

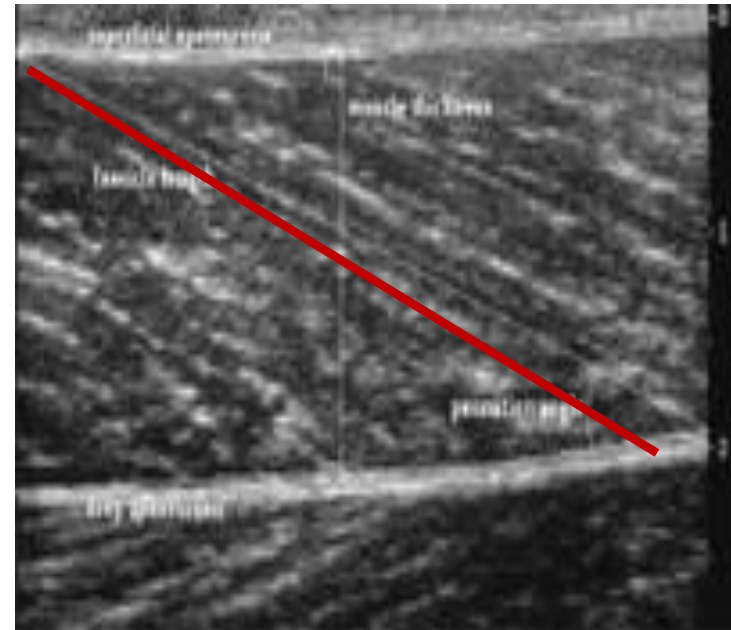


Προπόνηση δύναμης και εκρηκτικότητας στην παιδική ηλικία

Κοτζαμανιδης Χ
ΤΕΦΑΑ, ΑΠΘ
Kotzaman@phed.auth.gr

Ενότητες

- Αρχιτεκτονική μυός
- Μέθοδοι ενδυνάμωσης
- Πέρασμα στην Εφηβεία
- Ανάπτυξη δύναμης στην παιδική ηλικία
- Διαφορές στην **Αρχιτεκτονική του μυός** και στον Ρυθμό Ανάπτυξης Δύναμης(PAD) παιδιού ενήλικα
- Προπόνηση ενδυνάμωσης παιδιού
- Πρωτόκολλα ενδυνάμωσης



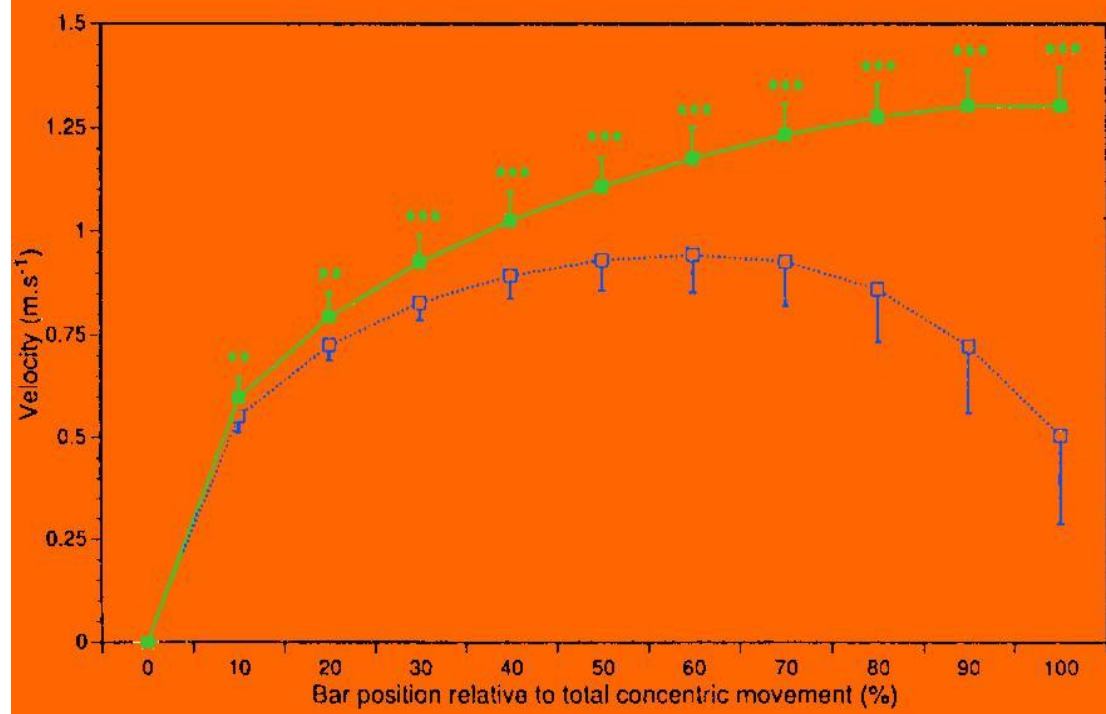
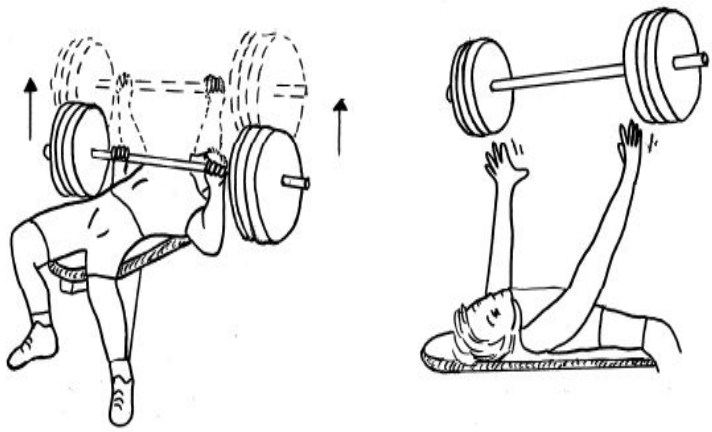
Αρχιτεκτονική μύος/Μυοτενόντιο σύμπλεγμα

Τύποι Προπόνησης Ενδυνάμωσης

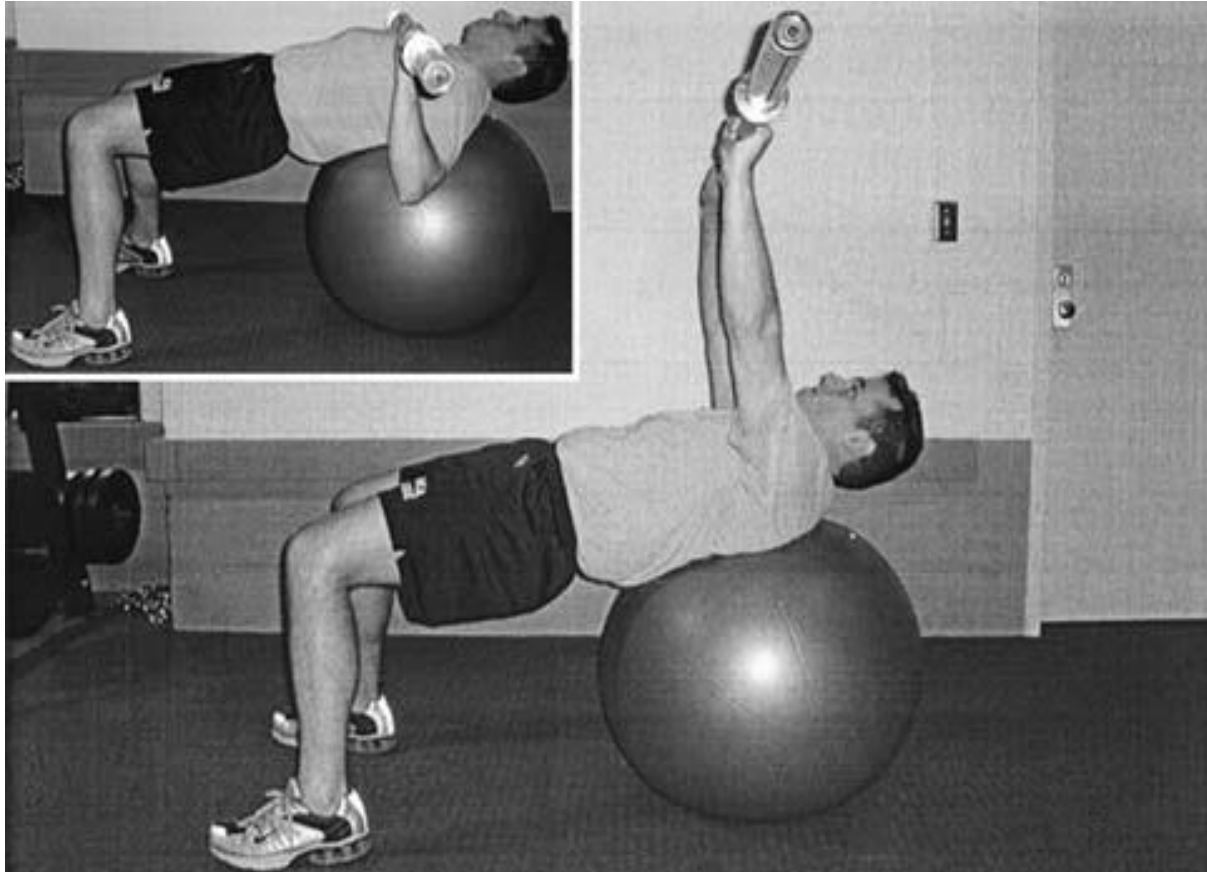
1. Προπόνηση Νευρομυϊκής Κατεύθυνσης (80-100%1RM)
2. Προπόνηση Μυϊκής Υπερτροφίας (60-80% του 1 RM)
3. Προπόνηση Εκρηκτικότητας (30-60% του 1 RM)
4. Πλειομετρική Προπόνηση
5. Προπόνηση Ηλεκτροδιέγερσης
6. Νοητική προπόνηση
7. Αερόβια προπόνηση
8. Αναερόβια προπόνηση
9. Συνδιαστικά προγράμματα

Συνδυαστικά προγράμματα Ενδυνάμωσης

- Δύναμη+Αλματα
- Δύναμη +Ταχύτητα
- Δύναμη+Ισοροπία
- Δύναμη+Αντοχή



On the left Power throwing. On the right super power throwing



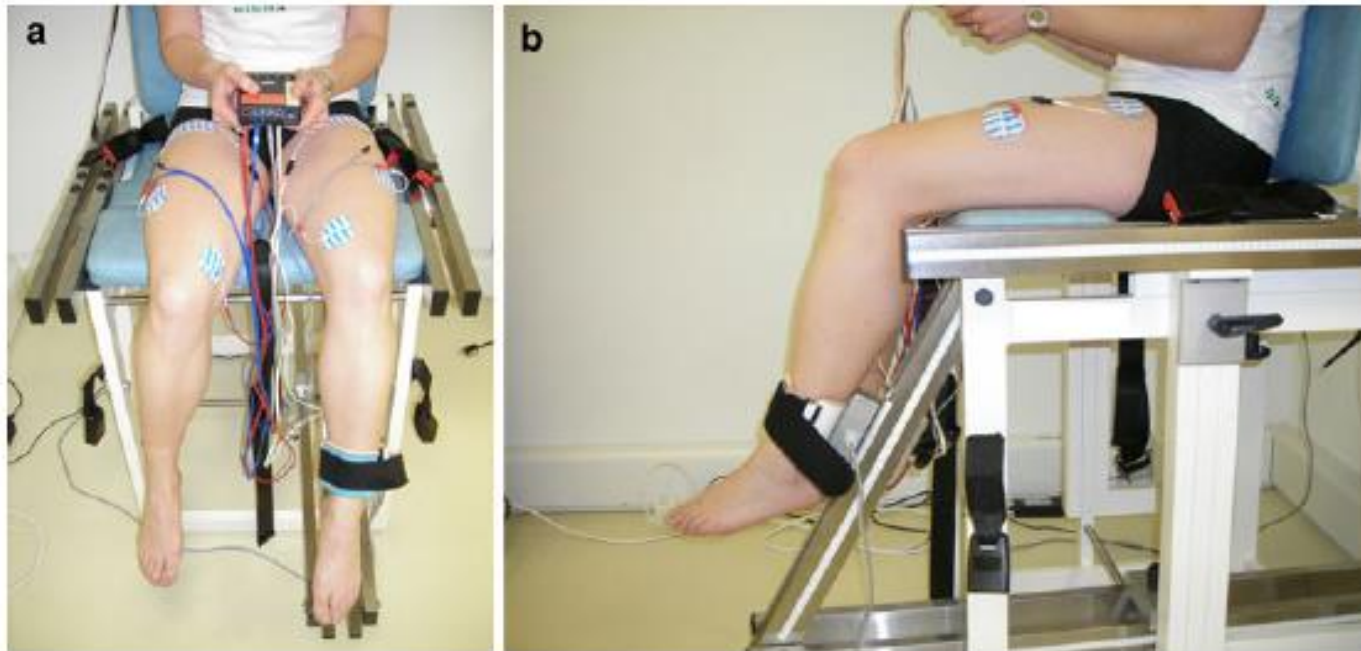
Cauley et al 2011

Προπόνηση Ηλεκτροδιέγερσης

Maffioui et al 2020

224

Eur J Appl Physiol (2010) 1



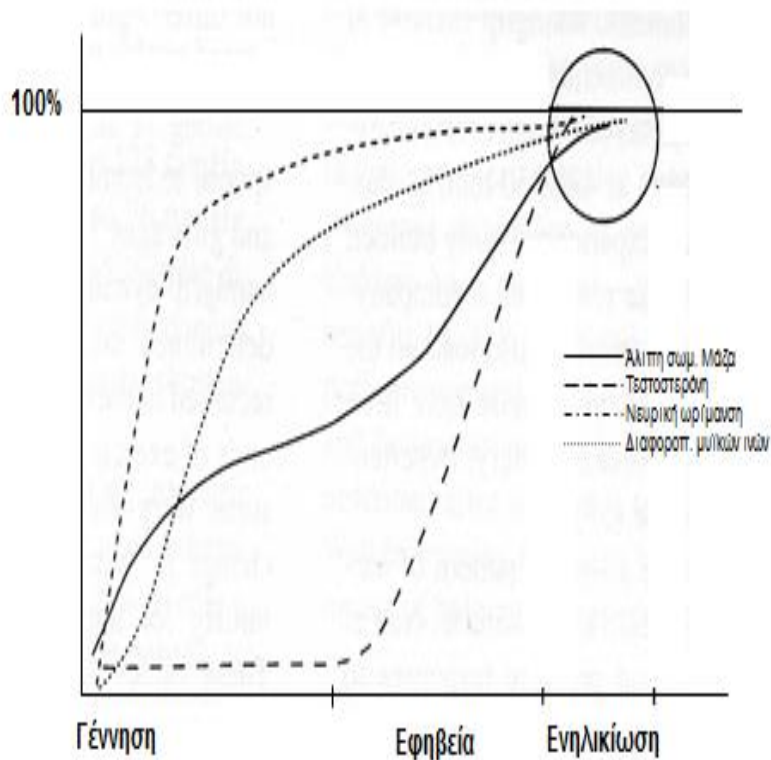
Σημαντικό

Το νευρικό σύστημα του παιδιού μέχρι τα 12
χ λειτουργεί σαν σφουγγάρια δηλ
επεξεργάζεται και χρειάζεται ποικίλα
ερεθίσματα

Μετα τα 1 χ λειτουργεί στην κατεύθυνση της
εξειδίκευσης

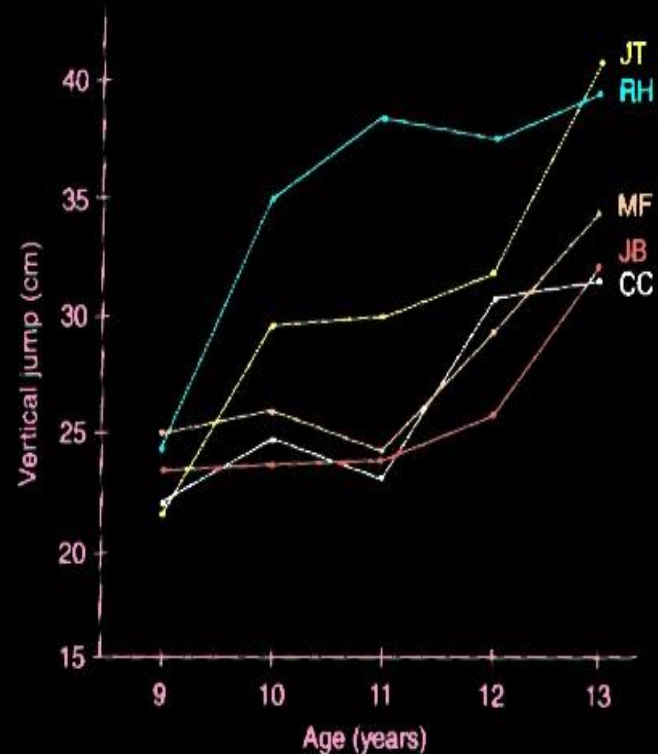
Στα 1 αποκτά την λογική του ενήλικα.

Συνεισφορά διαφόρων παραγόντων στην ανάπτυξη της δύναμης κατά την περίοδο της ωρίμανσης (Kraemer et al., 1989)



Από Kraemer and Fleck 1998)

THE PROCESS OF BIOLOGICAL MATURATION



Μεταβλητότητα της βελτίωσης του άλματος στην παιδική ηλικία

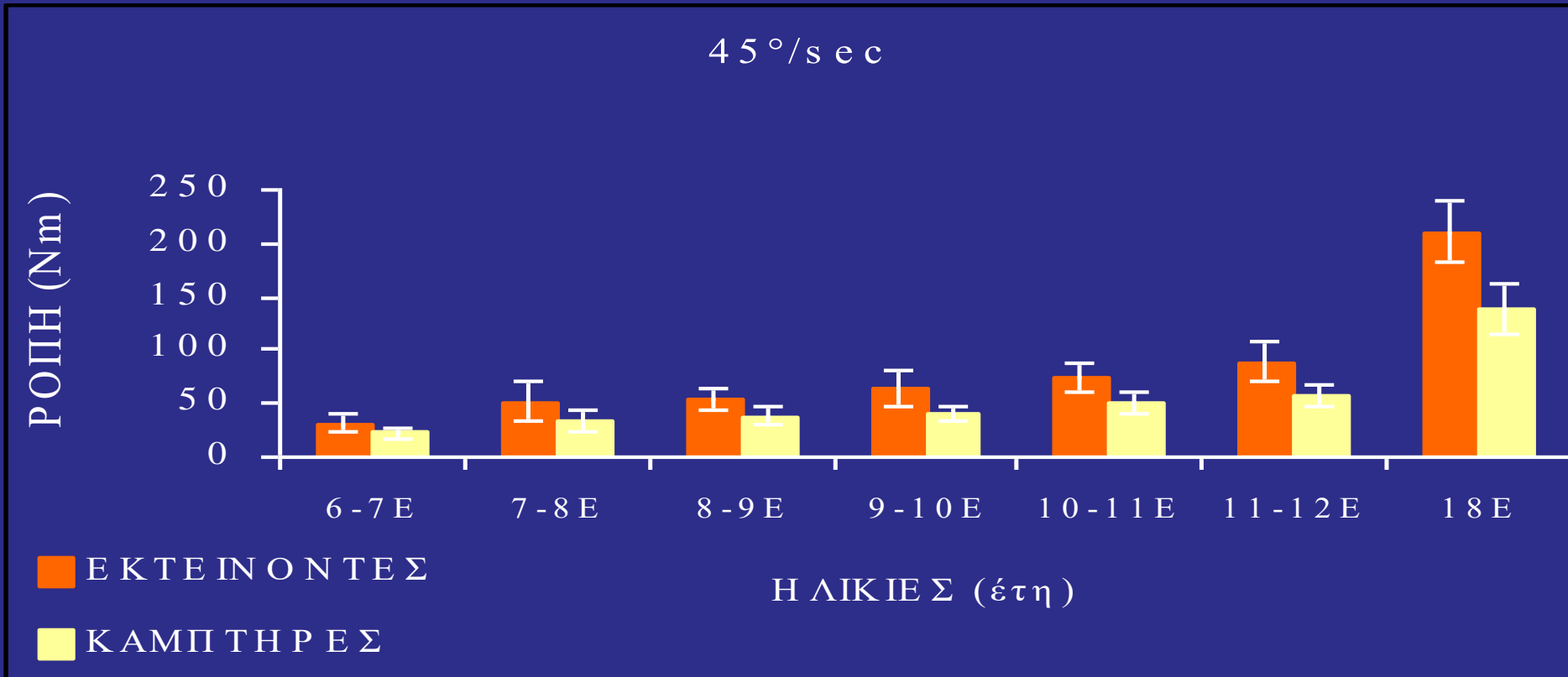
Ο υπολογισμός της βιολογικής ηλικίας μέσω ανθρωπομετρικών δεικτών

Η απόσταση από την **χρόνια κορύφωση** του ύψους δηλ την **έναρξη της εφηβείας** (πριν και μετά) υπολογίζεται και μέσω της αναλογίας όρθιου και καθιστού ύψους

$$\begin{aligned} & -9.236 + 0.0002708 * \text{Μήκος ποδιού(cm)} * \text{Υψος από καθιστή θέση (cm)} - \\ & 0.001663 * \text{Ηλικία (χρόνια)} * \text{Μήκος ποδιού (cm)} + 0.007216 * \\ & \text{Ηλικία(years)} * \text{Υψος από καθιστή θέση (cm)} + 0.02292 * \text{Μάζα} \\ & \text{Σώματος(kg)/Height(cm)} \end{aligned}$$

(Thomas Baxter et al 2002)

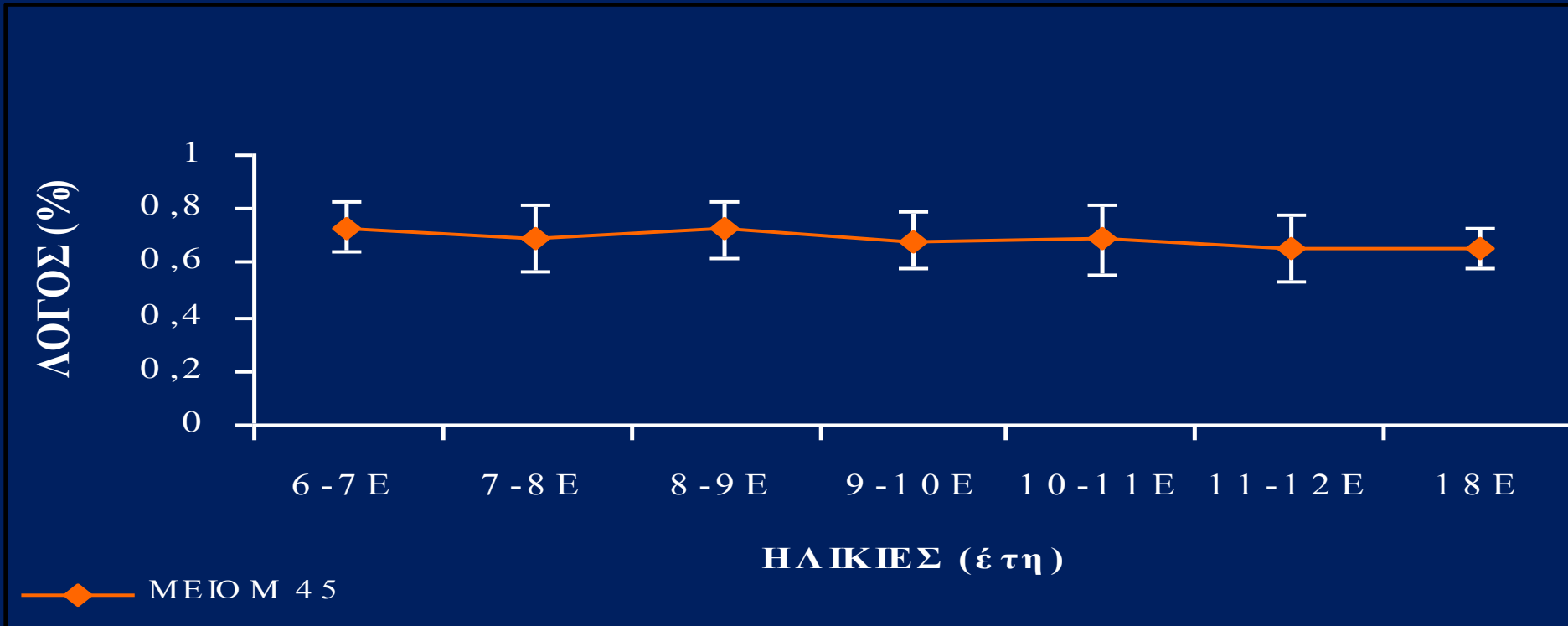
ΑΠΟΛΛΥΤΗ ΡΟΠΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ



Μεταβολή της απόλυτης ροπής με την επίδραση της ηλικίας (Bassa et al 2002)

ΛΟΓΟΣ ΡΟΠΗΣ ΚΑΜΠΤΗΡΩΝ/ΕΚΤΕΙΝΟΝΤΩΝ ΜΥΩΝ

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ



Μεταβολή της σχέσης ροπής καμπτήρων/εκτεινόντων μυών του γονάτου με την επίδραση της ηλικίας (Bassa et al 2002)

Μεταβολή Μυϊκής Μάζας

1. Η μεταβολή της μυϊκής μάζας επέρχεται μέσω αύξησης
 - Μήκους μυός
 - Κάθετης διατομής μυός
 - Η μυϊκή μάζα αυξάνει από 40 εως 50% απο 5-18 χ
2. Ο αριθμός των μυϊκών ινών παραμένει σταθερός
3. Πιθανά οι προέφηβοι να έχουν μεγαλύτερη κατανομή αργών μυϊκών ινών

(Kriketos et al 1995 .Dore and Van Praag 2002)).

Ορμόνες και ανάπτυξη

- Τεστοστερόνη
 - Αναπτυξιακή ορμόνη
 - IGF-1
 - Στεροειδή φύλλου
 - Ορμόνες Θυρεοειδούς
- (Dally et al 1998)

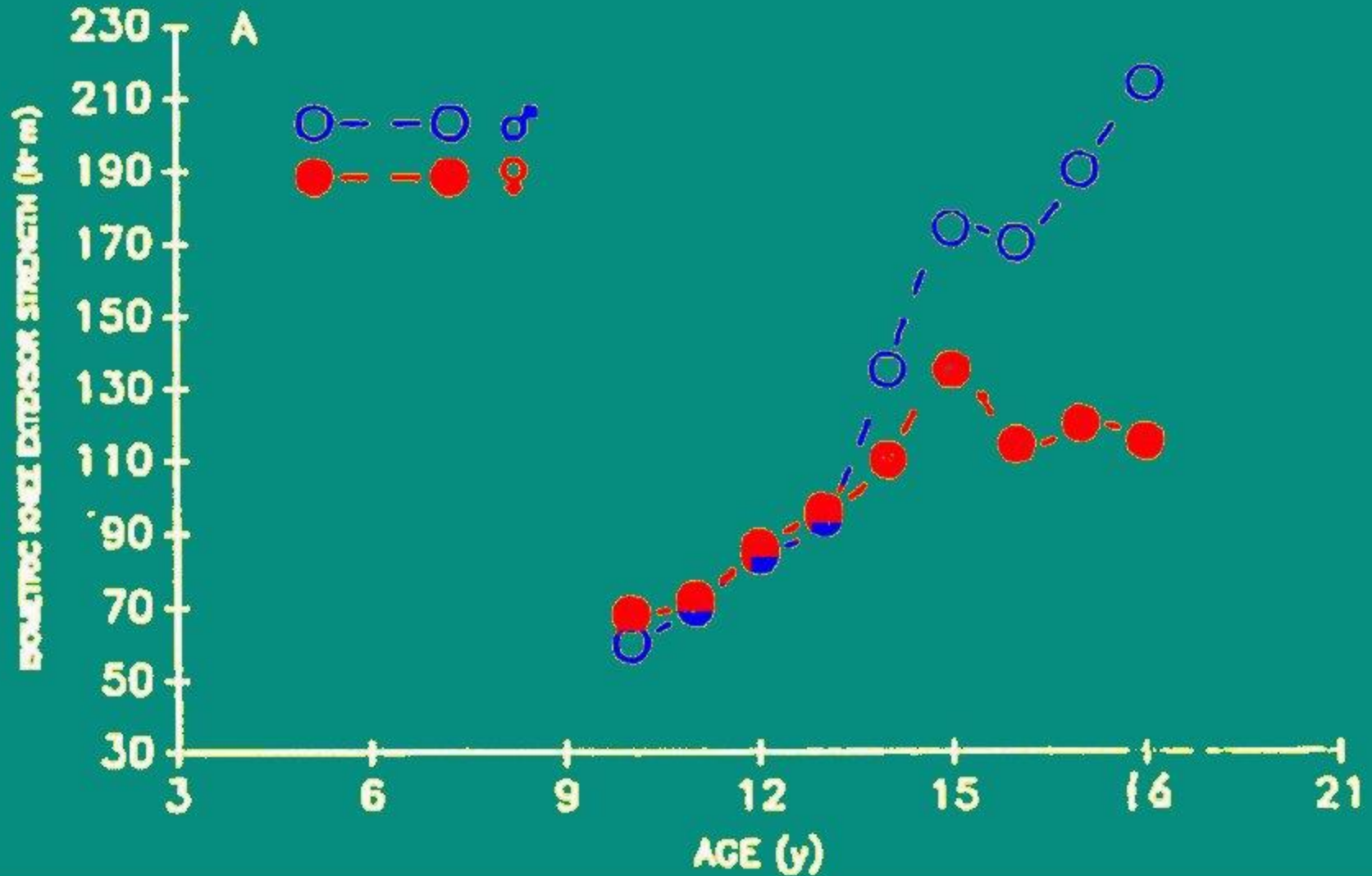
Commentary on “Child-Adult Differences in Muscle Activation—A Review”

**Eleni Bassa, Dimitrios Patikas, Konstantinos Hatzikotoulas,
and Christos Kotzamanidis**

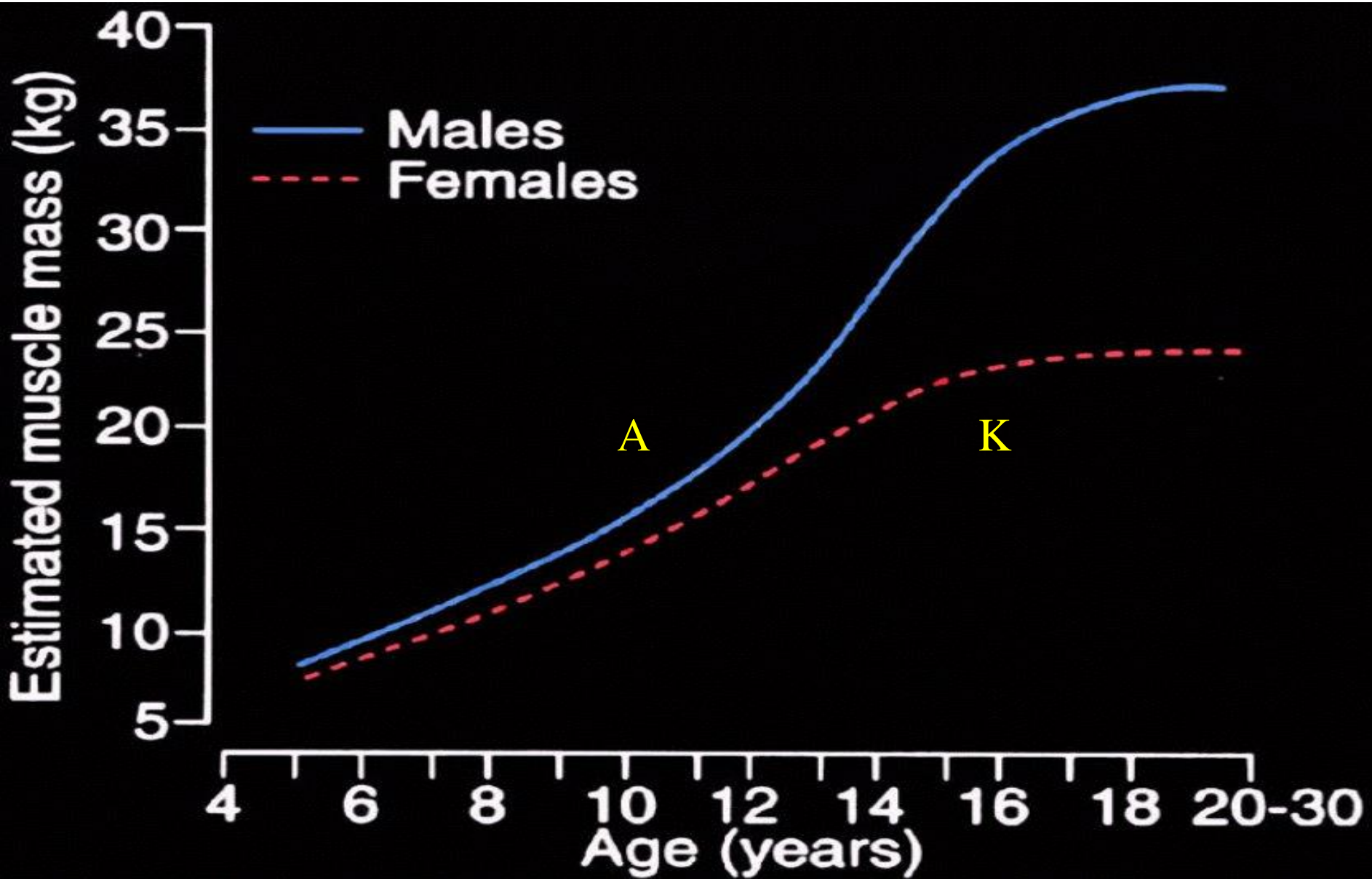
Aristotle University of Thessaloniki

Who is stronger children or adults

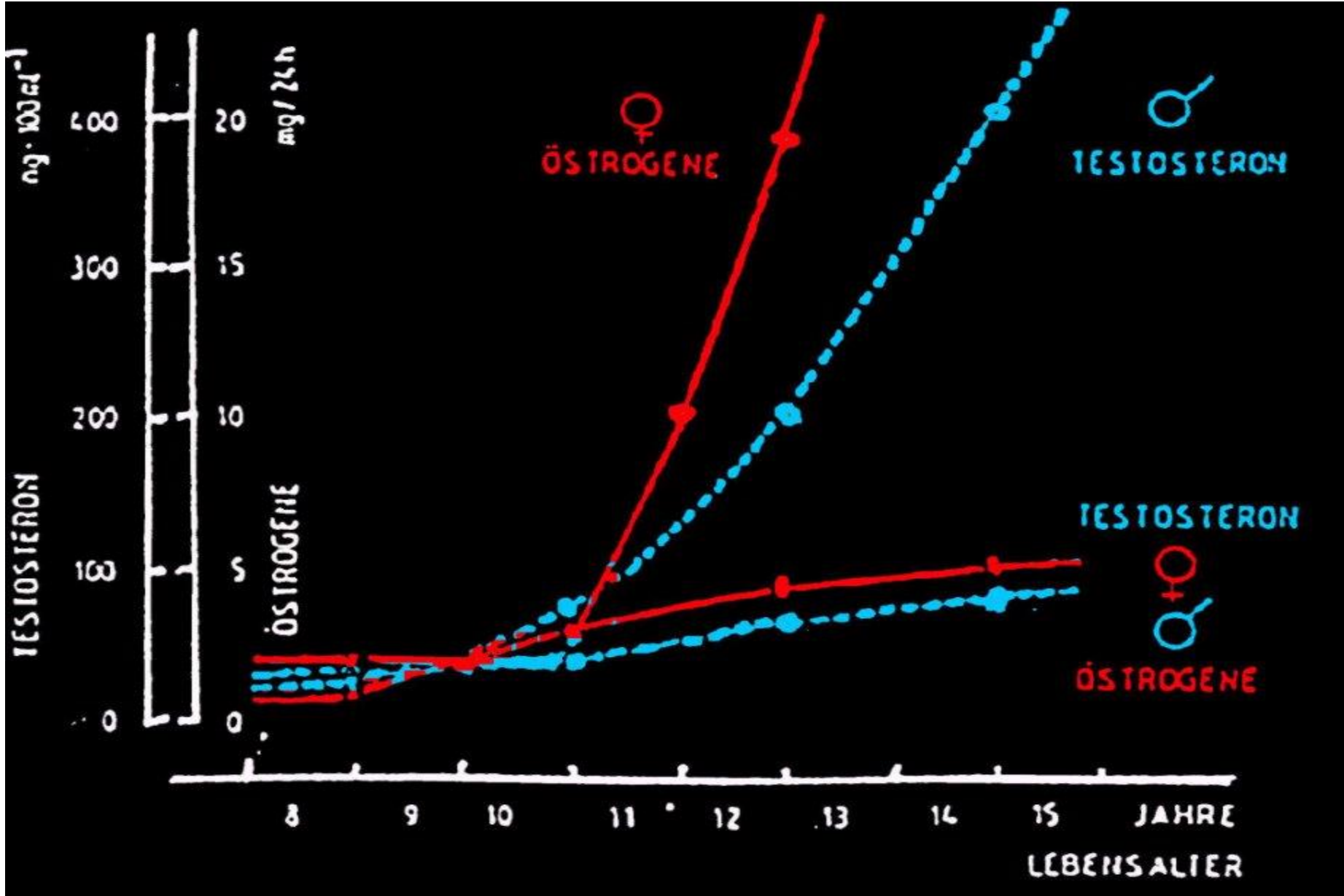
Επίδραση φύλου



Μεταβολή Ροπής κατά φύλο σε σχέση με την ηλικία
(Plimkie 1989)

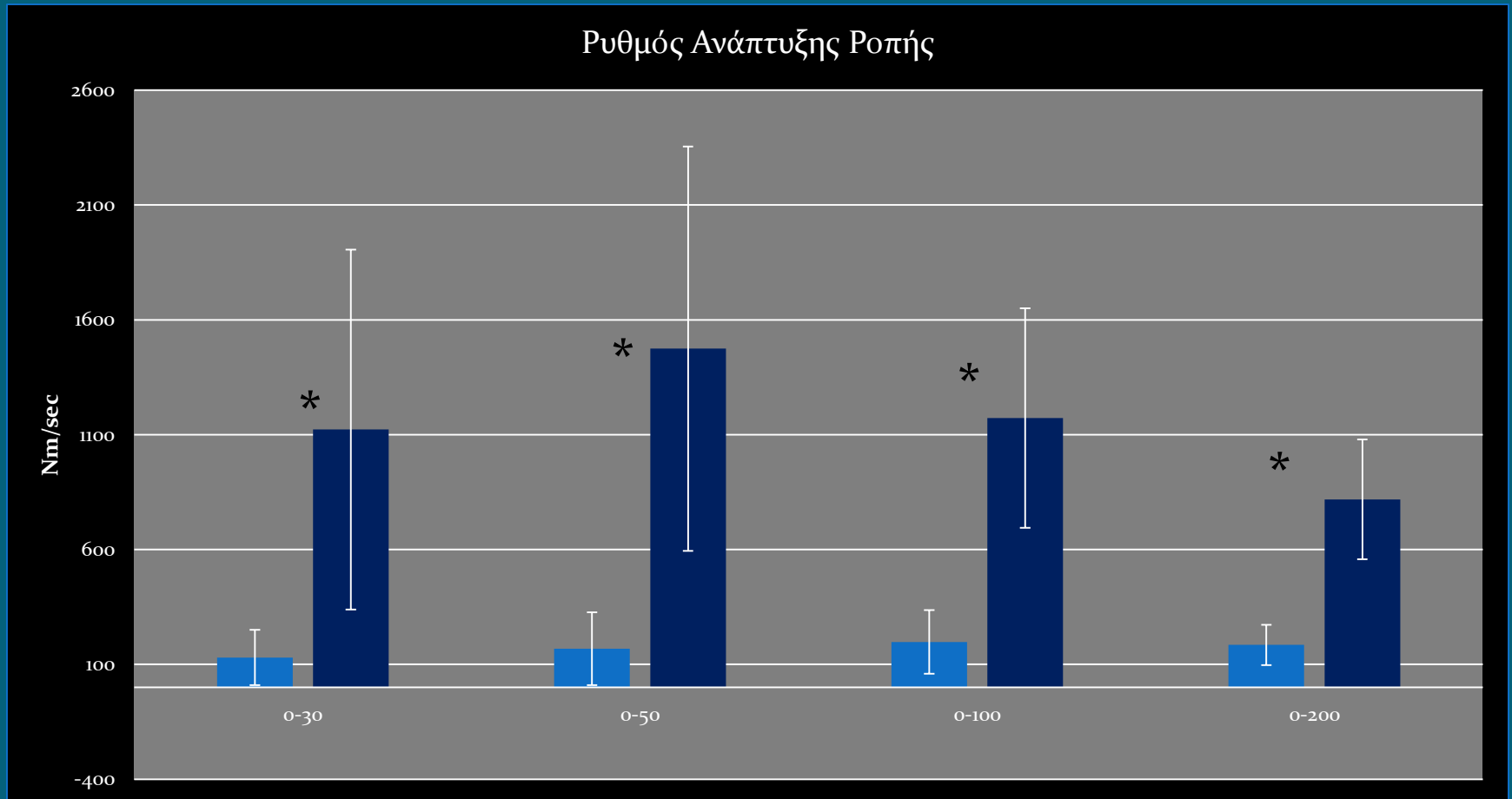


Μεταβολή της Μυϊκής Μάζας κατά φύλο
(Rowland 1996)

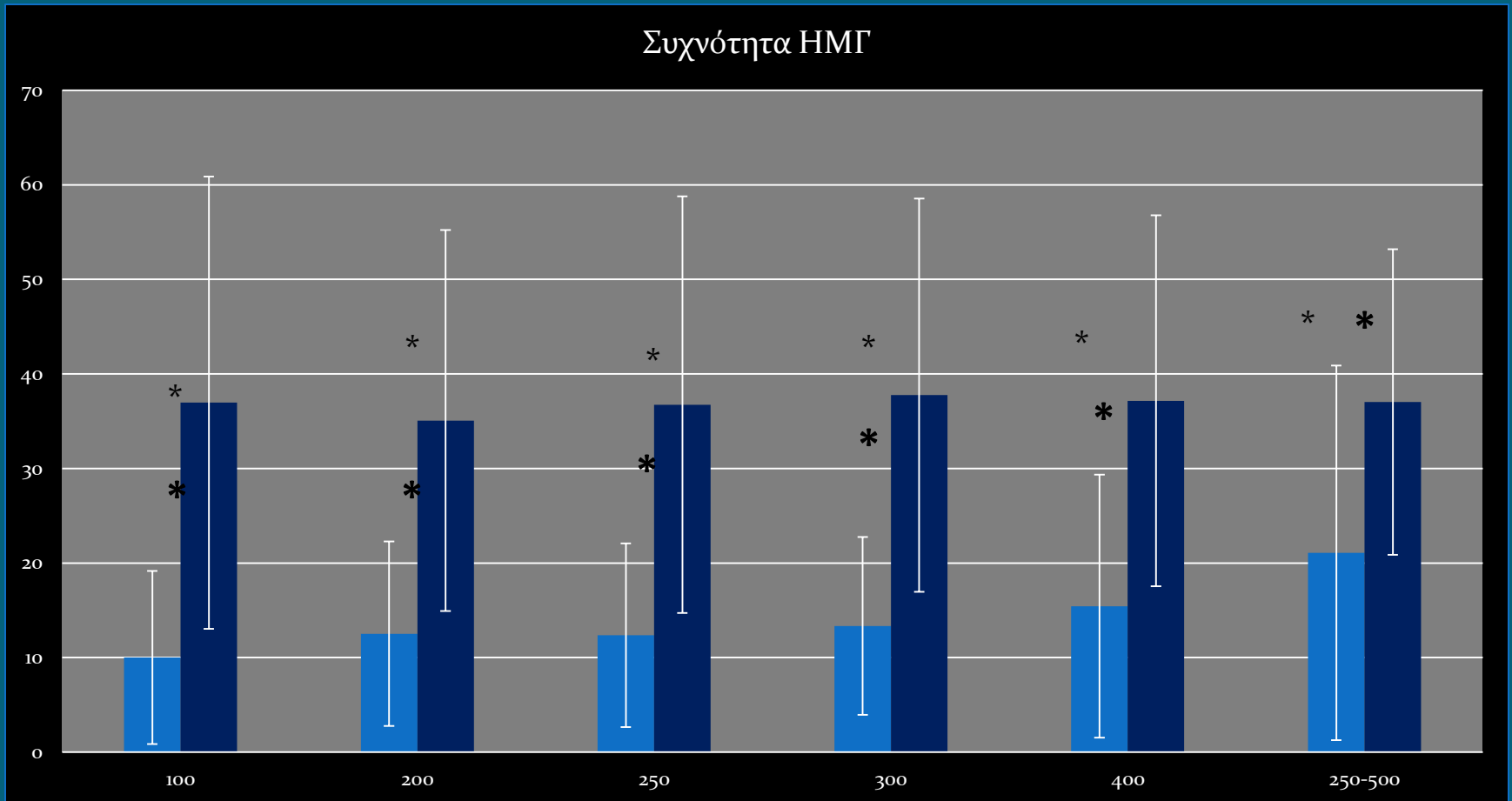


Μεταβολή Τεστοστερόνης κατά φύλλο

Ρυθμός ανάπτυξης δύναμης (ΡΑΔ) αγοριών και ενηλίκων



Συχνότητα διέγερσης ΚΝΣ και ΡΑΔ

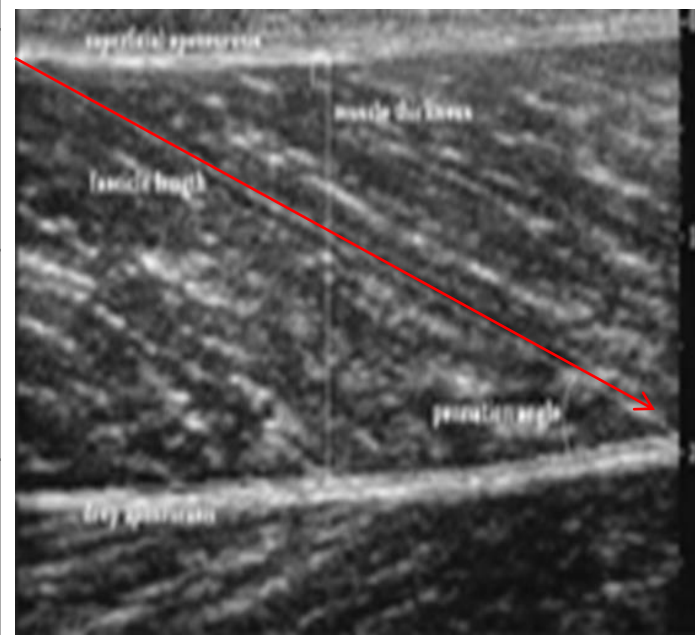
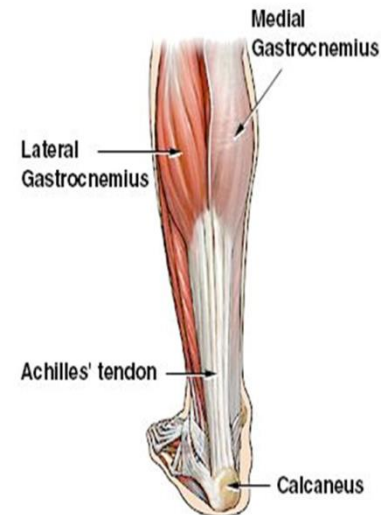


Γράφημα 7: Διαφορές μεταξύ παιδιών και ενηλίκων στη συχνότητα ΗΜΓ. *: $p < 0,005$

Μυοτενόντιο σύμπλεγμα και απόδοση

(Radnor et al 2017)

Τύπος Μυϊκής ίνας	Αύξηση: Δύναμης, ΡΑΔ
Αύξηση μυϊκής μάζας	Αύξηση Δύναμης; ΡΑΔ
Αύξηση Γωνίας πρόσφυσης	Αύξηση: Δύναμης, ΡΑΔ, Σκληρότητας, Απόδοσης Ελαστικής ενέργειας
Αύξηση διατομής τένοντα	Αύξηση: Δύναμης, σκληρότητας, Απόδοσης ελαστικής ενέργειας
Αύξηση μήκους Μυϊκής Ίνας	Αύξηση :Ταχύτητας, Ακληρότητας, Ταχύτητας απόδοσης ελαστικής ενέργειας
Αύξηση σκληρότητας	Αύξηση : ΡΑΔ, Ταχύτητας απόδοσης ΕΛΕνέργειας



Κοντός η Μακρύς τένοντας (Radnor et al 2017)

Μακρύς τένοντας

- Είναι πιο ελαστικός
- Παράγει περισσότερη ελαστική ενέργεια
- Αποδίδει πιο αργά την ελαστική ενέργεια
- Συμβάλει περισσότερο στην δύναμη

Κοντός τένοντας

- Είναι πιο σκληρός
- Μεταφέρει πιο γρήγορα ελαστική ενέργεια
- Συμβάλει περισσότερο στην εκρηκτικότητα του μυός

Συγκριτικά δεδομένα Αρχιτεκτονικής μυός

Το παιδί έχει:

- Μεγαλύτερη κατανομή αργών μυϊκών ινών
- Πιο κοντό και ελαστικό τένοντα
- Μικρότερη γωνία πρόσφυσης
- Μικρότερο μήκος Μυϊκής Ινας

Το δεδομένο αυτό υποστηρίζει γιατί το παιδί εκτός από μικρότερη δύναμη έχει και μικρότερη εκρηκτικότητα

Προπόνηση
ενδυνάμωσης με
εξωτερικές αντιστάσεις

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.

Πρόγραμμα Ενδυνάμωσης (Ramsay et al 1990)

Ηλικία: 10-12 x

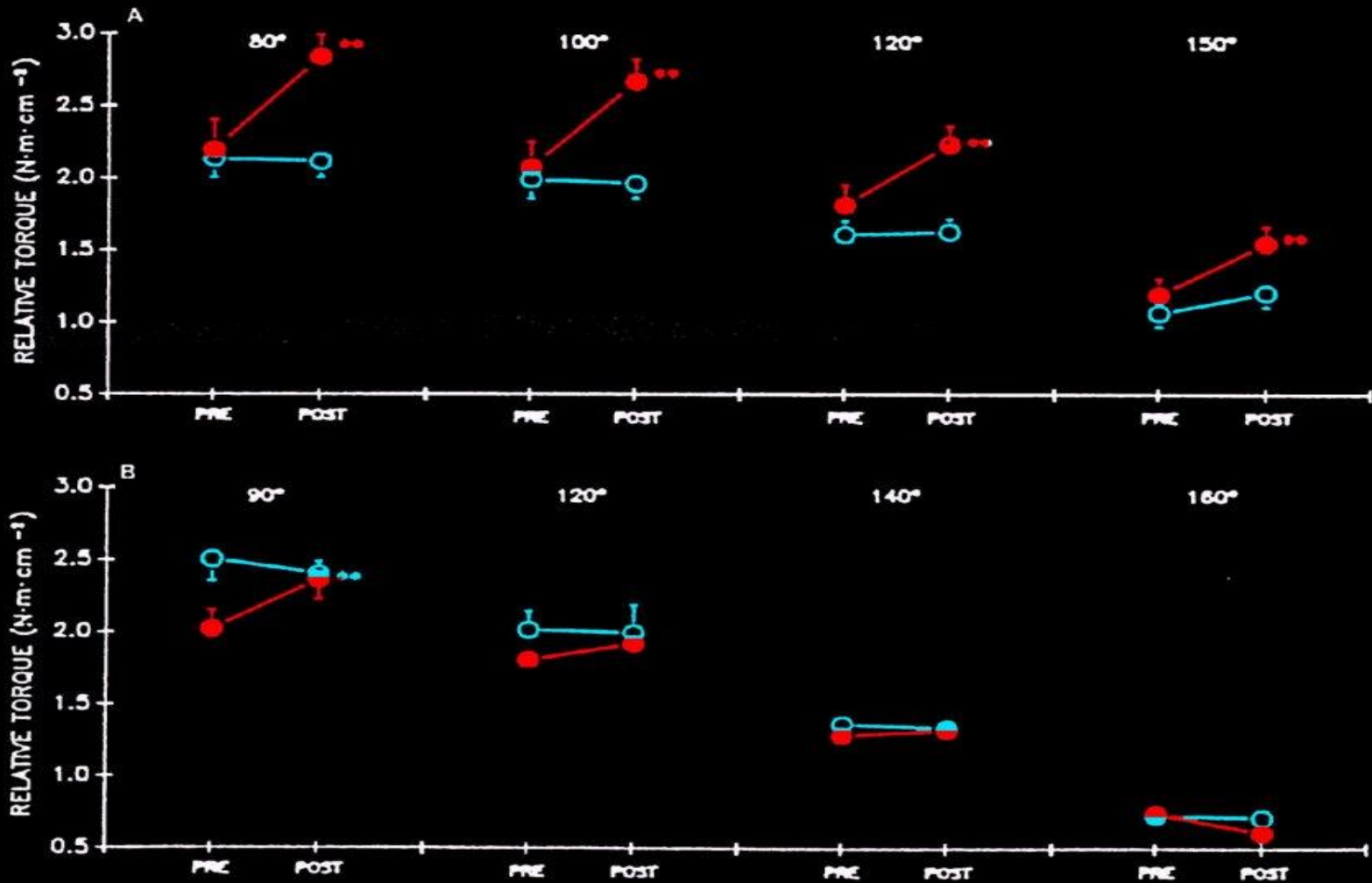
**Διάρκεια προπονητικού προγράμματος: 20
εβδομάδες**

Συχνότητα προγράμματος: 3 φορές την εβδομάδα

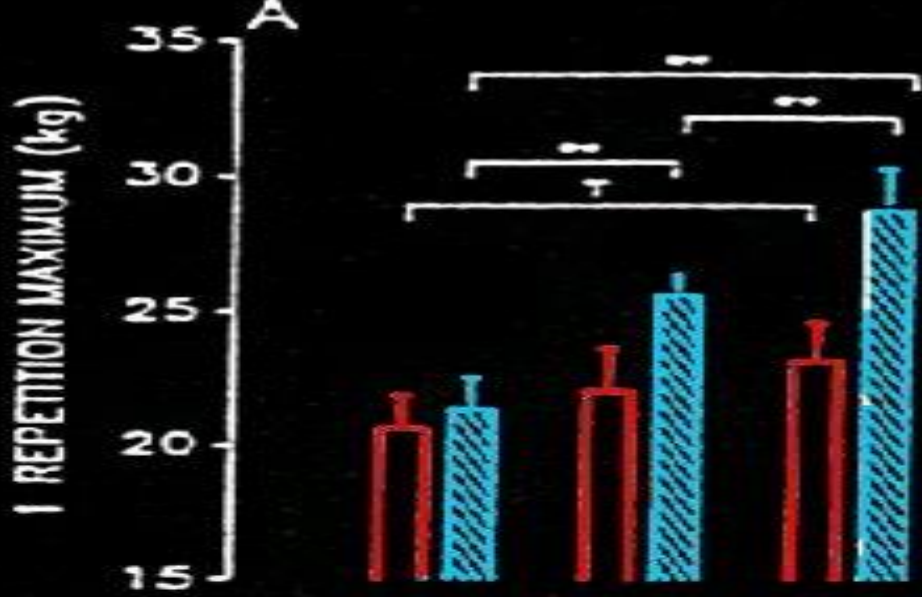
Μέθοδος προπόνησης: Κυκλική

Ένταση: Περίπου 80% του 1 RM

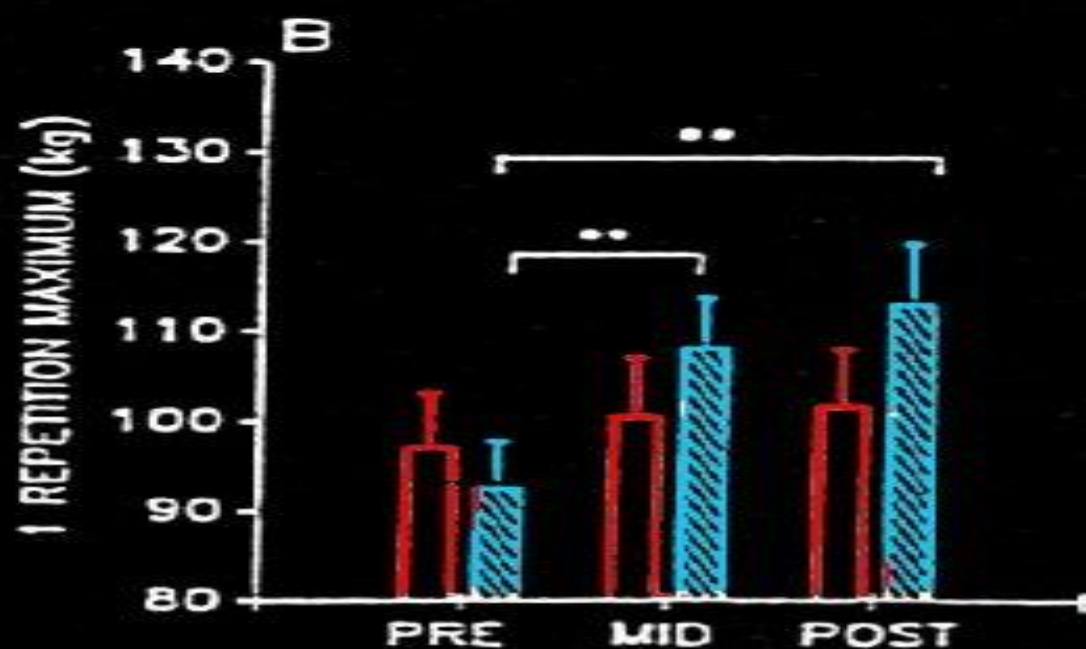
ISOMETRIC TORQUE

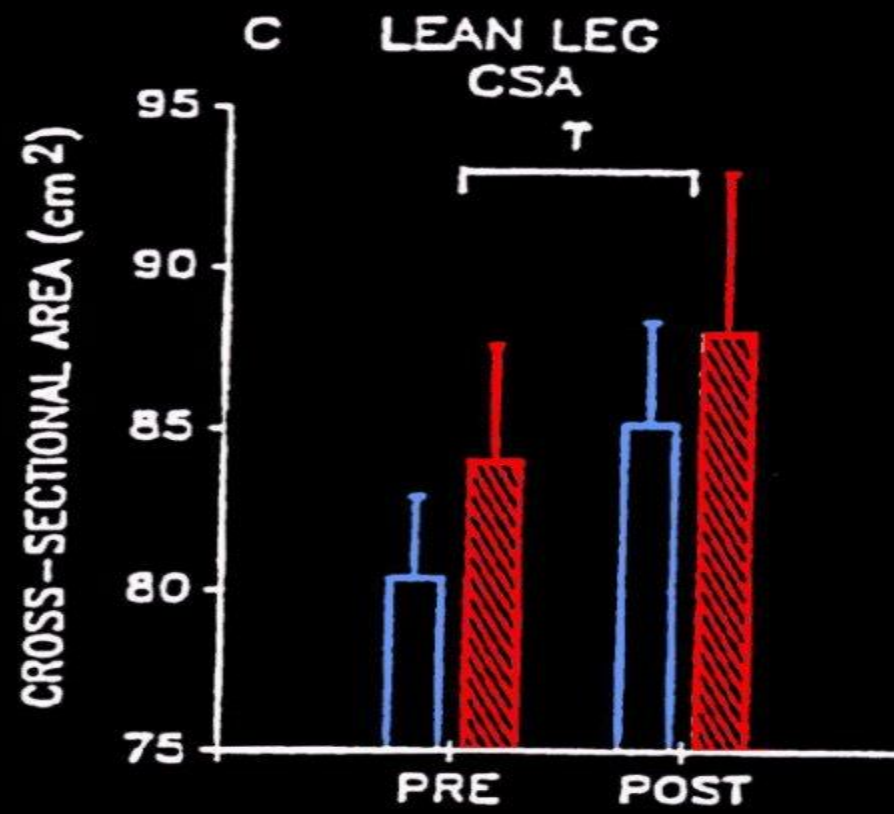
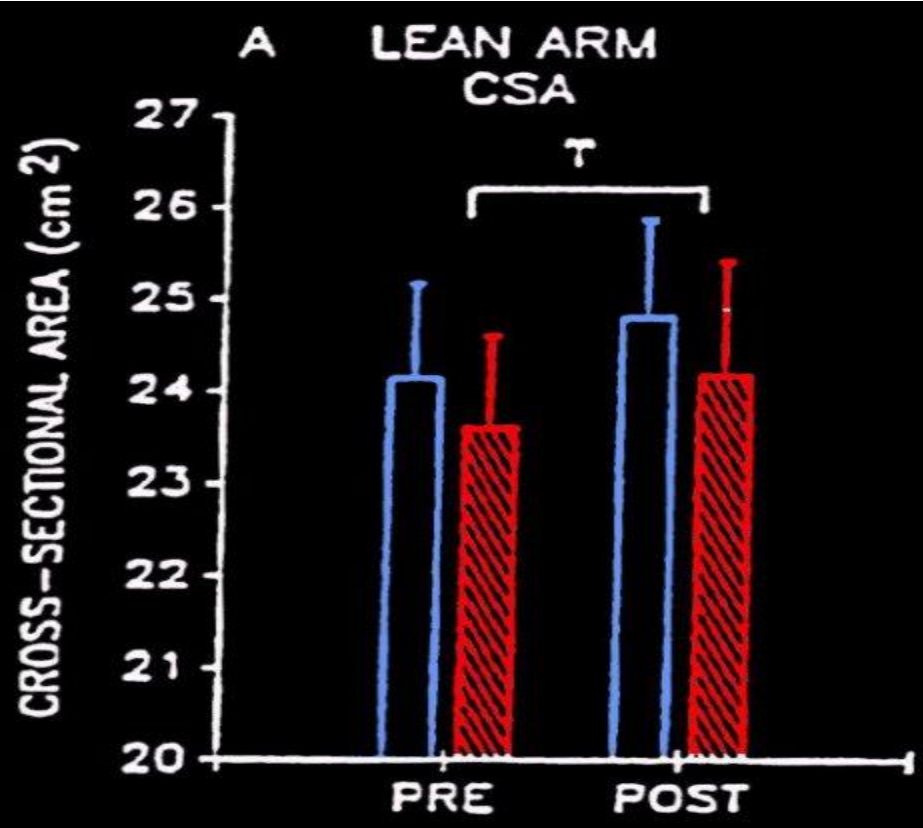


Βελτίωση της ισομετρική ροπής μετά από προπόνηση δύναμης σε προέφηβους (Ramsay et al 2001)

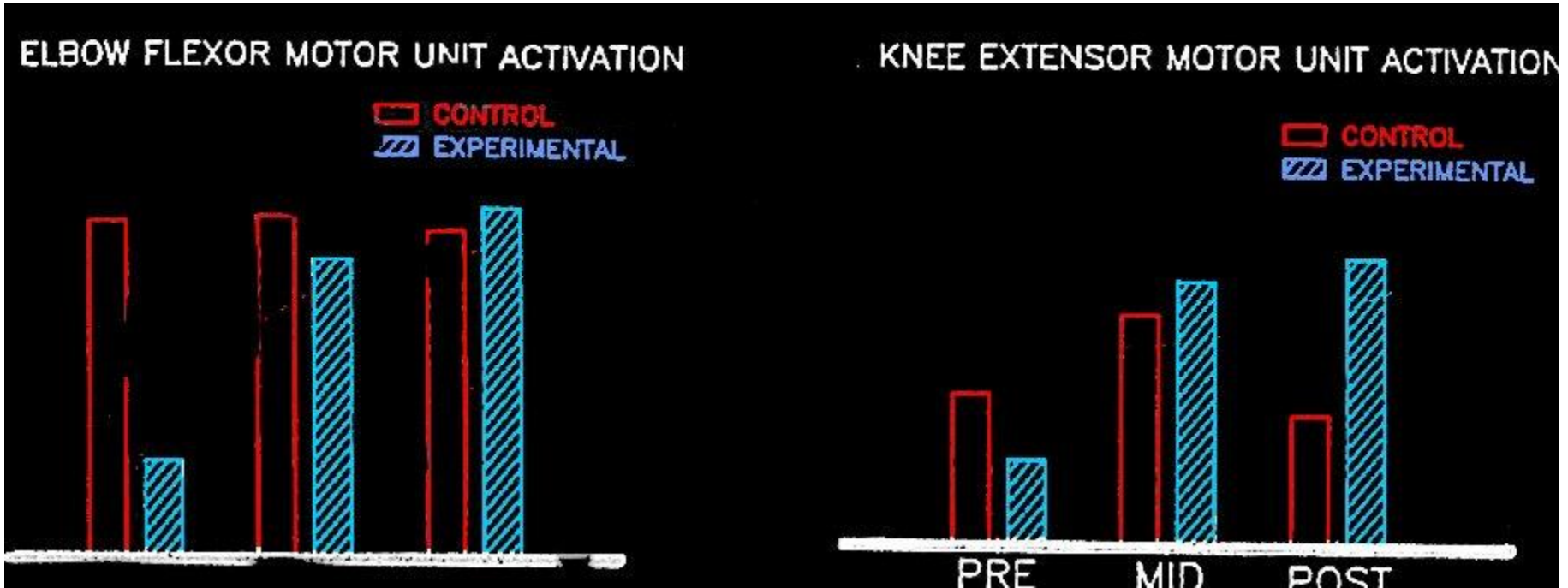


Μεταβολή της Δυναμικής δύναμης (1 RM) μετά από προπόνηση δύναμης σε προέφηβους (Ramsay et al 2001)

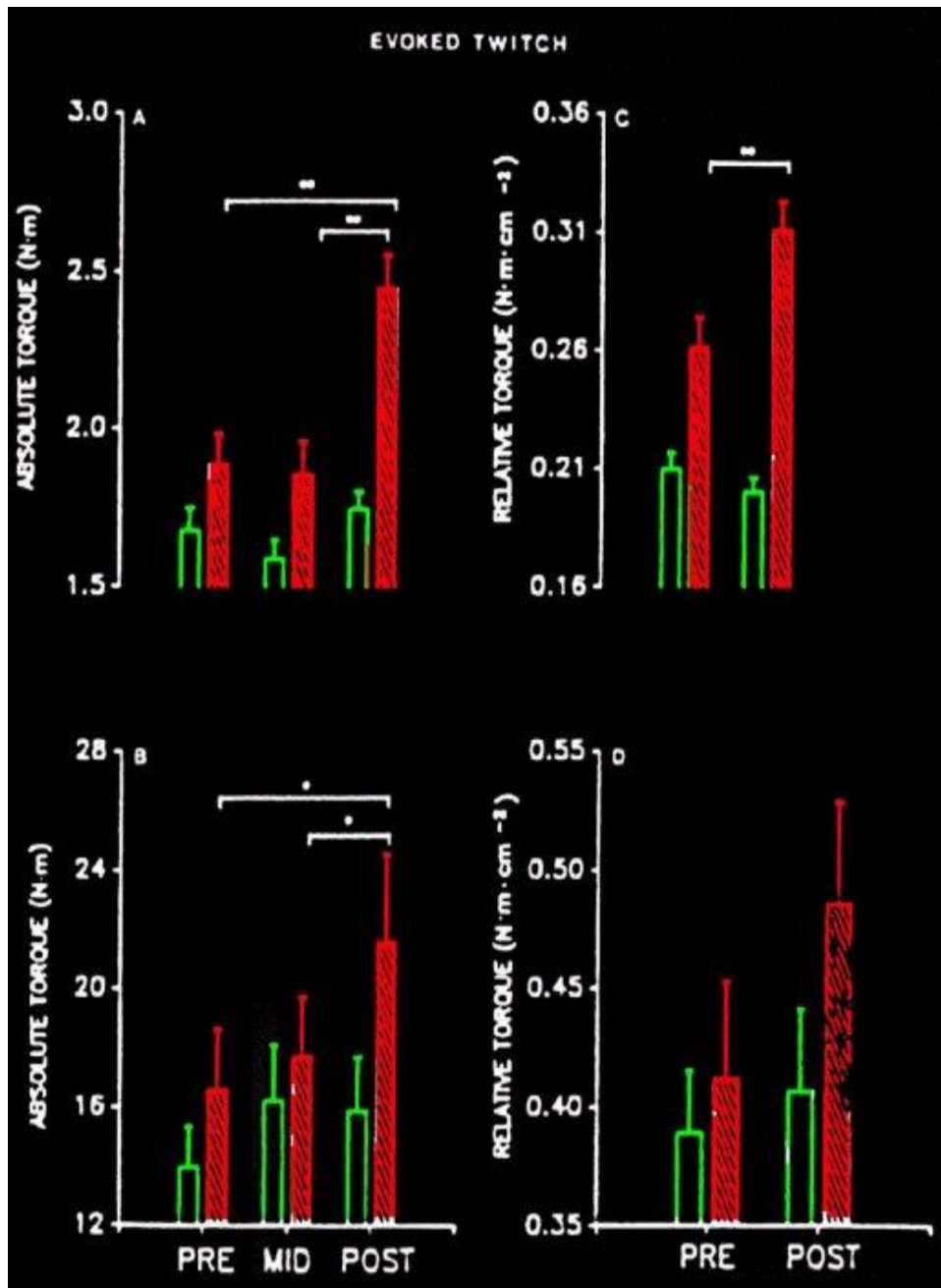




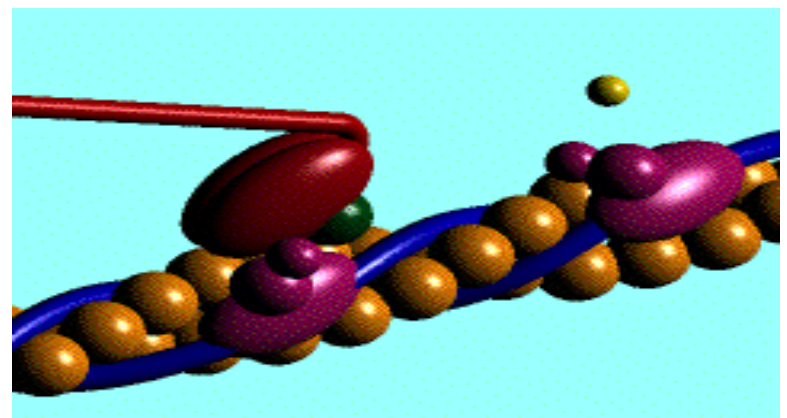
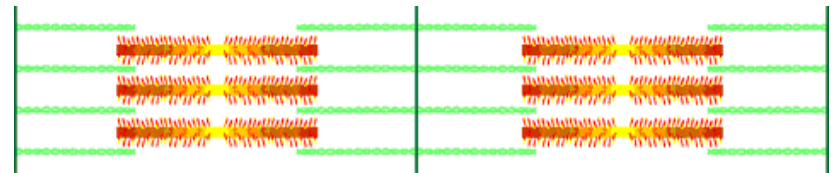
Η μυϊκή μάζα δεν μεταβάλλεται μετά από προπόνηση δύναμης σε προέφηβους



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



Πρόγραμμα ενδυνάμωσης: υψηλής έντασης

32 προέφηβα παιδιά

Διάρκεια: 10 εβδ., 20 Προπ. μονάδες

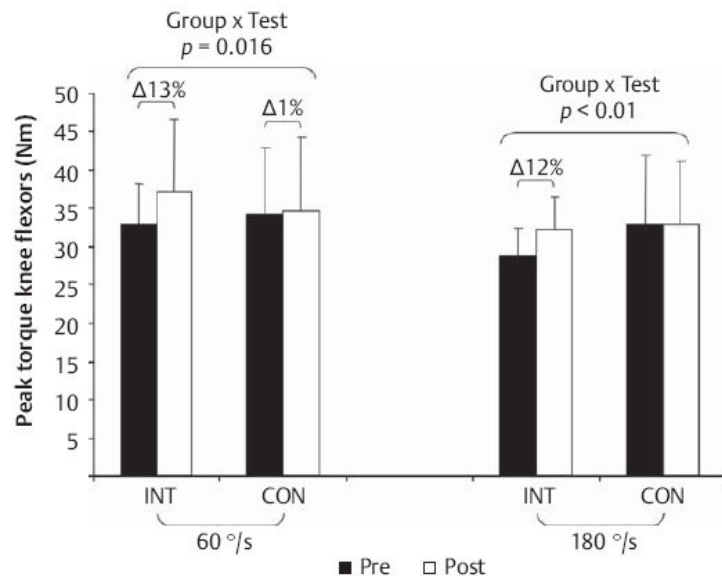
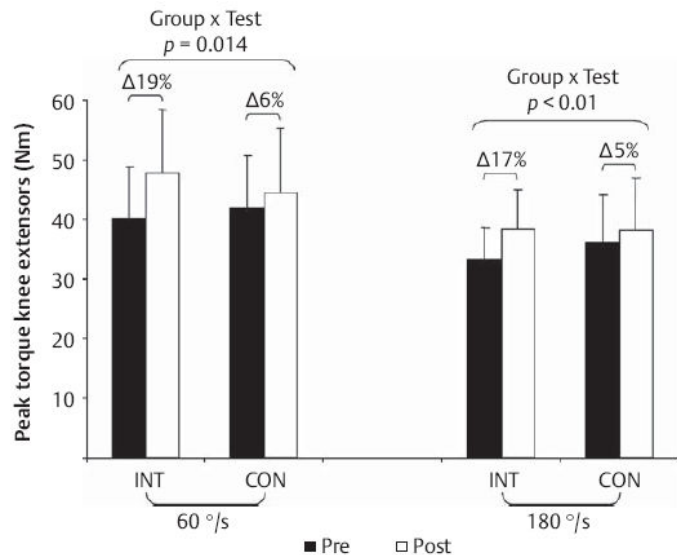
Συχνότητα: 2/εβδ., 48 ώρες απόσταση

Ένταση: 70-80 % RM

Σετ: 3

Επαναλήψεις: 10-12

Διάλειμμα: 3-4 λεπτά

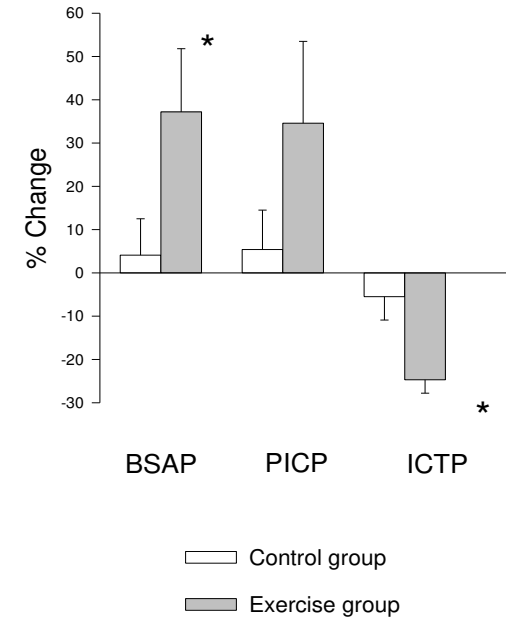
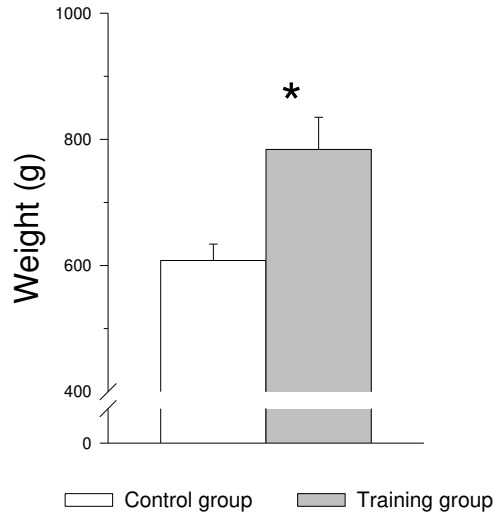


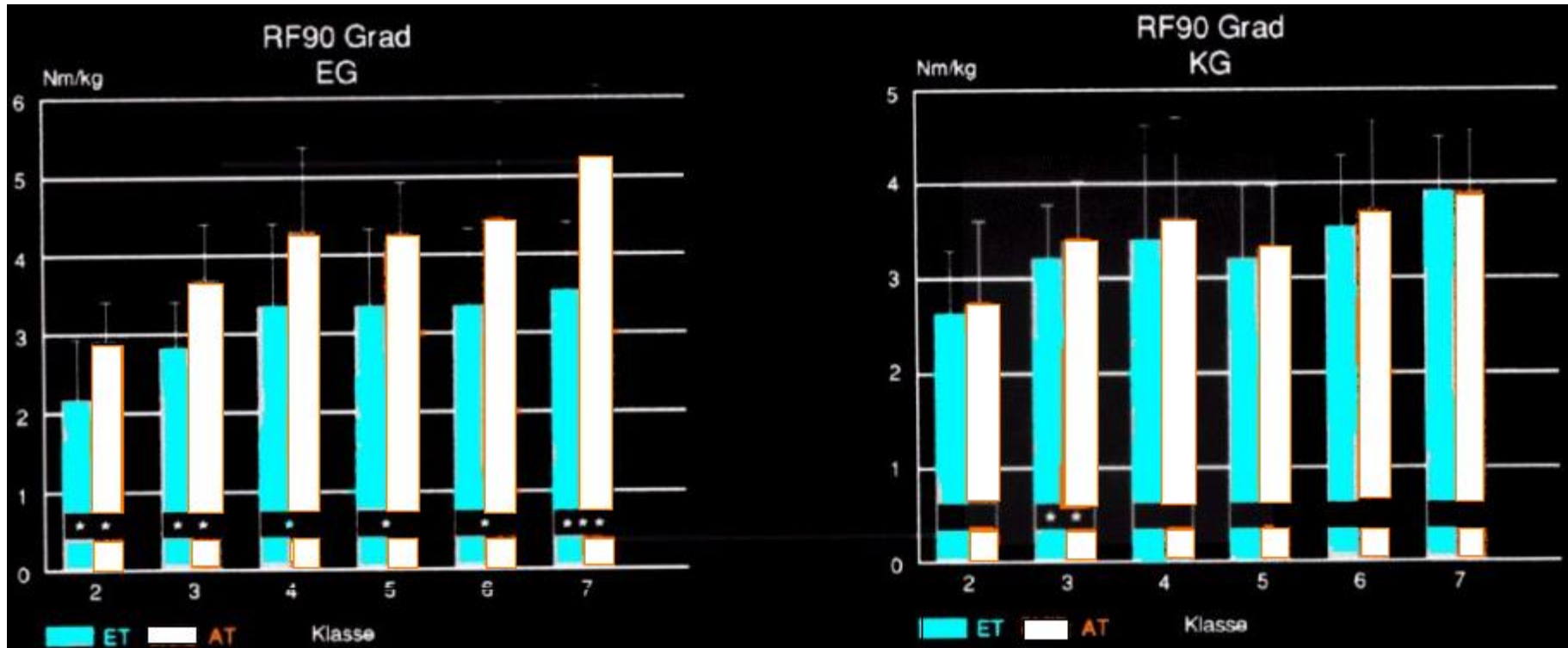
↑

- **δύναμη εκτεινόντων/καμπτήρων μυών του γόνατος 60°/s και 180°/s**

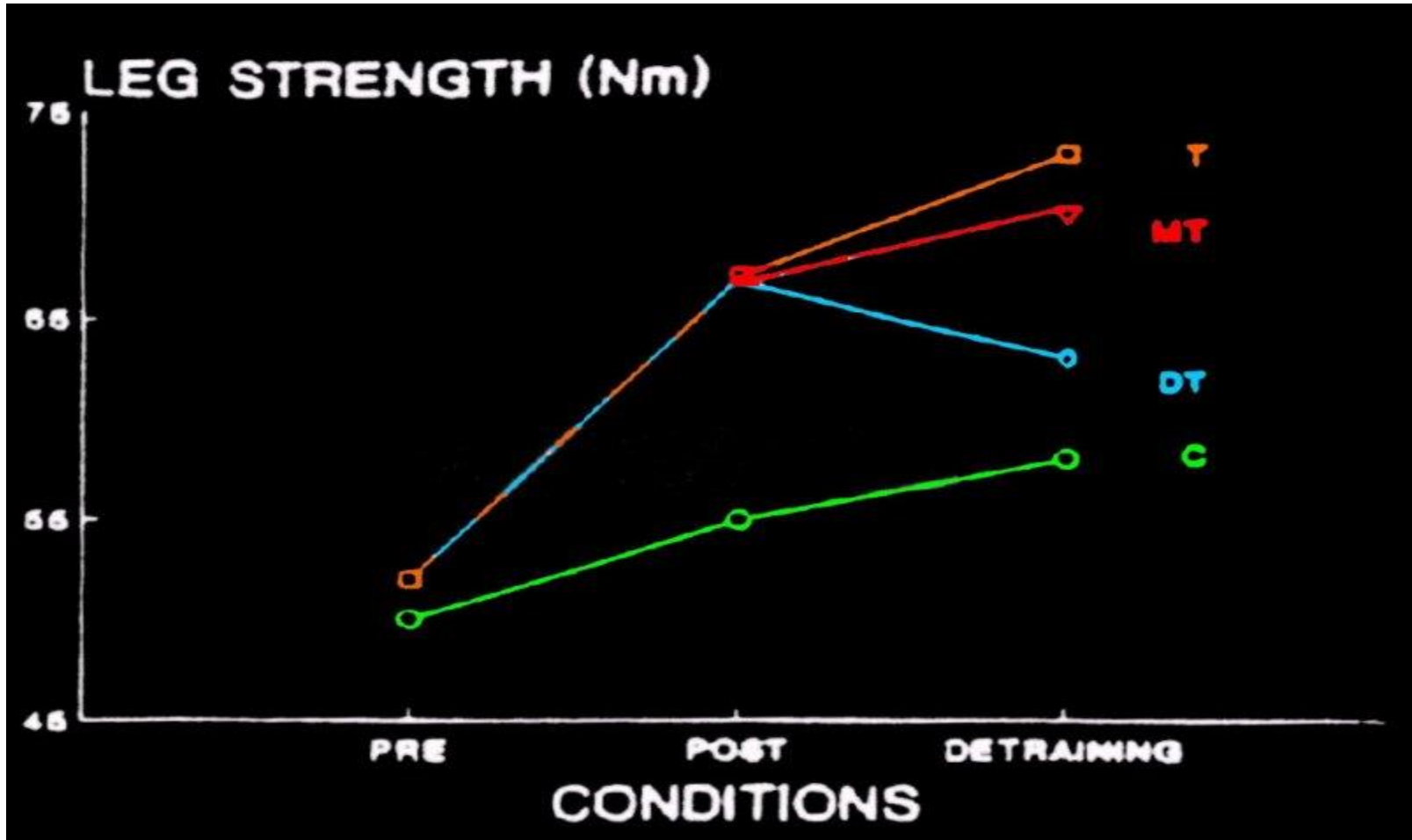
- Ύψος άλματος (CMJ) ↔
- Ισορροπία ↔
- Άλιπη μάζα ↔
- Κάθετη διατομή μυός ↔

Πότε μπορούμε να αρχίσουμε την συστηματική άσκηση στο παιδί





Η δύναμη βελτιώνεται μετά από προπόνηση ενδυνάμωσης σε παιδιά ηλικίας 6-12 ετών (Hasan 1991)

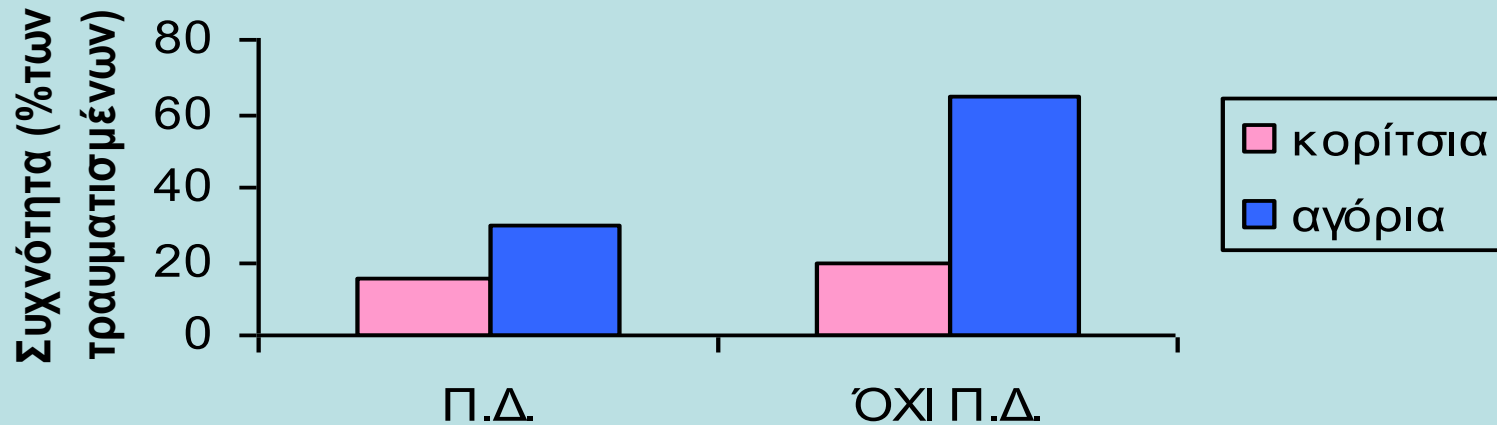


(T: συνέχιση της προπόνησης, MT: προπόνηση μία φορά την εβδομάδα, DT: διακοπή προπόνησης, C: πειραματική ομάδα Blimkie 1993)

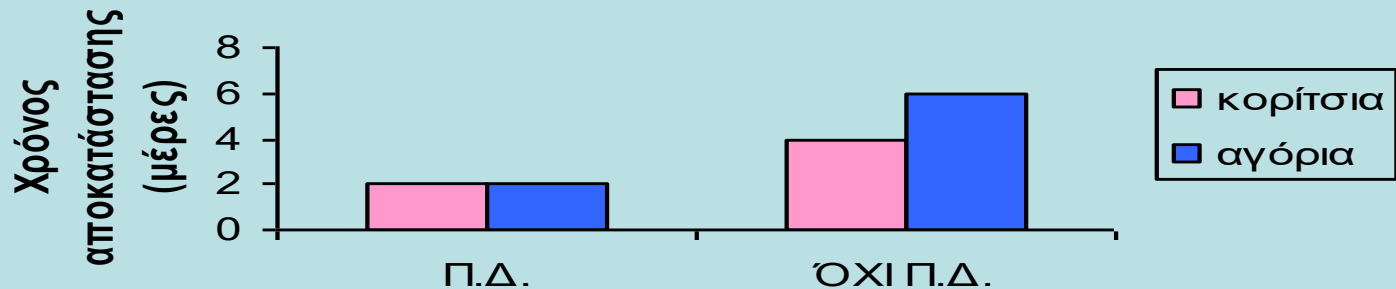
Τραυματισμοί στην παιδική ηλικία
μετά
από προπόνηση
με εξωτερικές αντιστάσεις



ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΩΝ

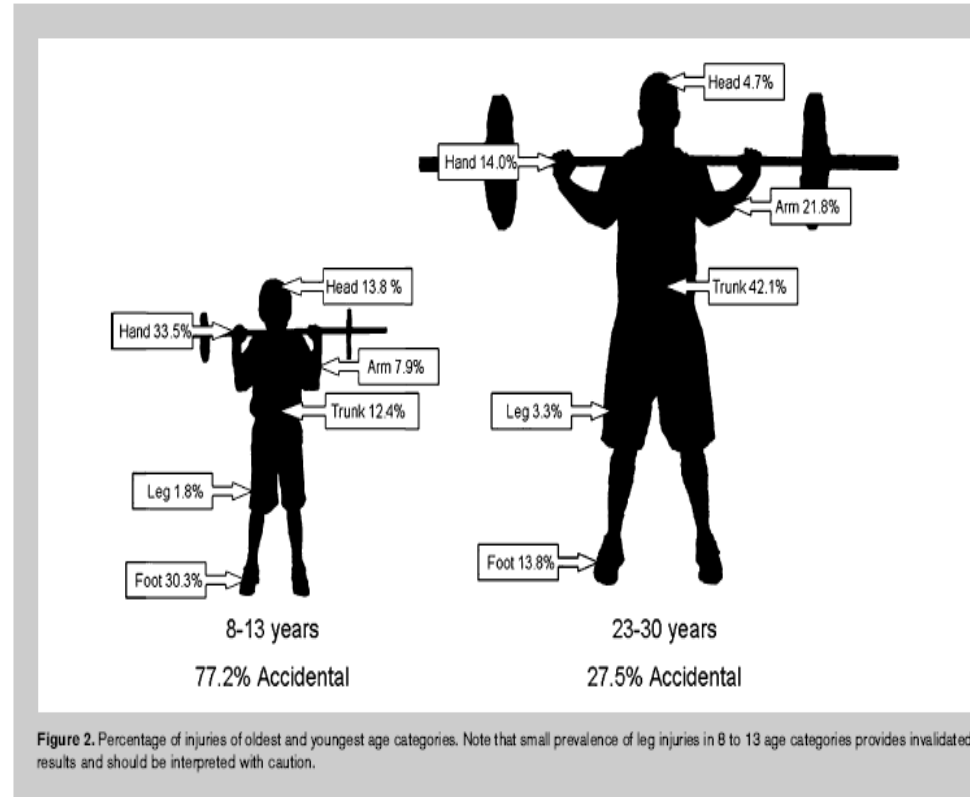
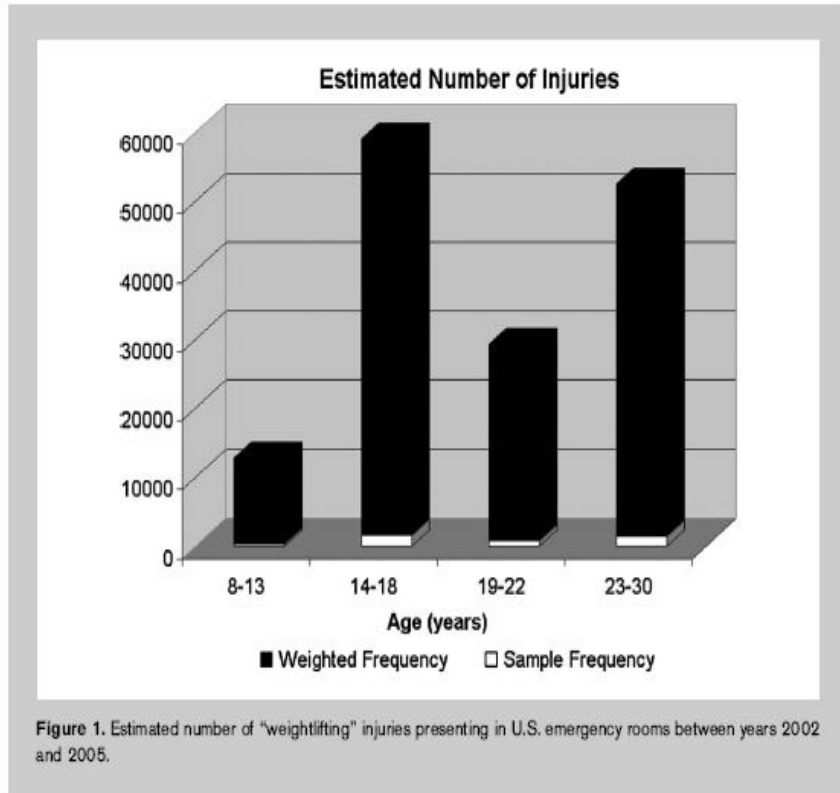


ΧΡΟΝΟΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ



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

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



Σε νεώτερη έρευνα ανα 100 ωρες προπόνηση ενδυνάμωσης συμβαίνουν 0.035 τραυματισμοί.0,29 σε αρσιβαρίστες (Myers et al 2017)

Τεχνική της άσκησης, τήρηση κανόνων ασφαλείας συνεχής επίβλεψη και καθοδήγηση
Εξατομικευμένα προγράμματα: ανάγκες, ενδιαφέροντα, ικανότητες

Σημαντικό

3.5 εκ και 1.3 αθλητές νεαρής ηλικίας τραυματίζονται στις ΗΠΑ και ΕΕ. Στο προγραμμα τους δεν συμπεριλαμβάνεται συστηματική προπόνηση ενδυνάμωσης.

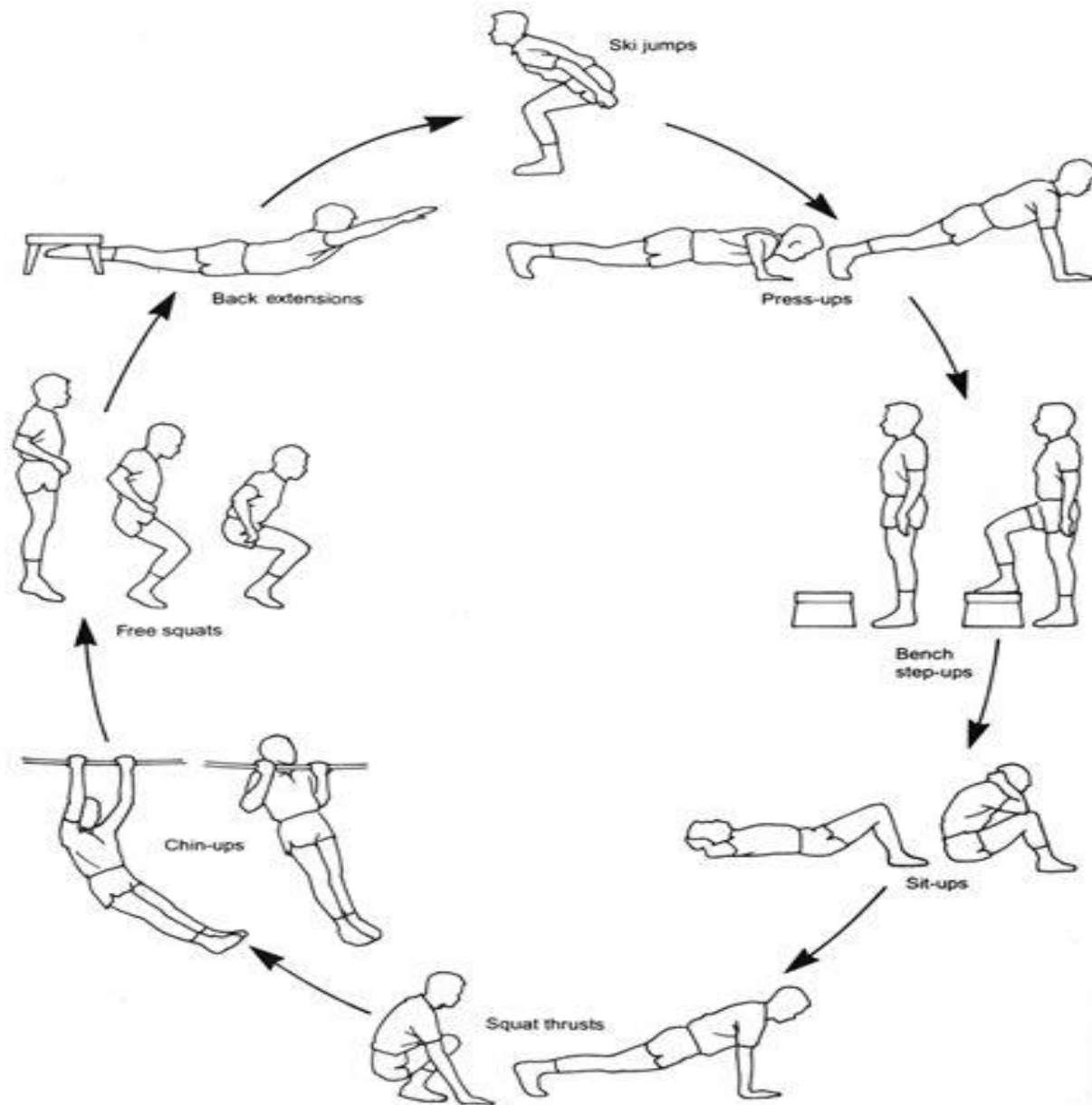
Ο ΠΟΥ συστήνει την προπόνηση ενδυνάμωσης ως μέσον πρόληψης υγείας από την παιδική ηλικία

Lloyd et al 2014. Position statement on youth resistance training: The 2014 International Consensus

Μεθοδολογικά Βήματα στην Προπόνηση με εξωτερικές αντιστάσεις



1ο βήμα: Κυκλική Προπόνηση



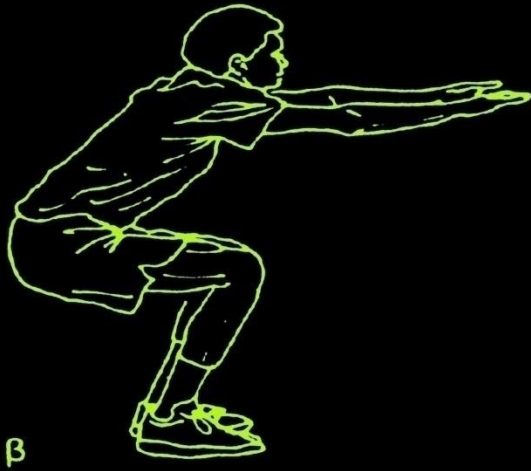
ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΗ ΚΥΚΛΙΚΗ

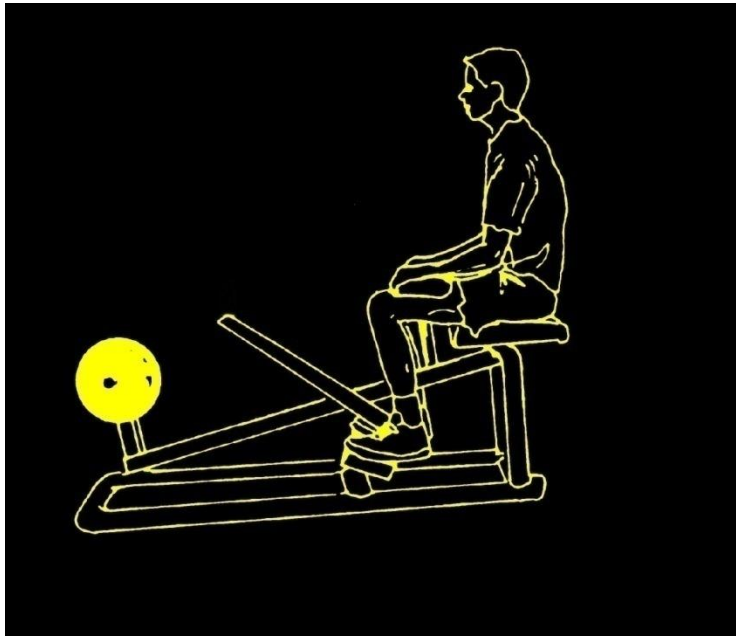
- Ασκήσεις: 8-12
- Ένταση: 50% του ΜΑΕ
- Περιφορές: 3-6
- Κύκλοι: 1-2

Συνασκήσεις δύναμης

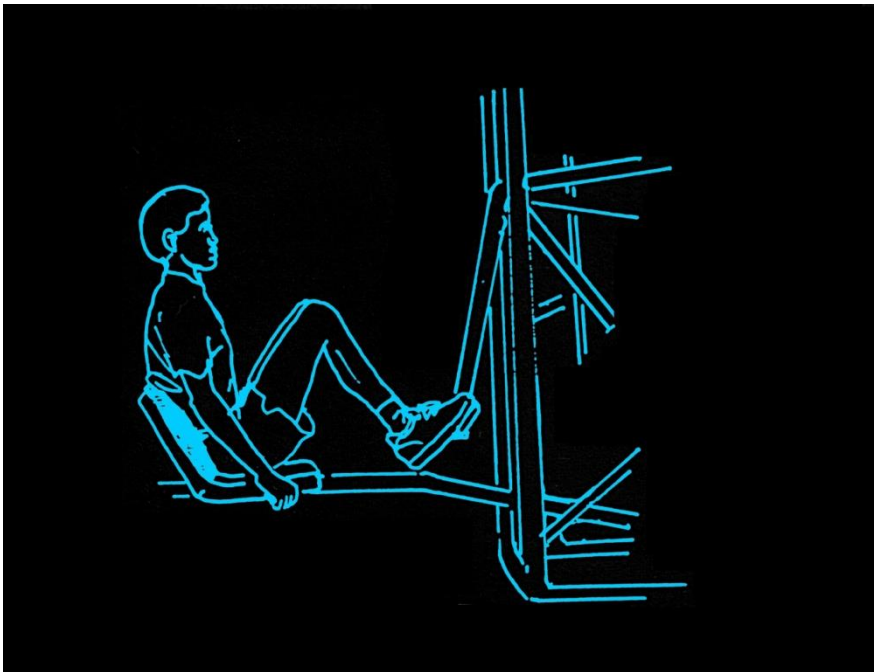


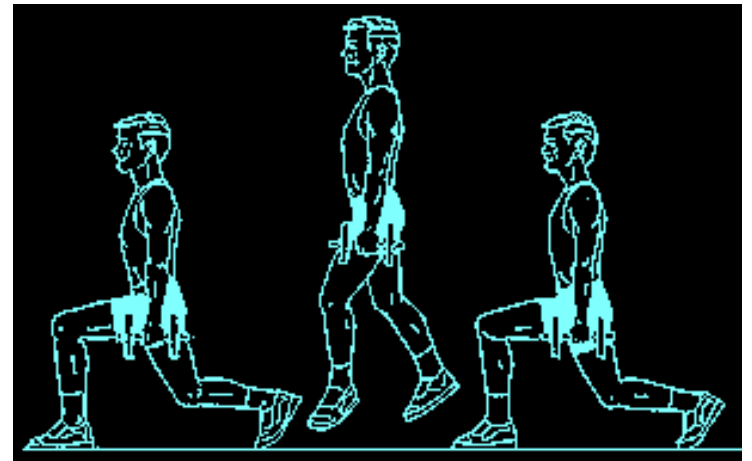
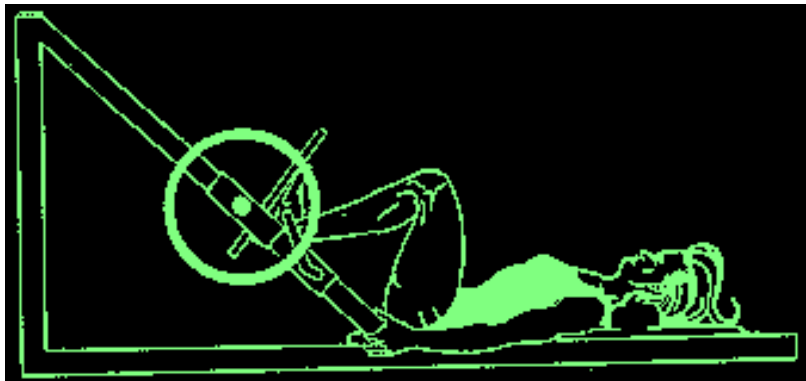
Μάθηση ασκήσεων



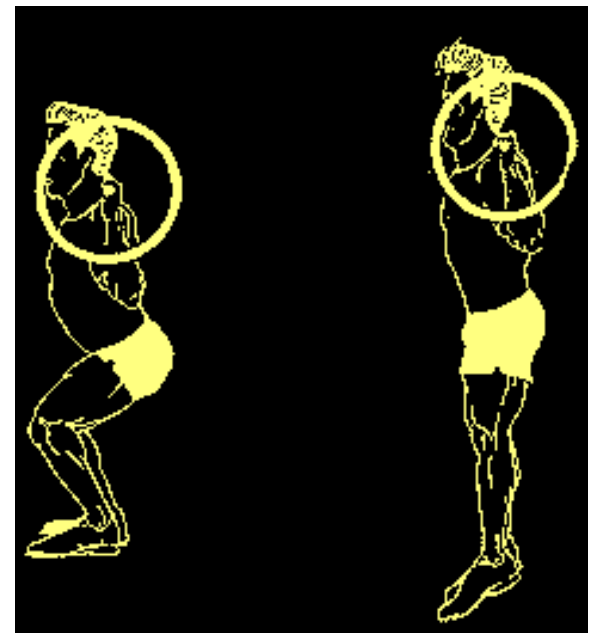


Εφαρμογή σε ισοκινητικά
μηχανήματα , όπου η τροχιά της
κίνησης είναι προδιαγεγραμμένη
Από το μηχάνημα





Εφαρμογή ελεύθερων ασκήσεων



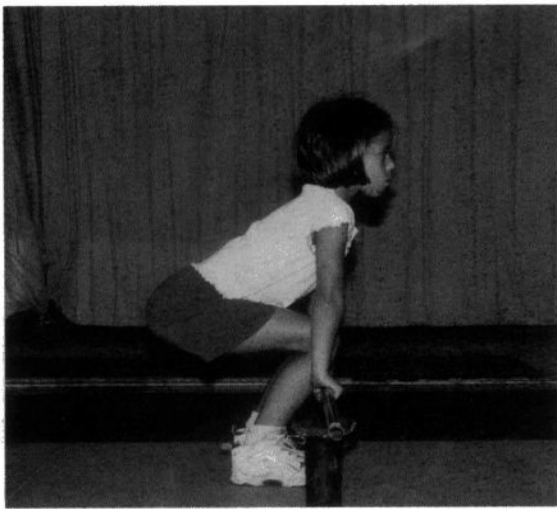
Προτεινόμενο Πρωτόκολλο Ενδυνάμωσης



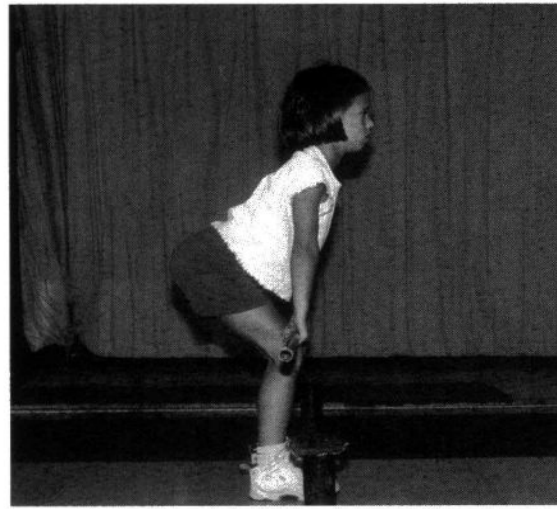
Ένταση: Αρχικά 60% του 1 RM και
σταδιακά 70-80% του 1 RM

- **Συχνότητα:** 2–3 φορές την εβδομάδα
- **Επαναλήψεις:** 6–20
- **Σετ:** 1- 4
- **Ασκήσεις:** 6-12

(Faigenbaum et al. 1996; 2009; Golan et al. 1998; Malina 2006;
McNeely and Armstrong 2002; Webb 1990).



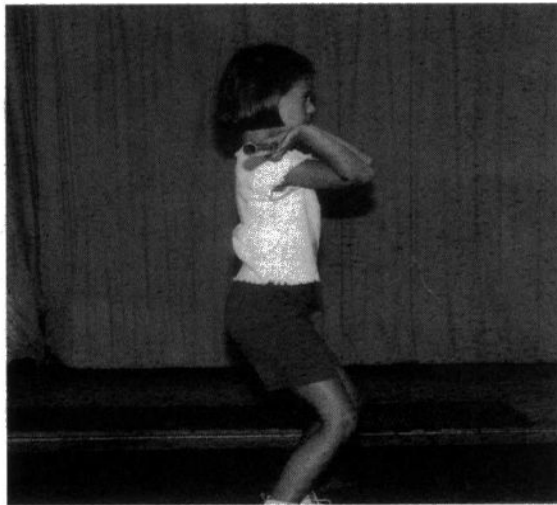
1



2

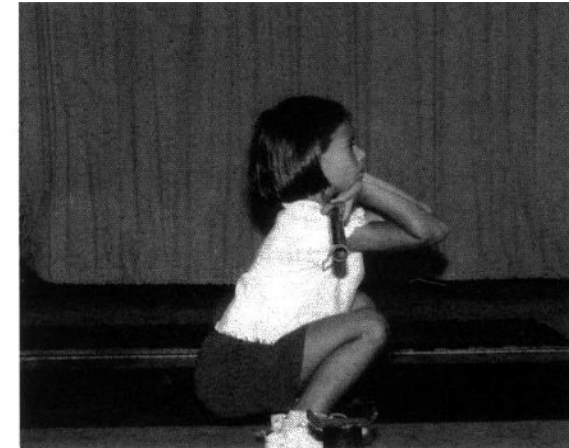


3



4

Η τεχνική δεν πρέπει να παραμελείται. Τα παιδιά μπορούν να ασκούνται την μάθηση ασκήσεων άρσης βαρών



5

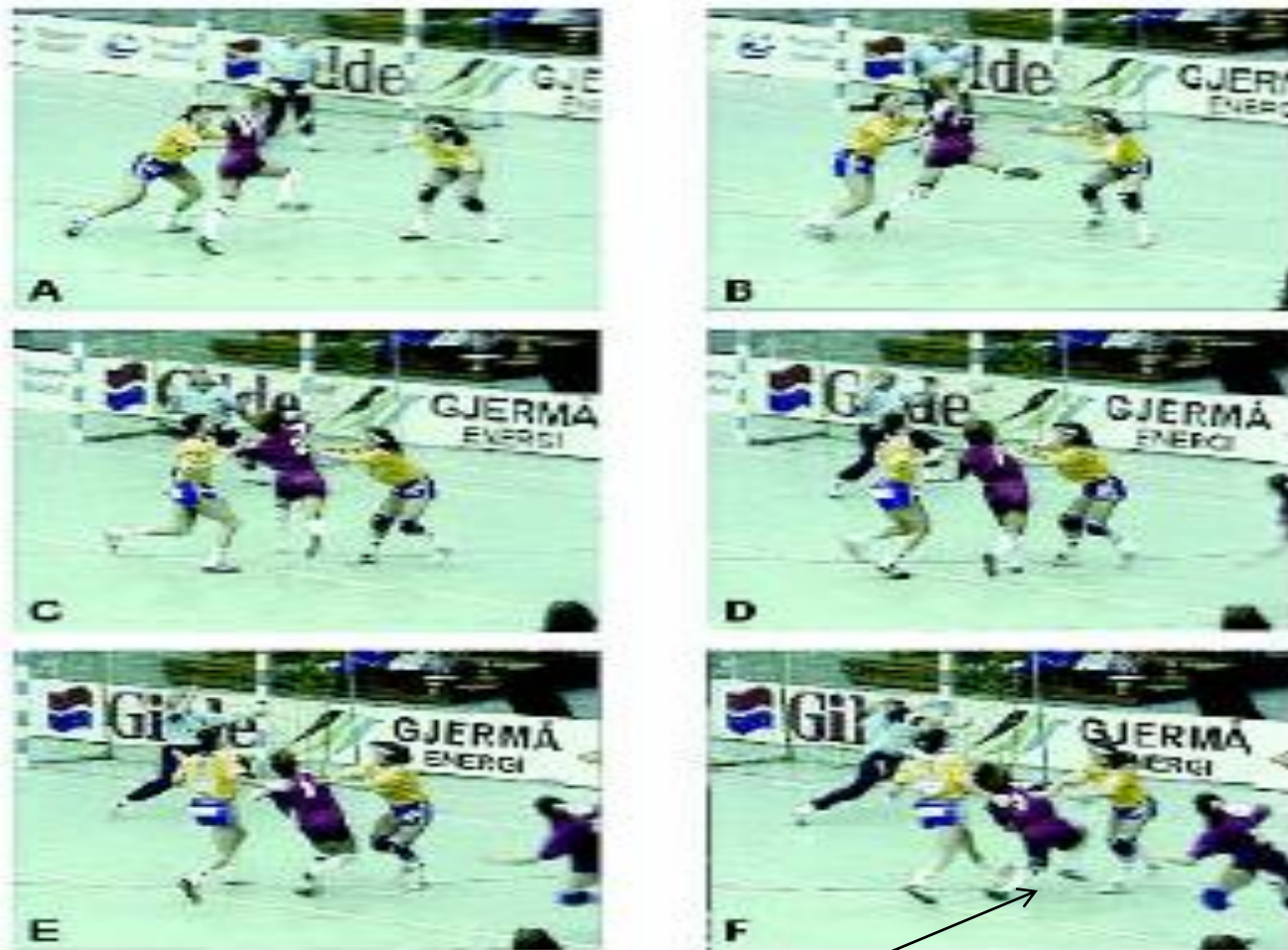


Figure 4. Injury mechanisms for ACL injuries in team handball: a systematic video analysis. From Olsen et al.⁸⁶

Βλαισότητα γόνατος στην διάρκεια του γόνατος στις γυναίκες μετά από άλμα και προσγείωση.

Τα εφηβα κορίτσια προσγειώνονται με πιο βλαισή γωνία. Αυτό πολλαπλασιάζει την συχνότητα πρόκλησης βλάβης πρόσθιου χιαστού συνδέσμου σε μεγαλύτερη συχνότητα σε σχέση με τα αγόρια. Διαφορές προσγείωσης στα εφηβα κορίτσια πριν (αριστερά) και μετά από εξειδικευμένη προπόνηση (δεξιά δηλ Προπόνηση με εξωτερικές αντιστάσεις υψηλής έντασης, πλειομετρική προπόνηση, και προπόνηση ισορροπίας).



(Noyes et al 2005)

Προτεινόμενα Πρωτόκολλα ενδυνάμωσης για τα παιδιά

- Με εξωτερικές αντιστάσεις 60-80% του 1 RM
- Με εξωτερικές αντιστάσεις με ασκήσεις Αρσης βαρών
- Πλειομετρική προπόνηση
- Συνδυαστικά προγράμματα δύναμης-Πλειομετρίας
- Πρόγραμμα αερόβιας αντοχής
- Συνδυαστικό πρόγραμμα Δύναμης+ Αερόβιας Αντοχής

(Faigenbaum et al 2007,Zakas 2005, Marta et al 2011, Lloyd et al 2014,Myers et al 2017)

Βασικές Αρχές Προπόνησης στο παιδί

Λογαριάστε το παιδί σαν ένα **λουλούδι** που μεγαλώνει στα χέρια σας και πάρτε υπόψη σου τις παρακάτω αρχές:

- Βιολογική: Μπορεί;
- Παιδαγωγική: Χρειάζεται;
- Ηθική: **Ενημέρωση/αποδοχή** από παιδιά και γονείς





tanika tinkaram the best - 01 - Track 1.wma



*Σας ευχαριστώ για την προσοχή
σας*