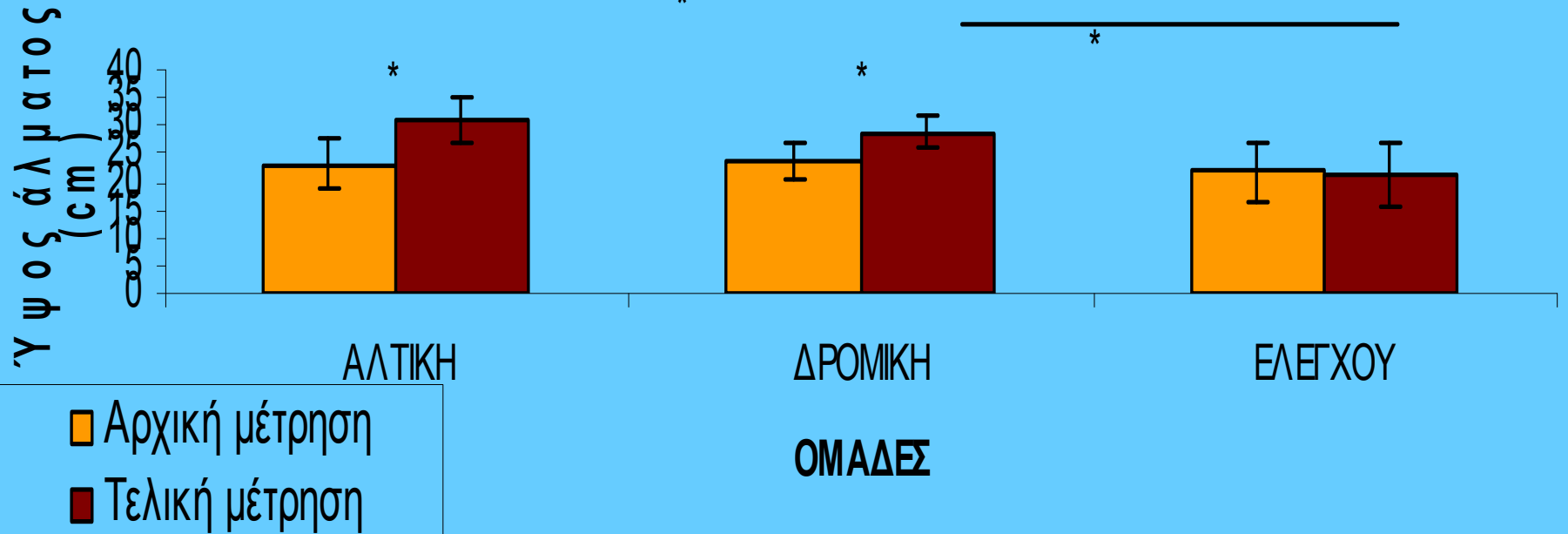
*** $p < 0,001$

Γωνιακή ταχύτητα γόνατος σύγκεντρη φάση



*** $p < 0,001$

SQUAT JUMP



5-10 ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ

