

Προπόνηση δύναμης στις αναπτυξιακές ηλικίες

Ενότητες

Εισαγωγή στην προπόνηση των ενηλίκων

Προπόνηση των αναπτυξιακών ηλικιών

Τύποι Προπόνησης Ενδυνάμωσης

1. Προπόνηση με εξωτερικές αντιστάσεις.

- Νευρομυικής Κατεύθυνσης (80-100% 1RM)
- Προπόνηση Μυϊκής Υπερτροφίας (60-80% του 1 RM)
- Εκρηκτικής Κατεύθυνσης (30-60% του 1 RM)

3. Πλειομετρική Προπόνηση

4. Προπόνηση Ηλεκτροδιέγερσης

5. Ταυτόχρονη προπόνηση ενδυνάμωσης και ισοροπίας.

6. Νοητική Προπόνηση

7. Αερόβια Προπόνηση

Βασικές Αρχές Προπόνησης

Βιολογική: Μπορεί:

Παιδαγωγική: Χρειάζεται:

Ηθική: **Ενημέρωση/αποδοχή**



Πρωτόκολλα Ενδυνάμωσης στα παιδιά.

1. Προπόνηση με εξωτερικές αντιστάσεις.
 2. Πλειομετρική Προπόνηση
 4. Πλειομετρική προπόνηση και Ισορροπία
 4. Αερόβια Προπόνηση
- Προπόνηση με εξωτερικές αντιστάσεις και αερόβια Προπόνηση**

Προκαλείται Μυϊκή υπερτροφία στο
παιδί!

?

Προπόνηση των ενηλίκων

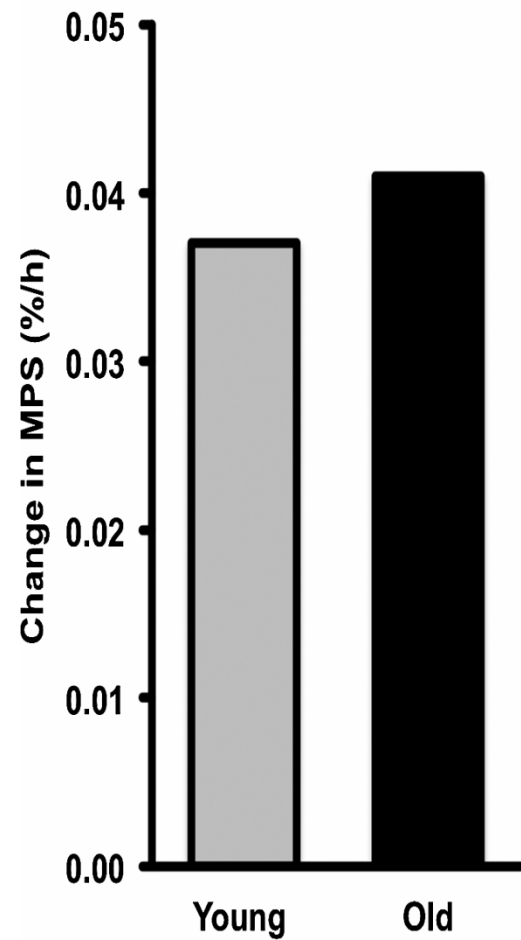
Επιπλέον Μέθοδοι

- Αερόβια προπόνηση
- Νοητική Προπόνηση

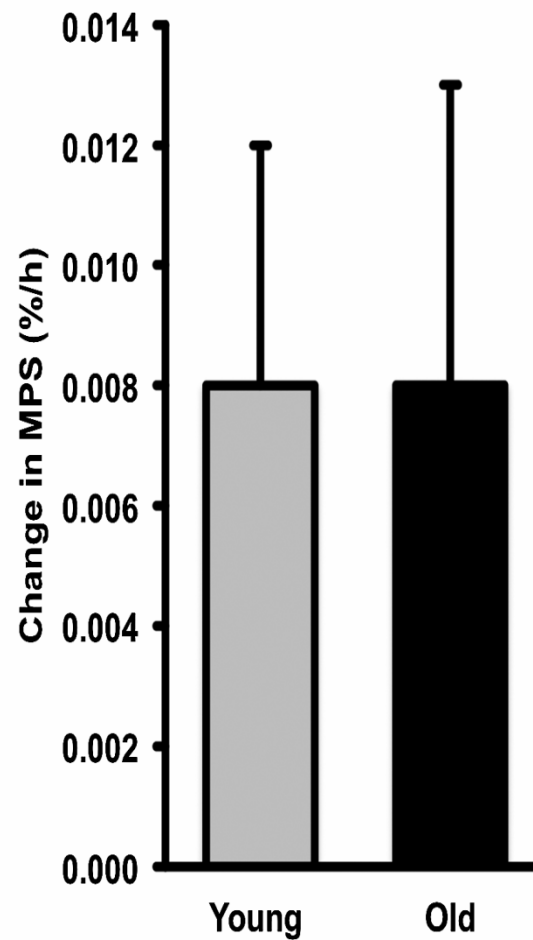
Μηχανισμοί Βελτίωσης δύναμης

1. Νευρομυικός
2. Αυξηση μυϊκής μάζας

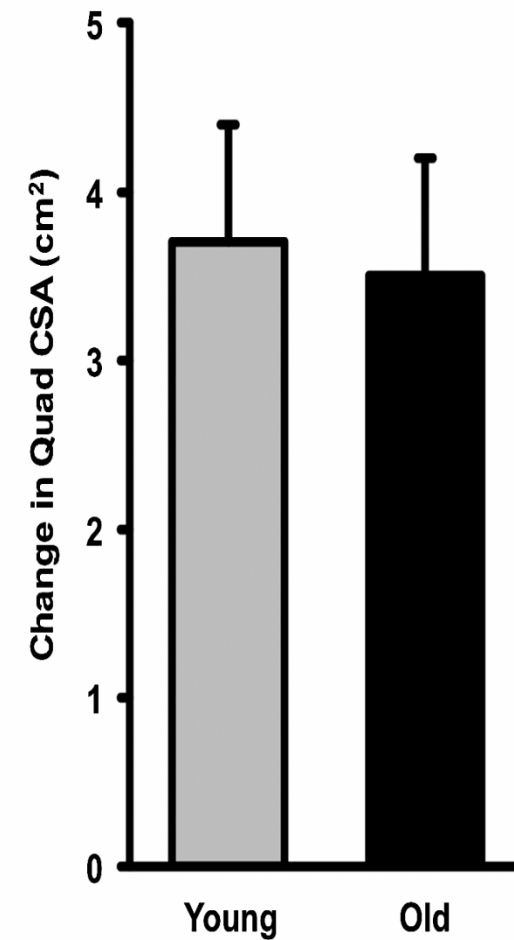
A Acute Exercise Induced MPS



B Chronic Exercise Induced MPS

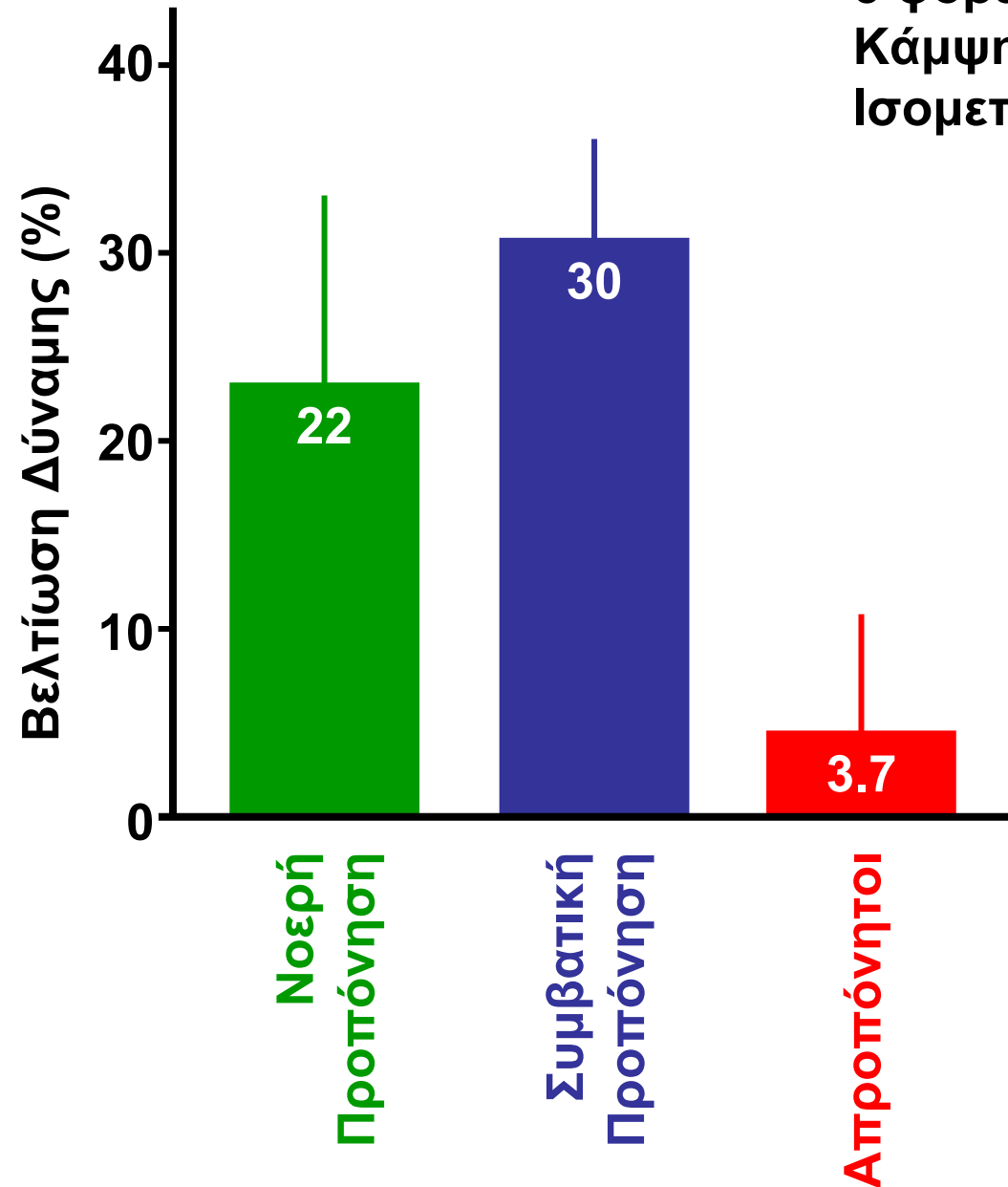


C Chronic Exercise Induced Hypertrophy



Άμεση και χρόνια επίδραση της αερόβιας άσκησης στον ρυθμό πρωτεινοσύνθεσης και την μυϊκή υπερτροφία(Konopka and Harber 2014)

4 εβδομάδες
5 φορές / εβδομάδα
Κάμψη του 5^{ου} δακτύλου
Ισομετρικά



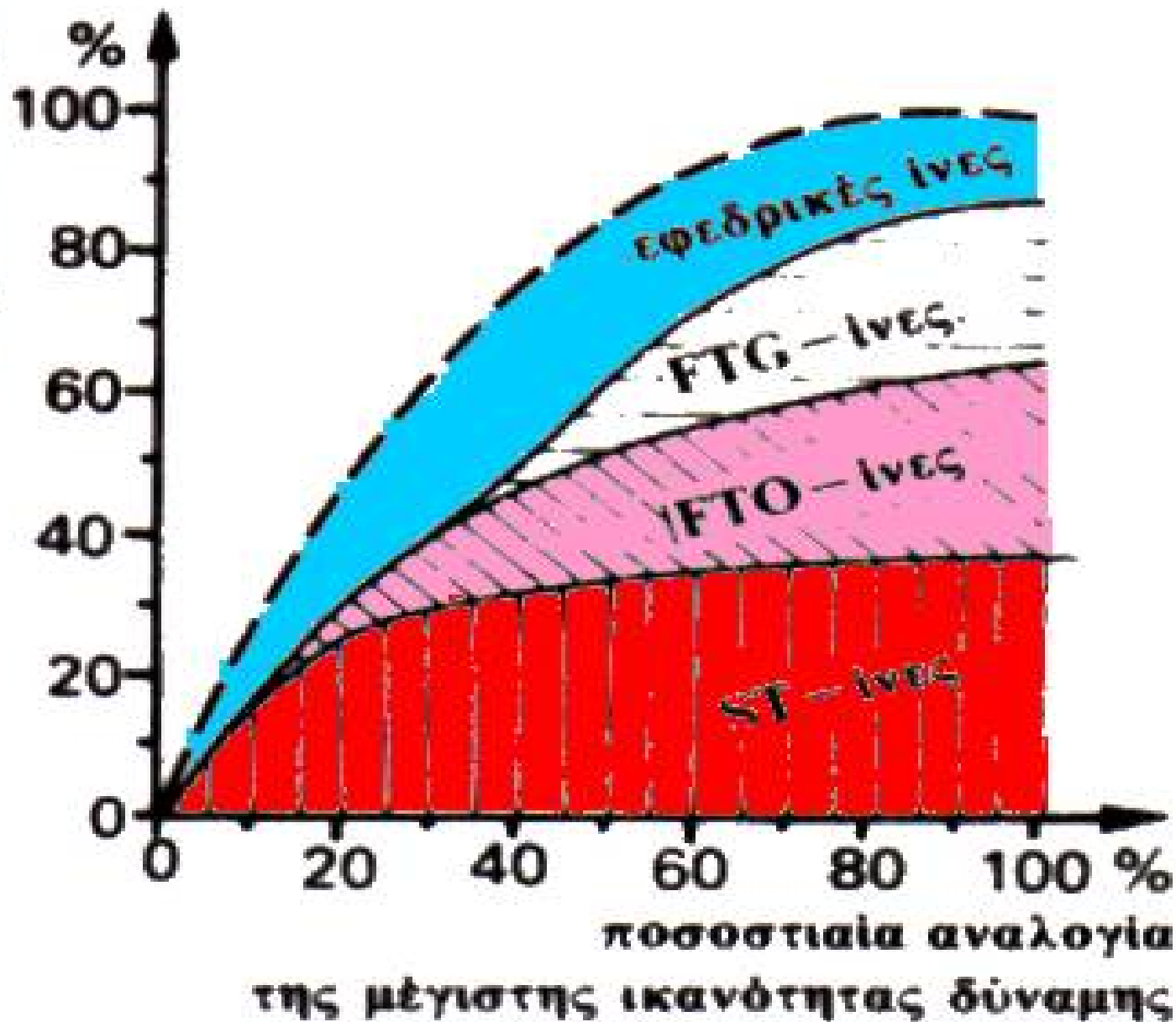
Προσαρμογές Προπόνησης

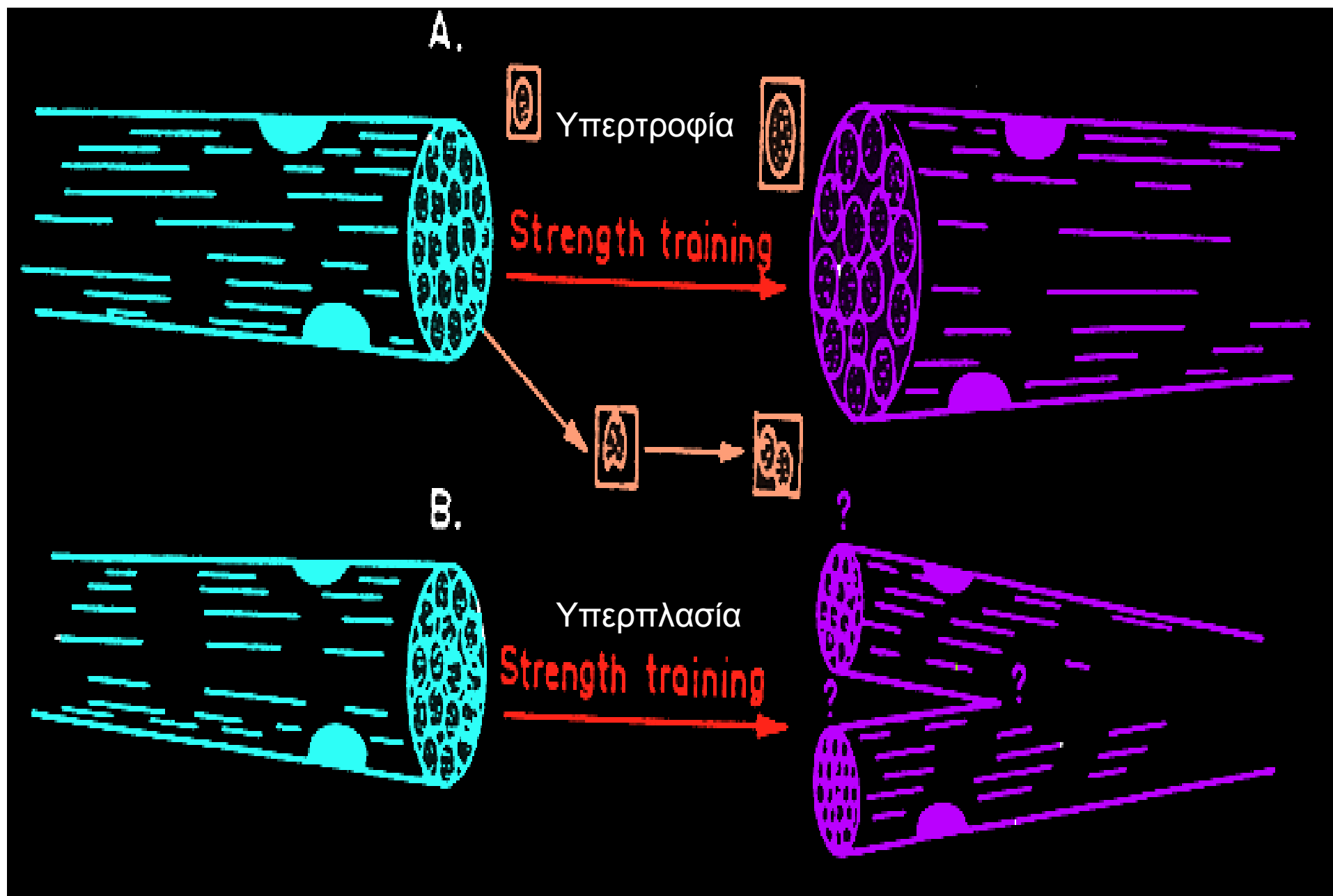
Νευρομυικός παράγοντας

Η βελτίωση της δύναμης μέχρι και την τέταρτη εβδομάδα προκαλείται κυρίως από το νευρομυικό σύστημα και προκαλείται είτε:

- Μέσω της αύξησης της ενεργοποίησης νέων κινητικών μονάδων.
- Μέσω της μείωσης της ανταγωνιστικής δραστηριότητας

Ποσοστιαία αναλογία
των μυικών ινών

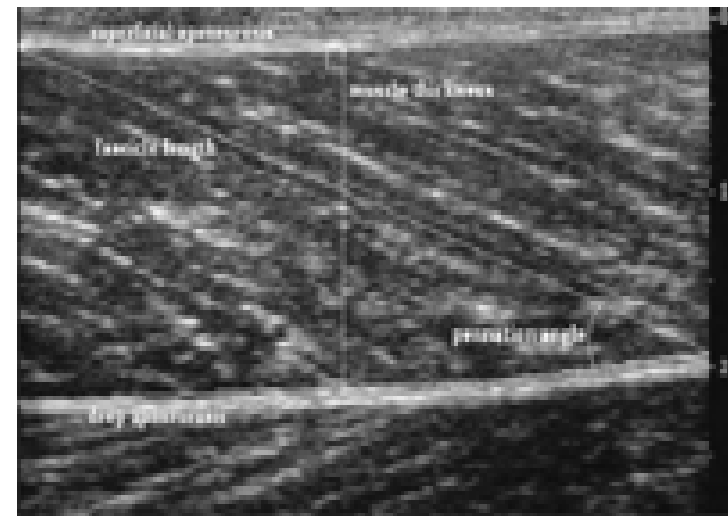




Η αύξηση της μυϊκής μάζας επέρχεται μετά την τέταρτη εβδομάδα της προπόνησης ενδυνάμωσης. Προκλήση Μυϊκής Υπερτροφίας (Mc Dougal 1992)

Μεταβολή στην αρχιτετονική του μυός

- Σκλήρυνση του τένοντα
- Αυξηση της γωνίας πρόσφυσης



Προτεινόμενα Πρωτόκολλα ενδυνάμωσης για τα παιδιά

- Ενδυνάμωση με εντάσεις 60-80% του 1 RM
- Πλειομετρική προπόνηση
- Συνδυαστικά προγράμματα δύναμης-Πλειομετρίας (Faigenbaum et al 2007)
- Πρόγραμμα αερόβιας αντοχής (Zakas 2005,Γαλαζούλας 2003)
- Συνδυαστικό πρόγραμμα Δύναμης+ Αερόβιας Αντοχής (Marta et al 2011)

Προπόνηση Δύναμης στις αναπτυξιακές ηλικίες

- Τα ερωτήματα για την προπόνηση ενδυνάμωσης αναφέρονται μόνο για την παιδική ηλικία.
- Στην 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 μυϊκής σύσπασης;
- Προκαλεί κακώσεις σε μεγαλύτερο βαθμό σε σχέση με τους ενήλικες;
- Είναι απαραίτητη για την παιδική ηλικία;

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, 1996a, 2001, 2002, 2005b; 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, 1996a, 2002, 2005b; 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, 2005b; 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, 2005b; 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.

Σχετική βιβλιογραφία που πιστοποιεί την βελτίωση δύναμης με την προπόνηση στην παιδική ηλικία. (Behm et al 2007)

Πρόγραμμα Ενδυνάμωσης (*Ramsay et al 1990*)

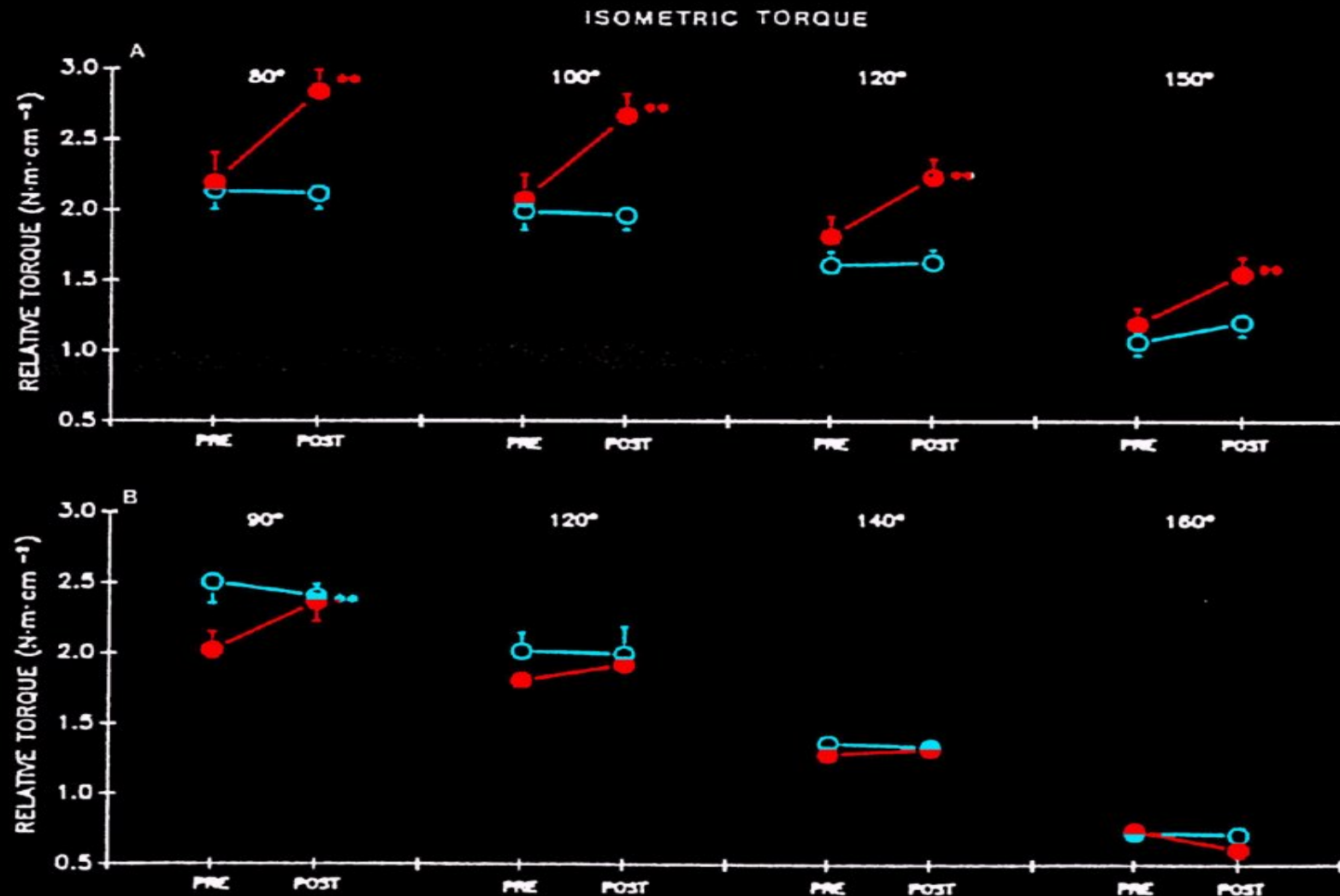
Ηλικία: 10-12 x

**Διάρκεια προπονητικού προγράμματος: 20
εβδομάδες**

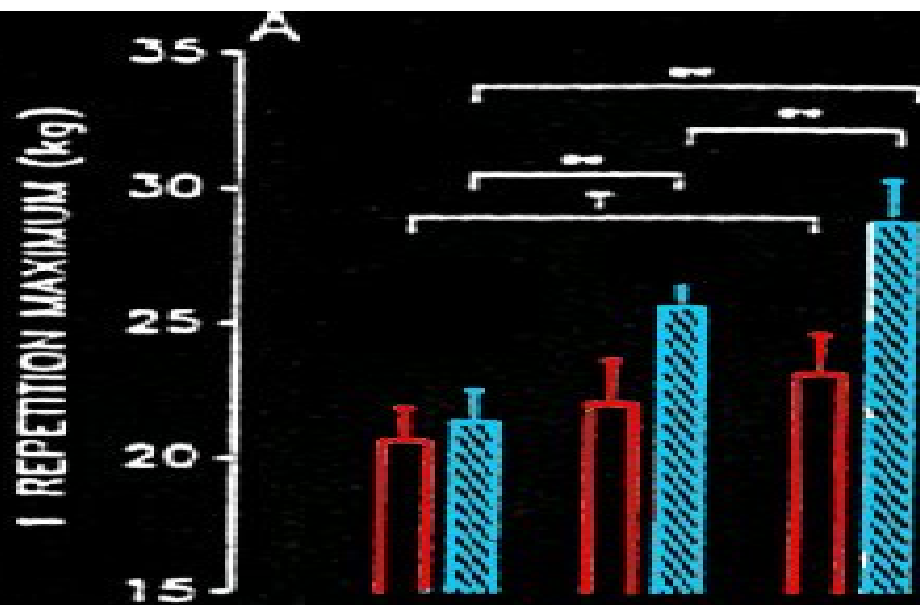
Συχνότητα προγράμματος: 3 φορές την εβδομάδα

Μέθοδος προπόνησης: Κυκλική

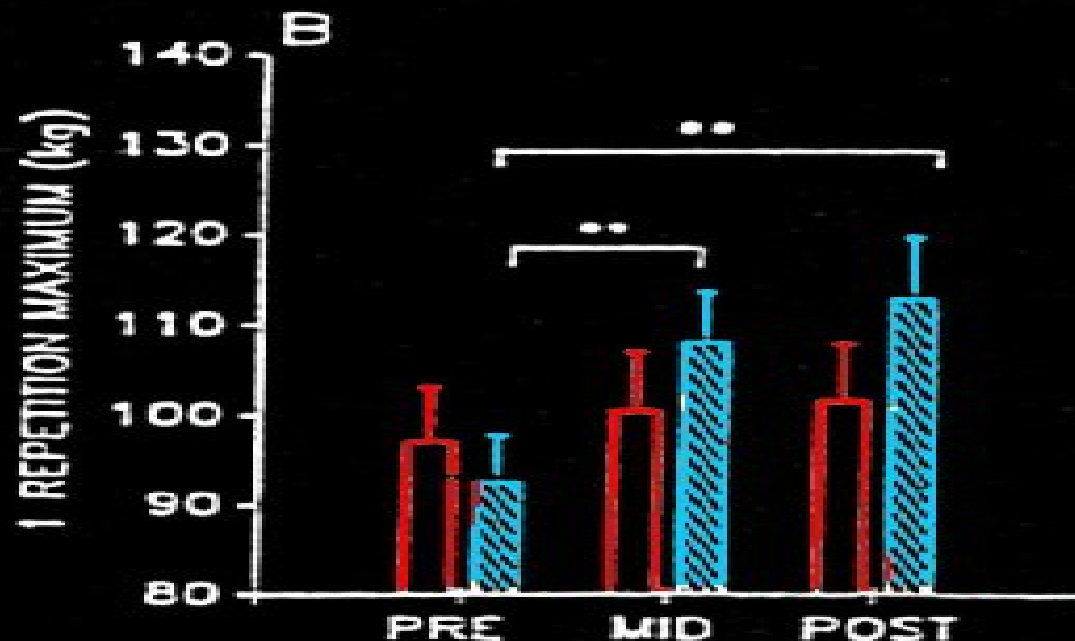
Ένταση: Περίπου 80% του 1 RM

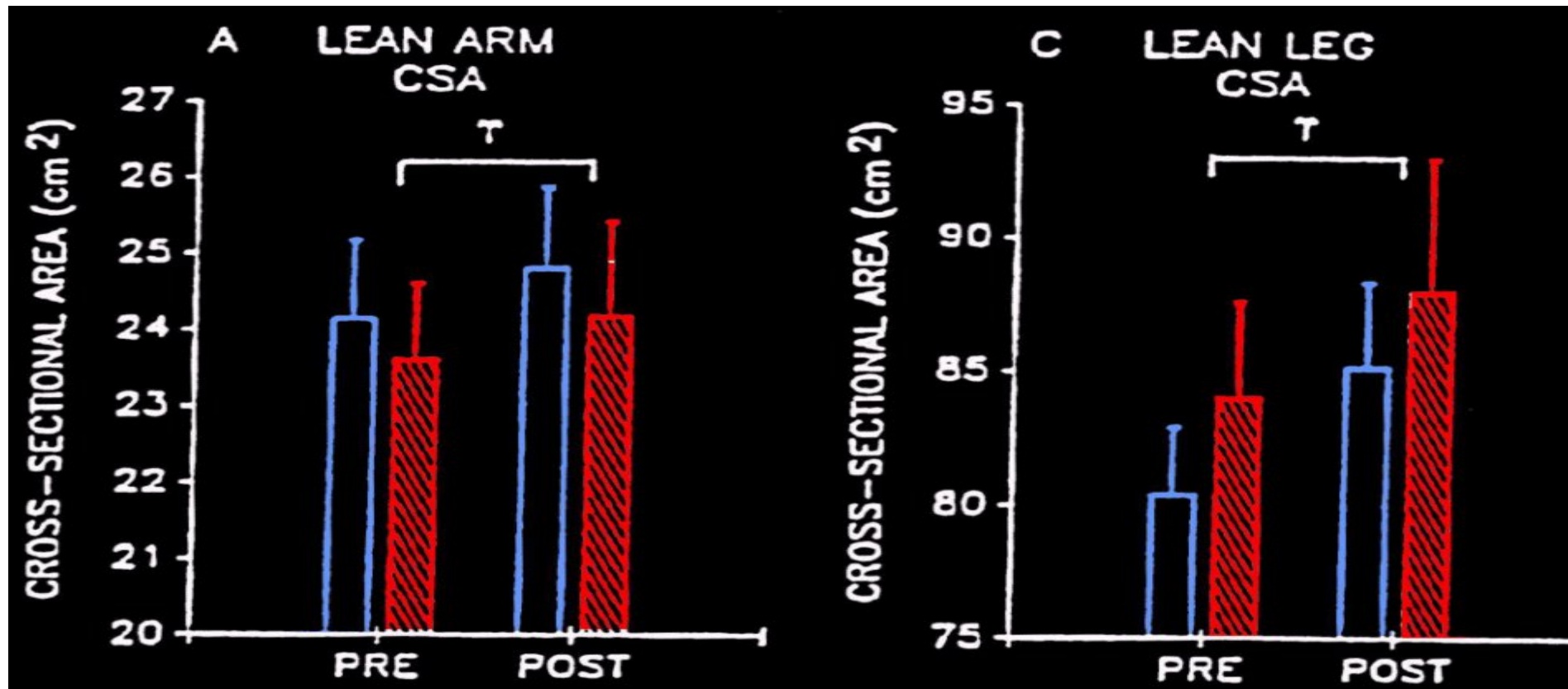


Βελτίωση της ισομετρική ροπής μετά από προπόνηση δύναμης σε προέφηβους. Με το κόκινο τα προπονημένα παιδιά (Ramsay et al 2001)

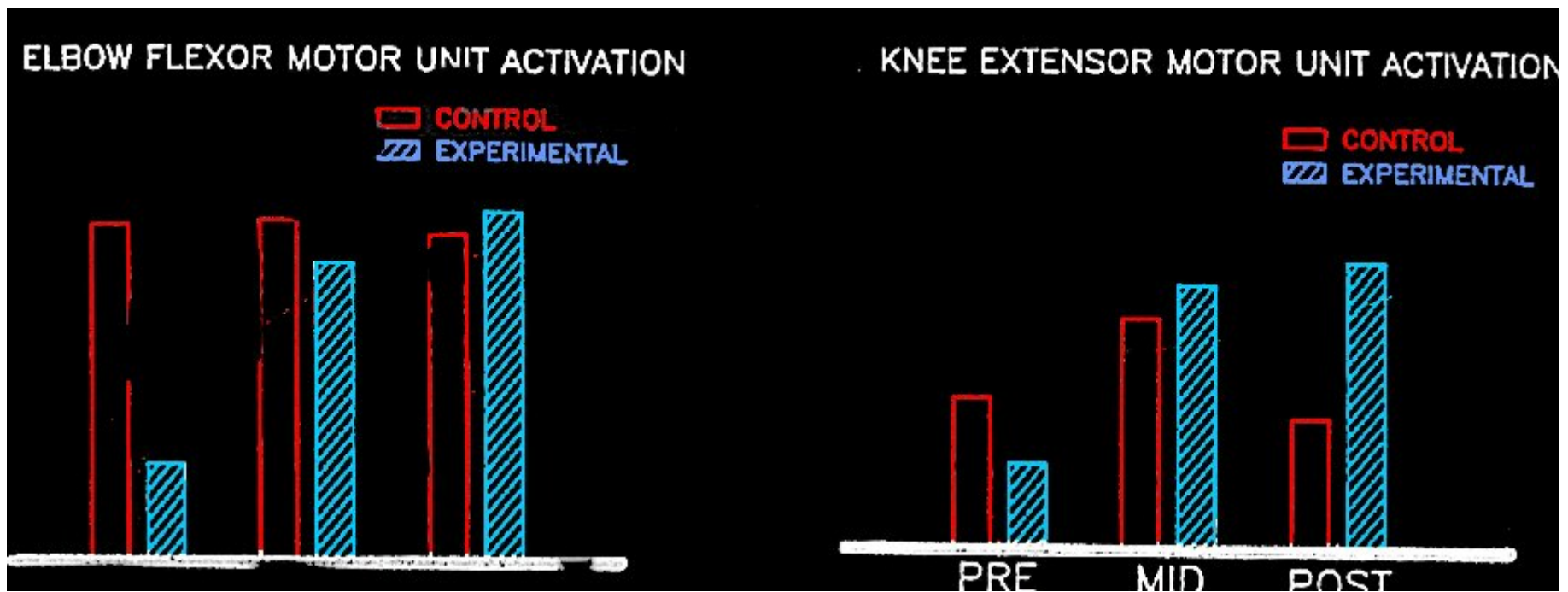


Μεταβολή της Δυναμικής δύναμης (1 RM) μετά από προπόνηση δύναμης σε προέφηβους (Ramsay et al 1991)

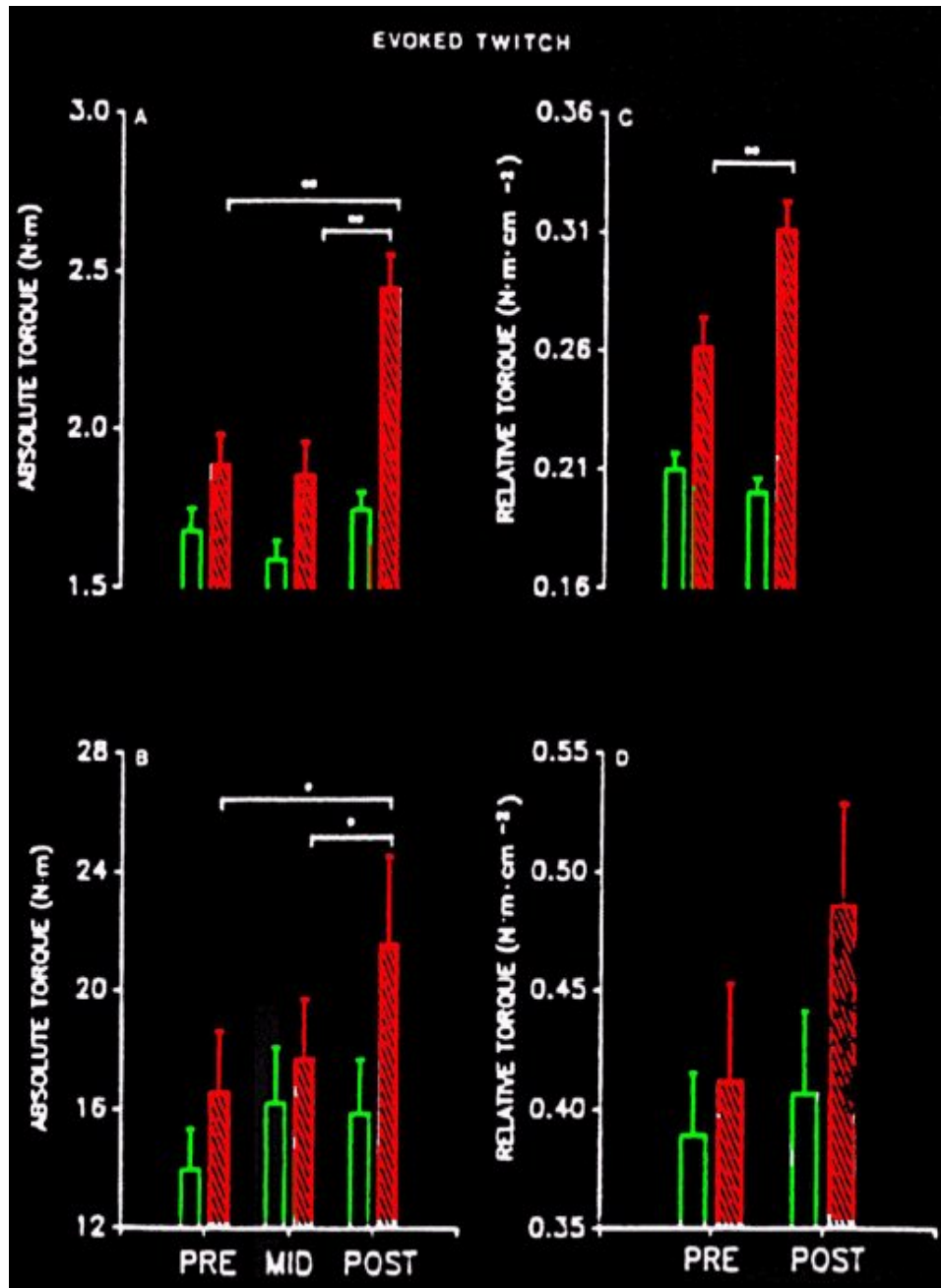




Η μυϊκή μάζα δεν μεταβάλλεται μετά από προπόνηση δύναμης σε προέφηβους

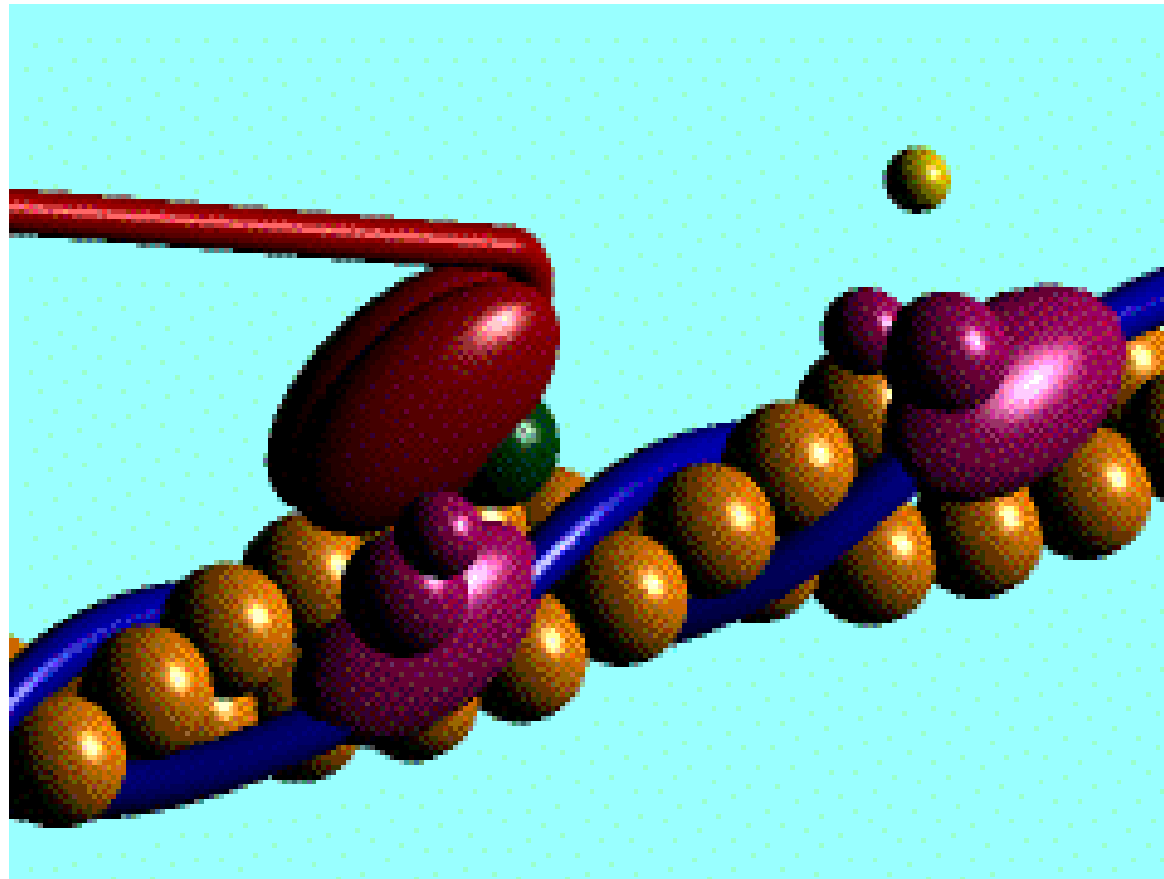


Η ενεργοποίηση κινητικών μονάδων δεν μεταβάλλεται μετά από προπόνηση δύναμης σε προέφηβους (Ramsay et al 2001)



Η απόδοση των
σταυρωτών γεφυρών
(μηχανισμός σύσπασης)
αυξάνει μετά από
προπόνηση δύναμης σε
προέφηβους. Δείτε το
επόμενο σχήμα

Αλληλεπίδραση Ακτίνης - Μυοσίνης



Πρόγραμμα ενδυνάμωσης: υψηλής έντασης

32 προέφηβα παιδιά

Διάρκεια: 10 εβδ., 20 Προπ. μονάδες

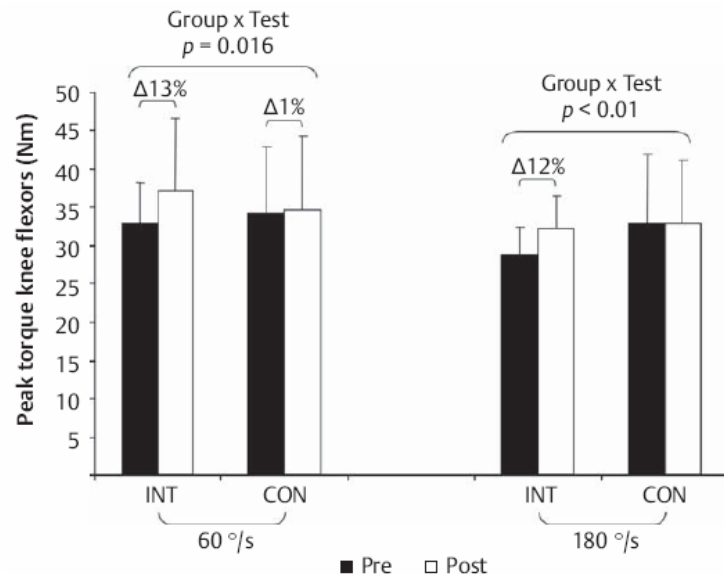
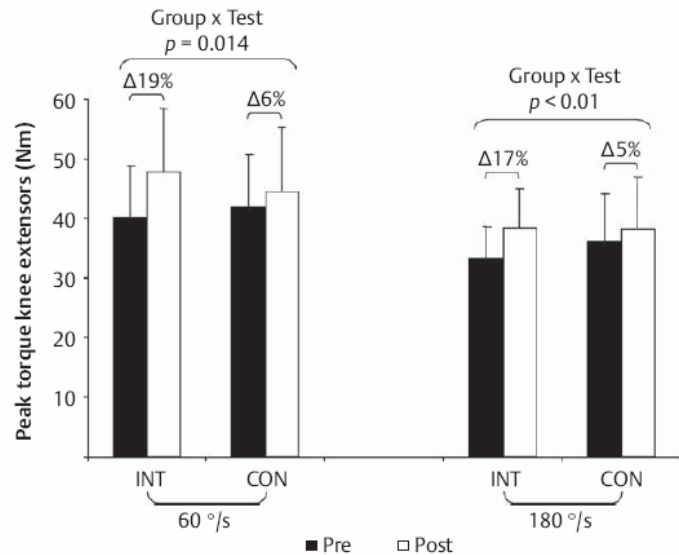
Συχνότητα: 2/εβδ., 48 ώρες διάλειμμα

Σετ: 3

Επαναλήψεις: 10-12

Διάλειμμα: 3-4 λεπτά

Αποτελέσματα της προηγούμενης ερευνας



- δύναμη
↑
εκτεινόντων/καμπτήρων
μυών του γόνατος 60°/s
και 180°/s
- Ύψος άλματος (CMJ) ⇔
- Ισορροπία ⇔
- Άλιπη μάζα ⇔
- Κάθετη διατομή μυός ⇔

12μηνο εμπλουτισμένο πρόγραμμα και υπερτροφία σε παιδί

Σε πείραμα (**Stenevi-Lundgren 2013**) όπου ένα εμπλουτισμένο πρόγραμμα ΦΑ διάρκειας 12 μηνών, 3 φορές την εβδομάδα, και 40 λ διάρκεια προκάλεσε: αύξηση της δύναμης, της άλυπτης μυϊκής μάζας και όχι της αλτικότητας.

Μακροχρόνια επίδραση της άσκησης

Σε έρευνα των [Baxter-Jones et al \(2008\)](#) διαπιστώθηκε ότι τα παιδιά που συμμετείχαν σε πολύχρονη συστηματική άσκηση που δεν συμπεριελάμβανε ασκήσεις με εξωτερικές αντιστάσεις για πολλά χρόνια, παρουσιάσθηκε αύξηση της μυϊκής μάζας

Παχύσαρκα παιδιά

Τα παχύσαρκα παιδιά έχουν στους μύς των

κάτω άκρων (Garcia-Vicencio 2015):

- Μεγαλύτερη κάθετη μυική διατομή
- Μεγαλύτερη σχετική δύναμη
- Μεγαλύτερη γωνία πρόσφυσης

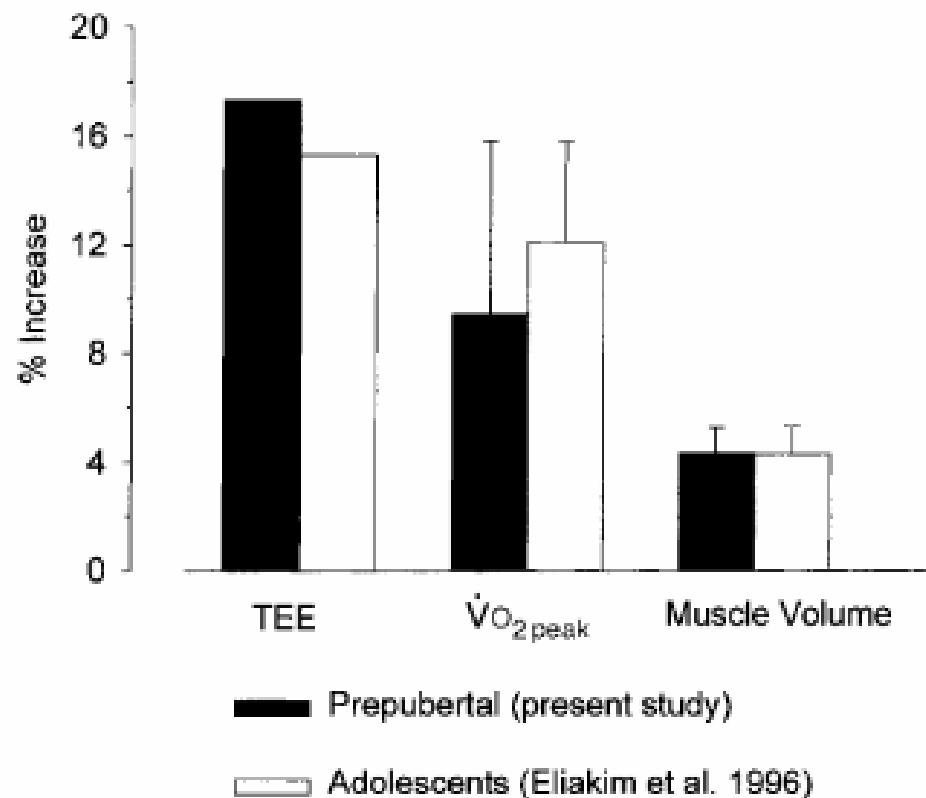
Για τους μυς των άνω άκρων ;

Παχύσαρκα Παιδιά..

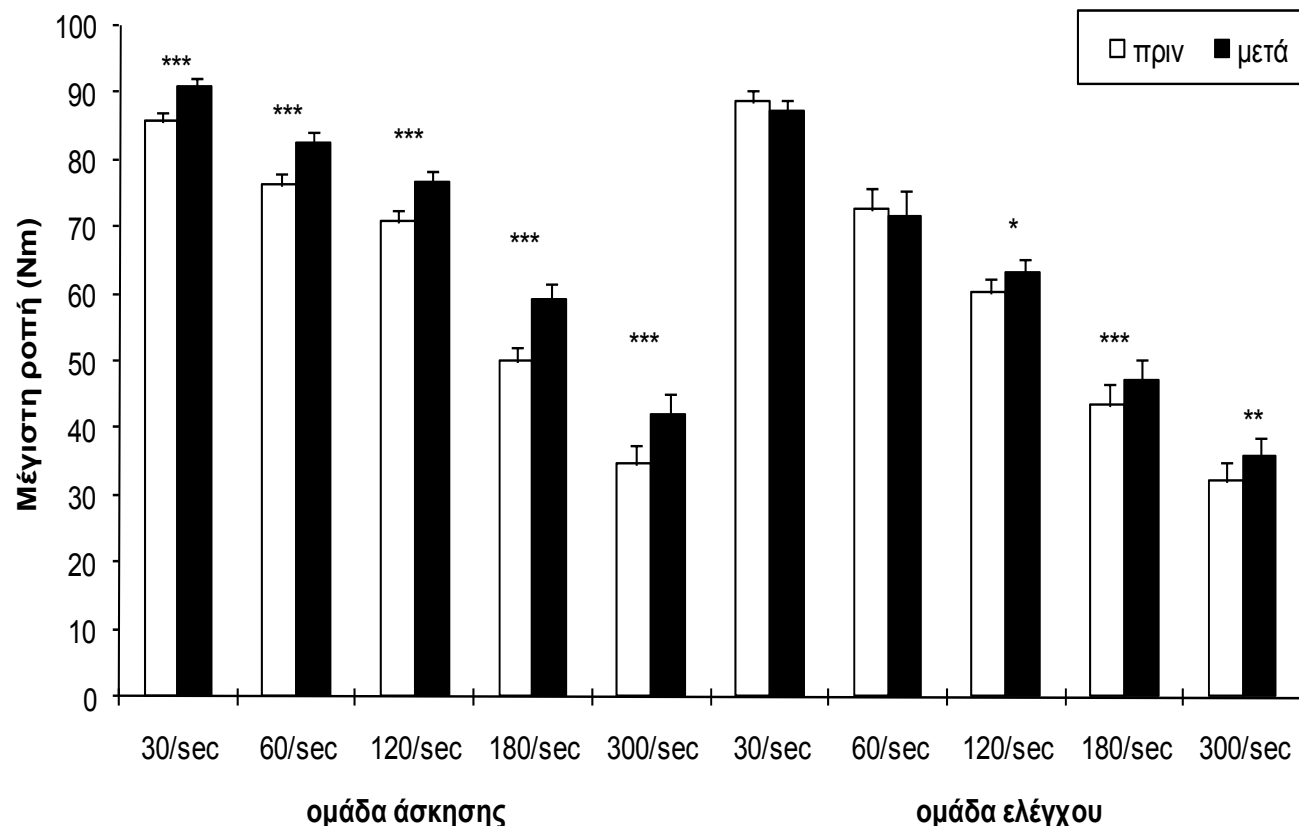
- Σε πρόγραμμα ενδυνάμωσης παχύσαρκων παιδιών παρατηρήθηκε αύξηση της μυϊκής μάζας

(Mc Guigan et al 2009)

Επίδραση αερόβιας προπόνησης στην μυϊκή υπερτροφία (Alon et al 1996)



Επίδραση αερόβιας προπόνησης στην δύναμη προεφήβων αθλητών (Γαλαζούλας 2003)



Συμπέρασμα

- Η άσκηση προκαλεί αύξηση της μυϊκής μάζας και στο παιδί

Διαφορές στην χρήση επαναλήψεων
(ποσότητας) και έντασης στην προπόνηση
δύναμης των παιδιών (Faigenbaum et al 1999)

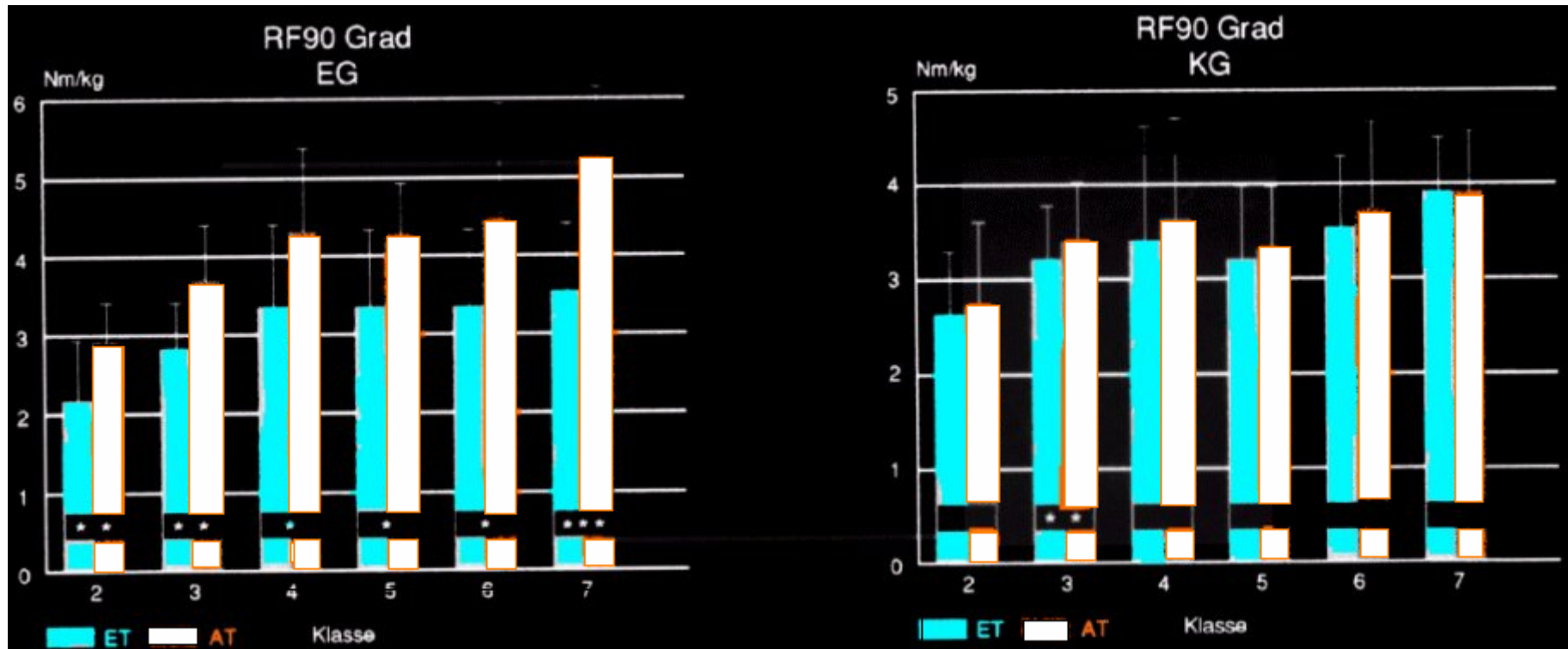
Άνδρες:

Υψηλές εντάσεις και
κατεπείκταση λίγες
επαναλήψεις

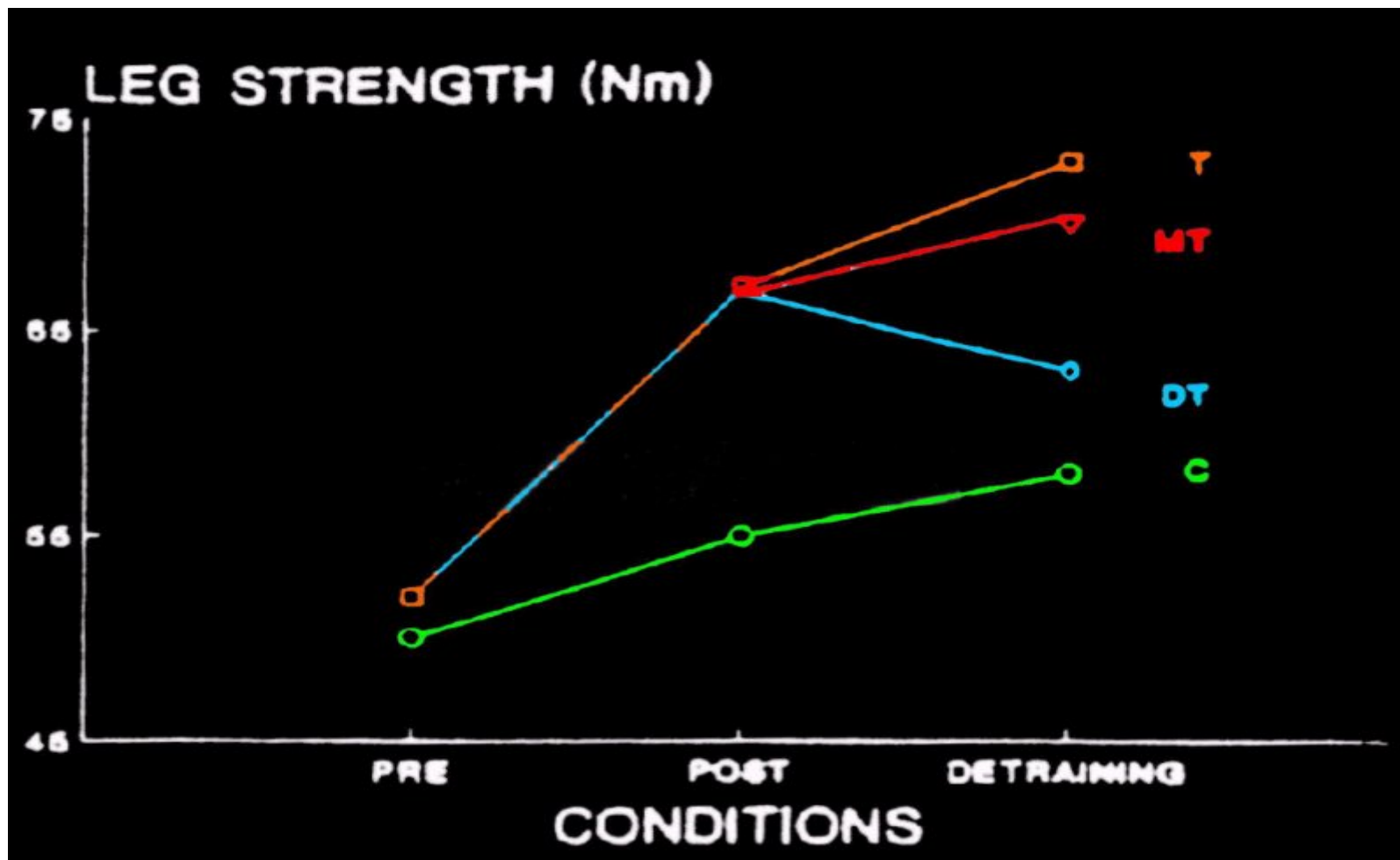
Αγόρια:

Υπομέγιστες εντάσεις
και κατεπείκταση
μεγαλύτερο αριθμό
επαναλήψεων.

Πότε μπορούμε να αρχίσουμε την συστηματική άσκηση στο παιδί



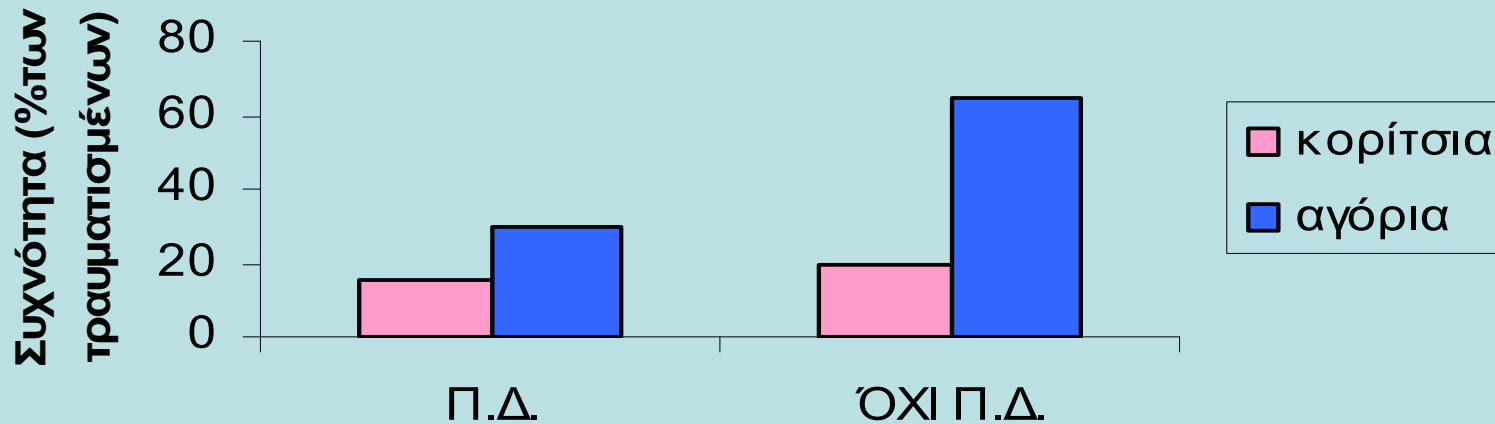
Η δύναμη βελτιώνεται μετά από προπόνηση ενδυνάμωσης σε παιδιά ηλικίας 6-12ετώ (1-7 σχολ . τάξεις στο κείμενο) όχι όμως η ομάδα ελέγχου . Αριστερά η ομάδα που έκανε δίμηνη προπόνηση. Δεξιά η ομάδα ελέγχου (Hasan 1991)



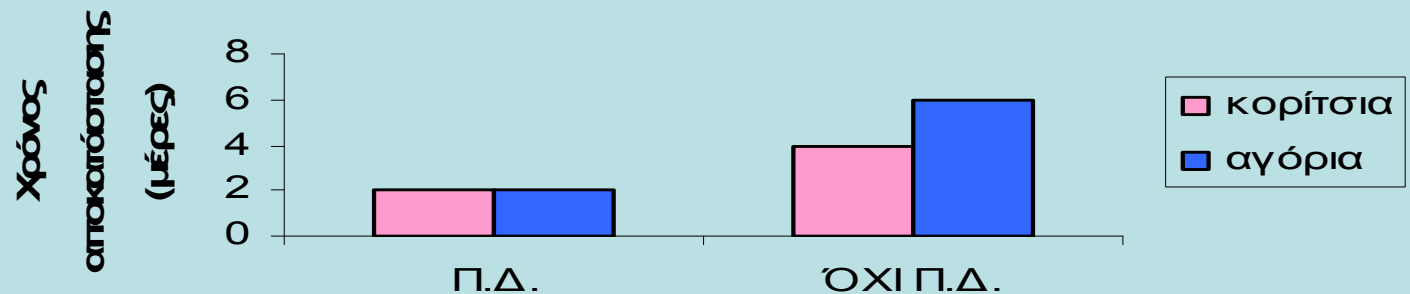
Η αρχή συνέχειας της προπόνησης ισχύει και στα παιδιά.
MT: προπόνηση μία φορά την εβδομάδα, DT: διακοπή προπόνησης, C:
πειραματική ομάδα
(Blimkie 1993)

Τραυματισμοί στην παιδική ηλικία
μετά
από προπόνηση
με εξωτερικές αντιστάσεις

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΩΝ



ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ



Οι συστηματικά ασκούμενοι αθλητές αναπτυξιακών ηλικιών με προπόνηση ενδυνάμωσης (ΠΔ) αναπτύσσουν μικρότερη συχνότητα τραυματισμών και ταχύτερους ρυθμούς αποκατάστασης(όχι ΠΔ) (Herigna et al 1988)

Κατανομή τραυματισμών σε ενήλικες και παιδιά (Myer et al. 2009)

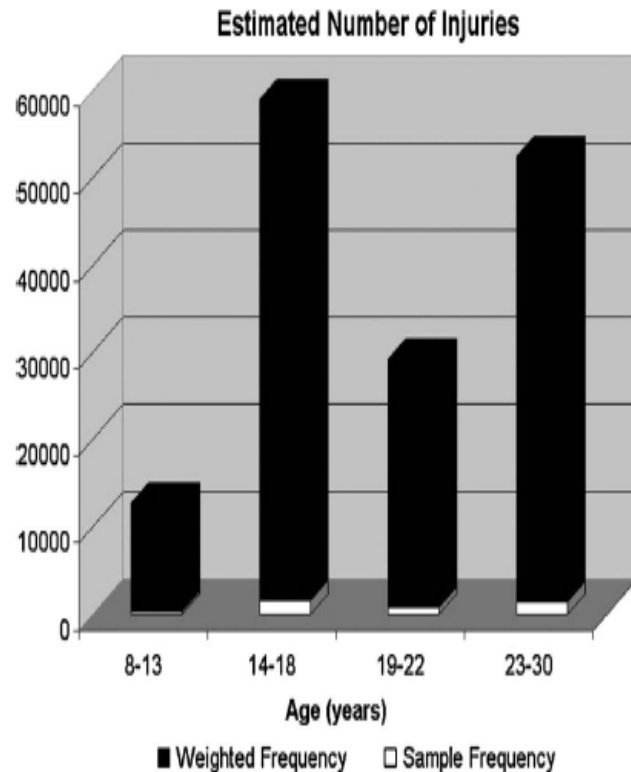


Figure 1. Estimated number of "weightlifting" injuries presenting in U.S. emergency rooms between years 2002 and 2005.

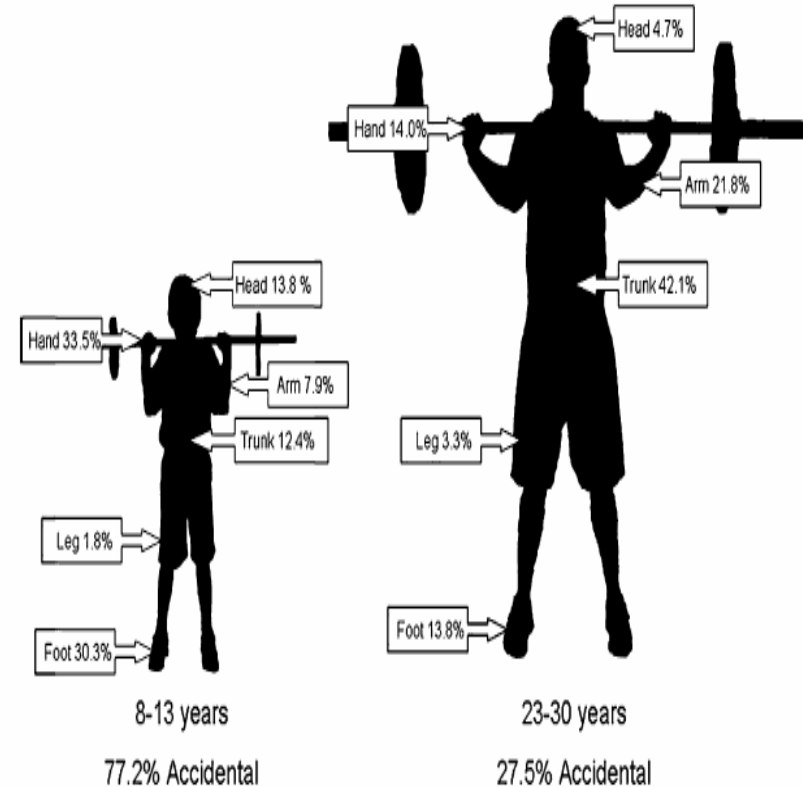


Figure 2. Percentage of injuries of oldest and youngest age categories. Note that small prevalence of leg injuries in 8 to 13 age categories provides invalidated results and should be interpreted with caution.

Η συχνότητα τραυματισμών είναι μεγαλύτερη στους ενήλικες σε σχέση με τα παιδιά. Η αιτία τραυματισμών στα παιδιά είναι η κακή τεχνική και η απροσεξία, ενώ στους ενήλικες η ένταση της άσκησης

Μηχανισμός προστασίας των παιδιών στην προπόνηση ενδυνάμωσης

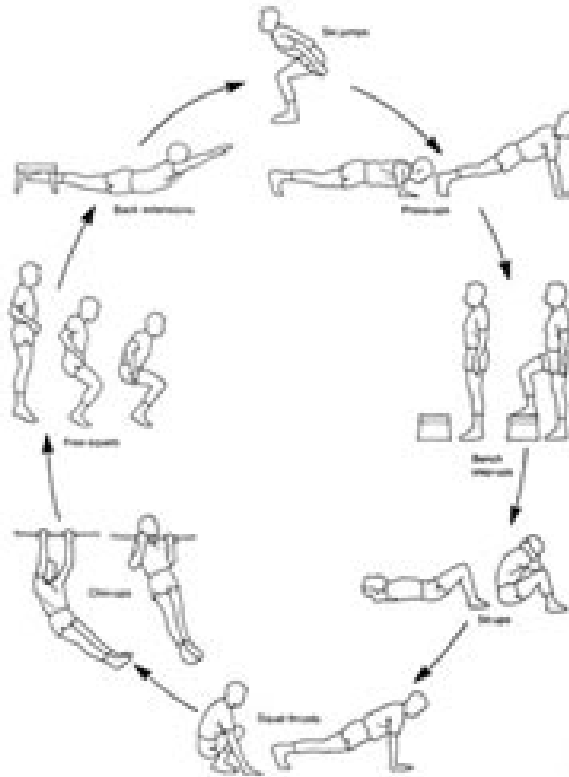
Οφείλεται κυρίως:

- Στην μεγαλύτερη κατανομή των αργών μυϊκών ινών
- Στον πιο ελαστικό τένοντα που έχουν.

Marginson et al (2005)

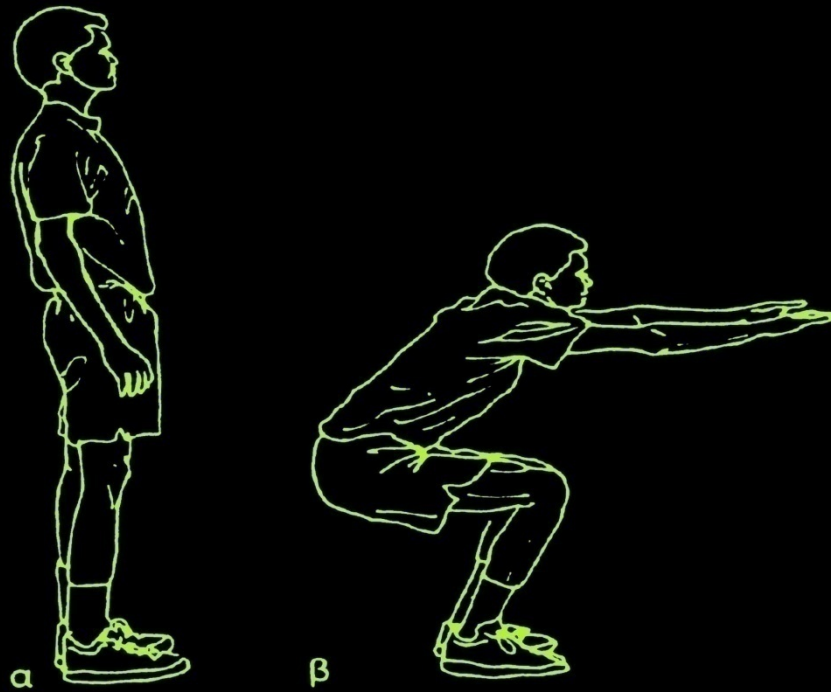
Μεθοδολογικά Βήματα στην Προπόνηση με εξωτερικές αντιστάσεις

Κυκλική Προπόνηση



Μάθηση ασκήσεων

Kraemer and Fleck 1996, εκ Salto



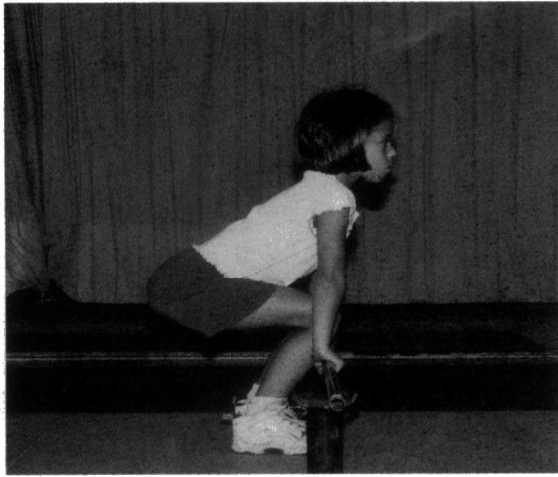


Figure 1. Start position for the clean.

1



Figure 2. Mid position of the clean.

2



Figure 3. Finishing the explosion phase of the clean.

3



Figure 4. Meeting the bar in the catch position in the clean.

*Technique
compromised.
Children are
educated on the
technical mastery
of the
classical lift."*

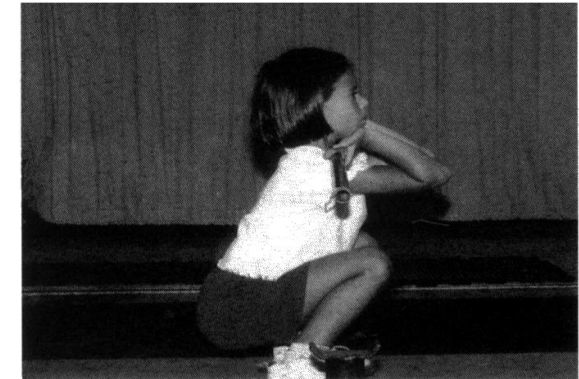
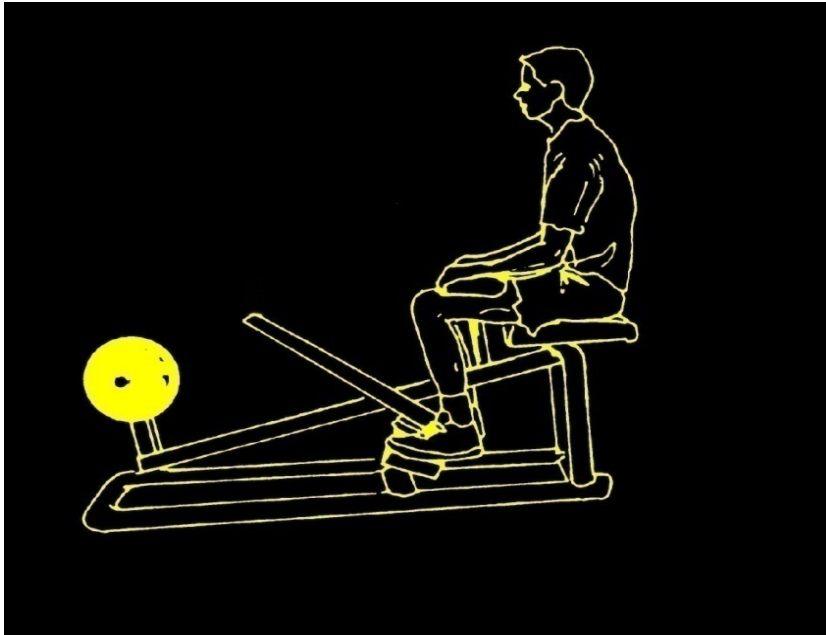


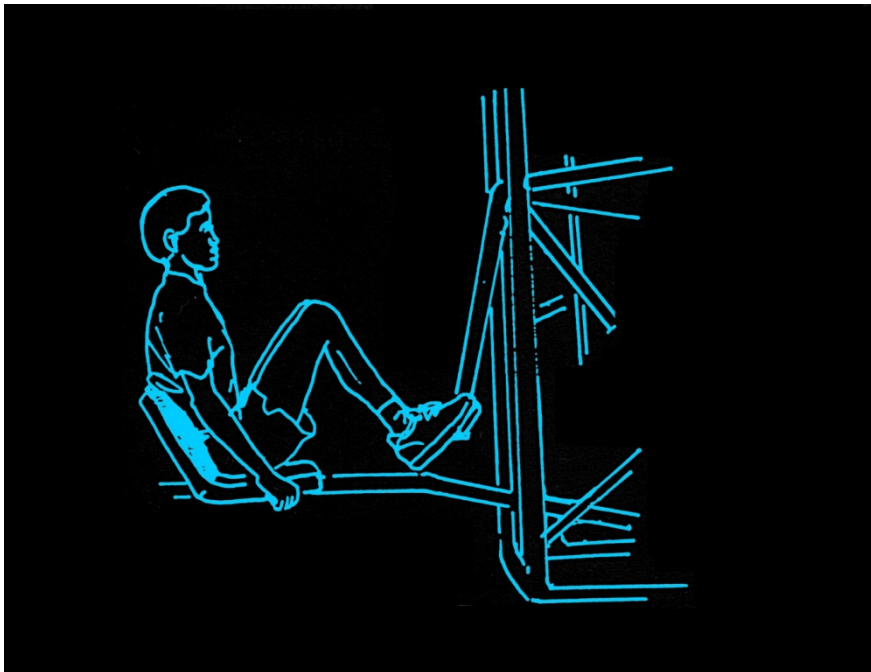
Figure 5. Squat after the catch in the

5

Βασική προϋπόθεση για την συστηματική προπόνηση ενδυνάμωσης με εξωτερικές Αντιστάσεις είναι η εκμάθηση της σωστής τεχνικής (Pollatkofski et al 1999)



Εφαρμογή σε ισοκινητικά
μηχανήματα , όπου η τροχιά της
κίνησης είναι προδιαγεγραμμένη
Από το μηχάνημα



Kraemer and Fleck
1996, εκ Salto

Μεθοδολογικές Παρατηρήσεις

Μετά το στάδιο μάθησης ακολουθεί
συστηματική προπόνηση ενδυνάμωσης:

- Προπόνηση με μηχανήματα ενδυνάμωσης
- Προπόνηση με ελεύθερα βάρη. Η μορφή αυτή προπόνησης θα γίνεται μετά την έναρξη της εφηβείας

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; 2009; Golan et al. 1998; Malina 2006;
McNeely and Armstrong 2002; Webb 1990).

Πλειομετρική προπόνηση

Αριθμός αλμάτων: από 50-120

Ύψη αναπήδησης: Μεταξύ 20-30 εκ

Αριθμός σετ: 10 άλματα ανά σετ.

Διάλειμμα μεταξύ των σέτ: 2-3 min

Συχνότητα: 2 την εβδομάδα

Διάρκεια: 5-10 εβδομάδες

Πλεονεκτήματα Πλειομετρικής προπόνησης

- Βελτιώνει την δύναμη
- Βελτιώνει τις εκρηκτικές κινήσεις
- Βελτιώνει την οστική πυκνότητα
- Βελτιώνει την Ισορροπία
- Βελτιώνει την ευκινησία
- Βελτιώνει την δρομ αντοχή μέσω βελτίωσης της δρομ οικονομίας
- Συντηρεί το προπονητικό αποτέλεσμα για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα μετά την διακοπή της προπόνησης σε σχέση άλλες μορφές προπόνησης ενδυνάμωσης. Δεν έχει τεκμηριωθεί ακόμη η βελτίωση της μυϊκής μάζας στα παιδιά

Προϋποθέσεις για την πλειομετρική προπόνηση

Απαιτείται καλή μάθηση της τεχνικής προσγείωσης όπως:

- Προσγείωση με το πρόσθιο μέρος του πέλματος
- Προσγείωση με τα γόνατα σε ελαφριά κάμψη.
- Επιλογή ιδανικού ύψους πτώσης

Συστάσεις

- Χρήσιμο θα ήταν να αποφεύγονται τα συνδυαστικά προγράμματα Δύναμης και πλειομετρικής προπόνησης.

Συνδυαστικό πρόγραμμα Δύναμης αερόβιας αντοχής

Μετά από ένα κανονικό πρόγραμμα ενδυνάμωσης ακολούθησε ένα πρόγραμμα αερόβιας ικανότητας 20 min. Παρουσίασε βελτίωση:

- Δύναμης
- Αερόβιας ικανότητας
- Βελτίωση εκρηκτικών κινήσεων

(Marta et al 2012)

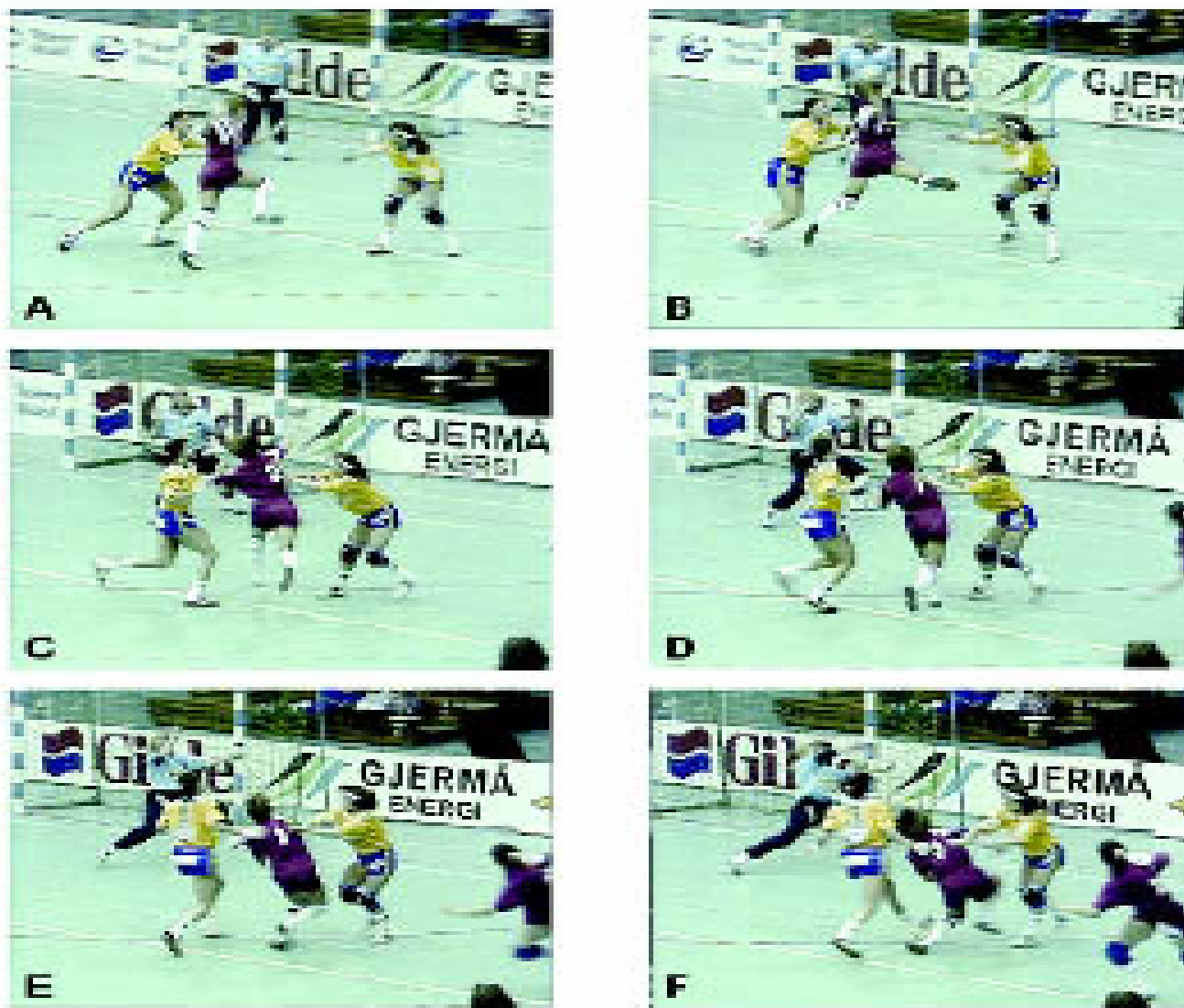


Figure 4. Injury mechanisms for ACL injuries in team handball: a systematic video analysis. From Olsen et al.⁸⁶

Συνδυαστικό πρόγραμμα:
Ενδυνάμωσης
Πλειομετρίας
Ισορροπίας

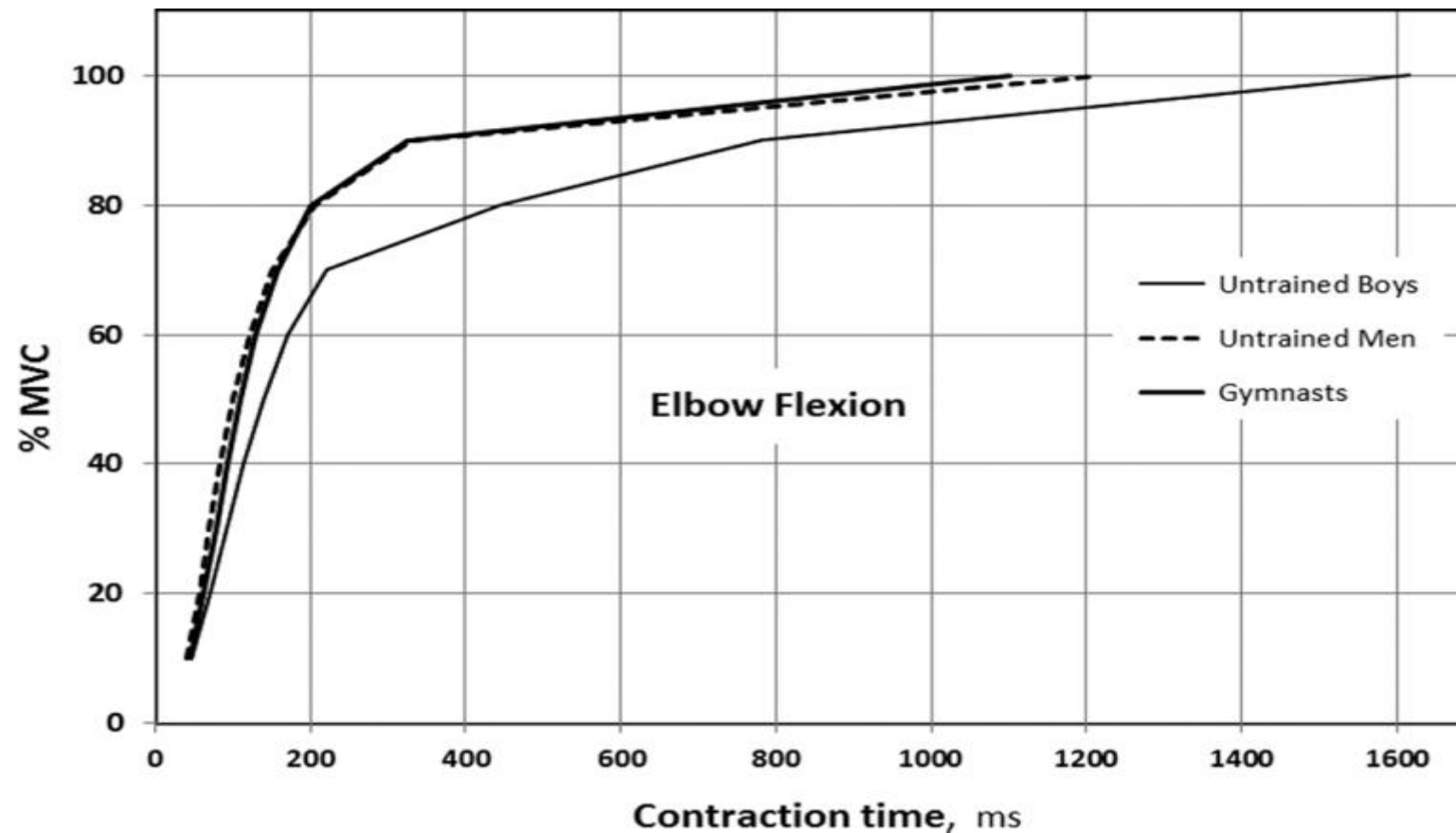


Στα αθλούμενα κορίτσια και γυναίκες η εμφάνιση τραυματισμού πρόσθιου χιαστού είναι 3-6 φορές μεγαλύτερος σε σχέση με τις αντίστοιχες ανδρικές ηλικίες. Προστατευτικός μηχανισμός η συνδυαστική προπόνηση με

- Πλειομετρικές ασκήσεις
- Προπόνηση ισορροπίας
- Ενδυνάμωσης

(Noyes et al 2005)

Η συστηματική άσκηση βελτιώνει τον ρυθμό ανάπτυξης δύναμης. Διαφορά ΡΑΔ μεταξύ παιδιών ενοργάνου γυμναστικής και απροπόνητων παιδιών (Dotan et al 2013)



Συμπεράσματα

Η συστηματική προπόνηση ενδυνάμωσης βελτιώνει την δύναμη. Δεν έχουν **διευκρινιστεί** ακόμη οι μηχανισμοί των προσαρμογών