



ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΙΣ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΕΣ ΗΛΙΚΙΕΣ (555)

Ενότητα 3: Προπόνηση δύναμης στις αναπτυξιακές ηλικίες

Χρήστος Κοτζαμανίδης
Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού
Θεσσαλονίκης



Άδειες Χρήσης

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



Χρηματοδότηση

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





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Προπόνηση δύναμης στις αναπτυξιακές ηλικίες

Περιεχόμενα ενότητας

1. Εισαγωγή στη βελτίωση της δύναμης στην αναπτυξιακή περίοδο.
2. Εισαγωγή στην προπόνηση των ενηλίκων.
3. Προπόνηση των αναπτυξιακών ηλικιών.



Σκοποί ενότητας

Την κατανόηση των εννοιών σχετικά με

- τους μηχανισμούς βελτίωσης της δύναμης
- τα προγράμματα ενδυνάμωσης
- τις διαφορές και ομοιότητες της προπόνησης μεταξύ παιδιών και ενηλίκων
- τα μεθοδολογικά βήματα στην προπόνηση με εξωτερικές αντιστάσεις



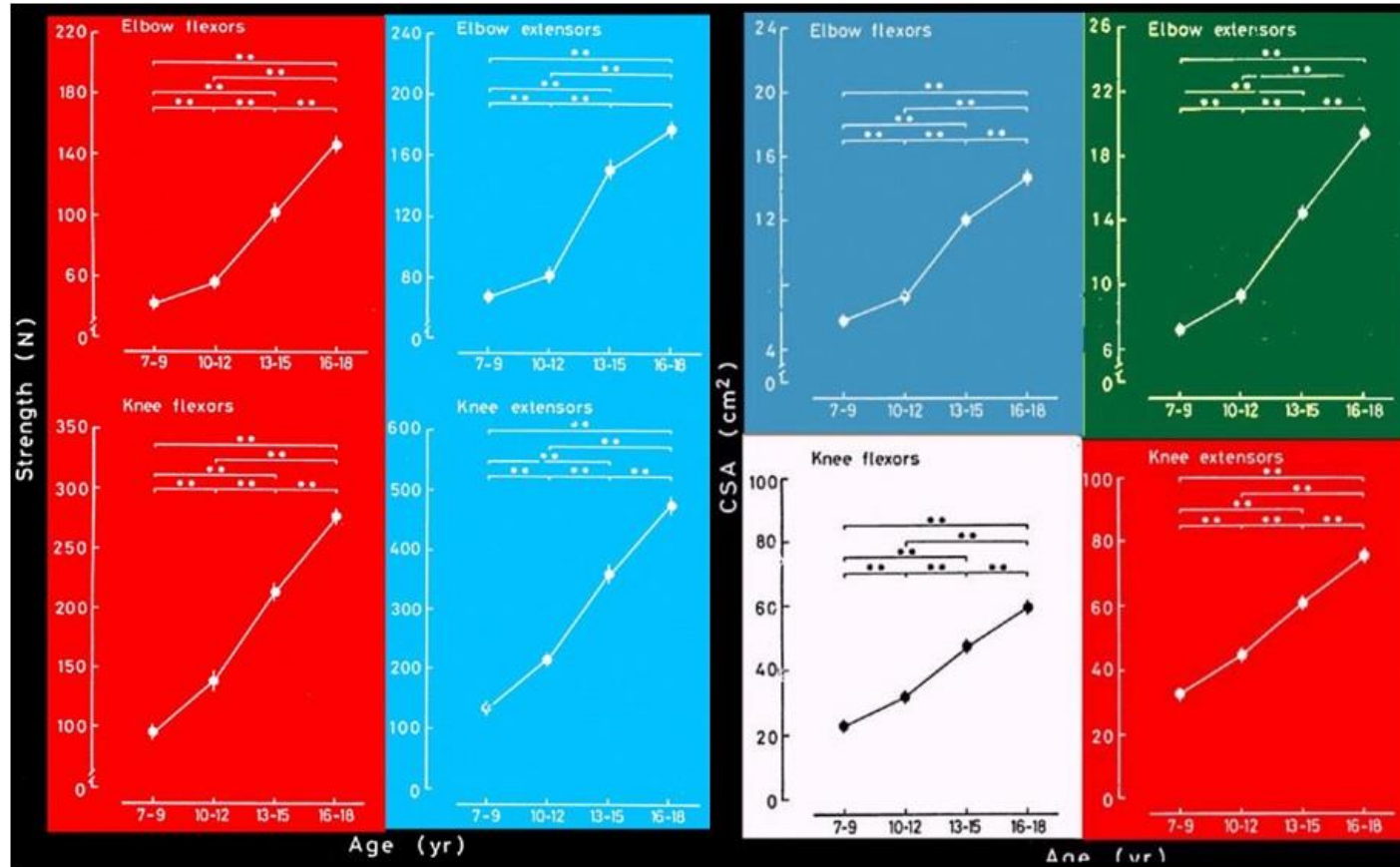
Μεταβολή Μυϊκής Μάζας

1. Η συνεχής αύξηση της μυϊκής μάζας προκαλεί αύξηση της δύναμης με την μεταβολή του χρόνου
2. Η μεταβολή της μυϊκής μάζας επέρχεται μέσω αύξησης:
 - Μήκους μυός
 - Κάθετης διατομής μυός
 - **Η μυϊκή μάζα αυξάνει από 40 έως 50% από 5-18 ετών**
3. Ο αριθμός των μυϊκών ινών παραμένει σταθερός
4. Πιθανά οι προέφηβοι να έχουν μεγαλύτερη κατανομή αργών μυϊκών ινών

[Kriketos et al. 1995, Dore and Van Praag 2002].



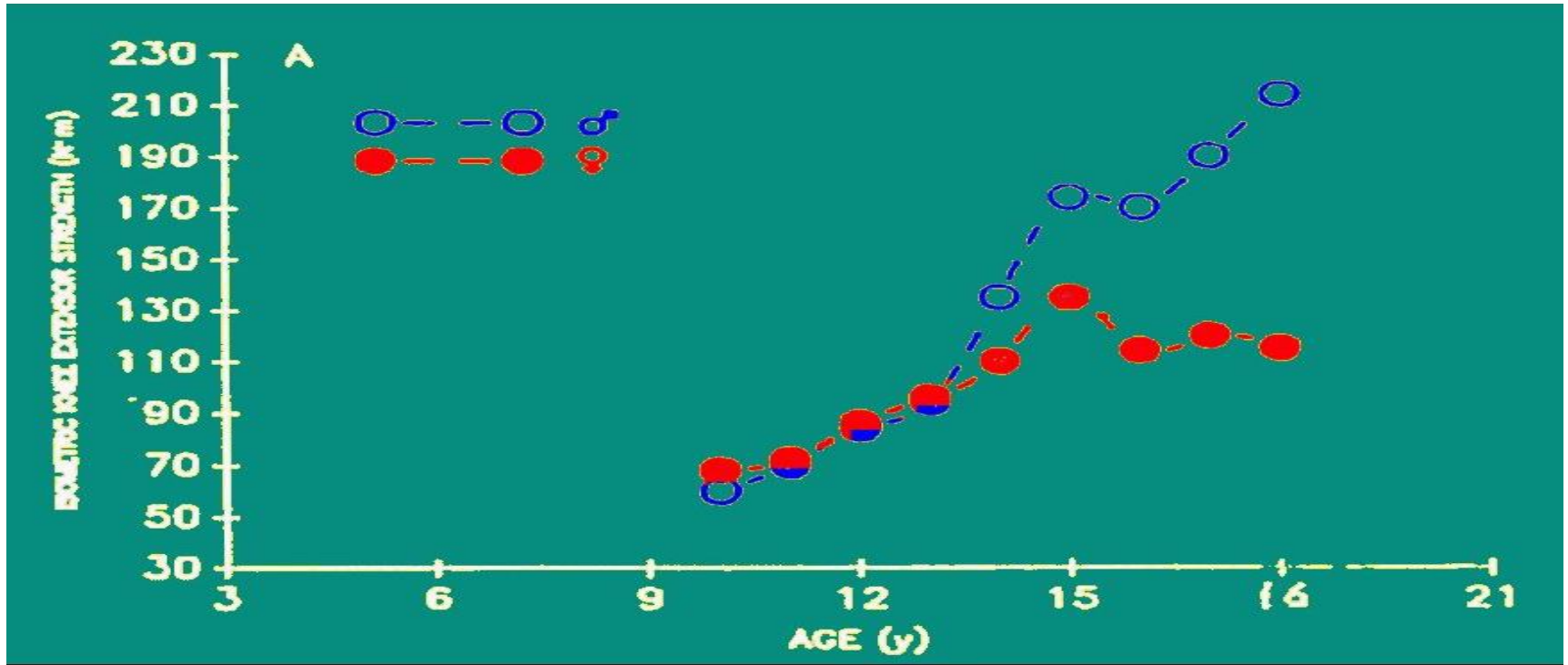
Σχέση δύναμης και μυϊκής μάζας



Μεταβολή της δύναμης (αριστερά) και της μυϊκής μάζας (δεξιά) των μυών των αρθρώσεων αγκώνα και γονάτου [Kanehisa et al. 1994].



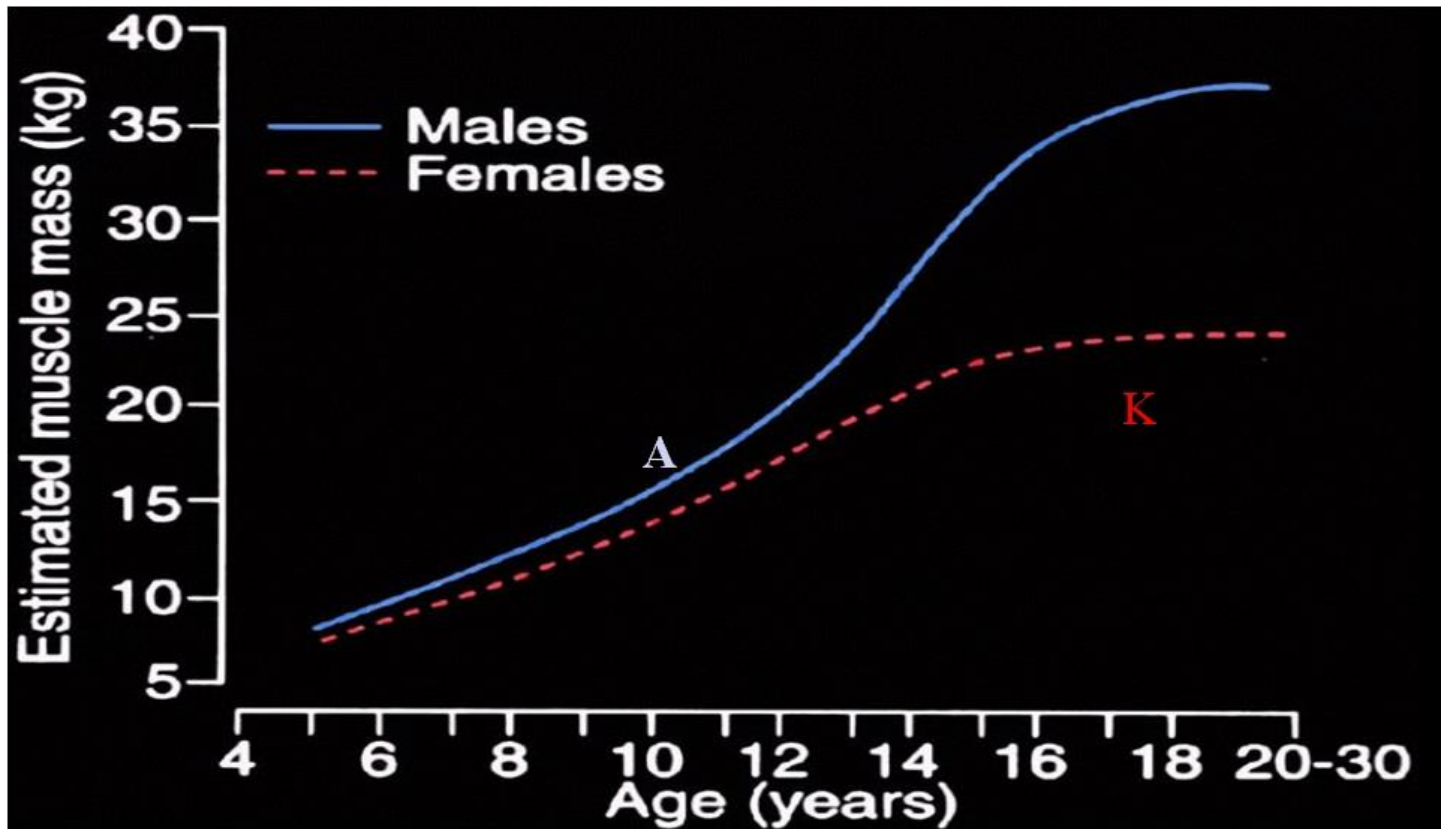
Ανάπτυξη της δύναμης: Επίδραση του φύλου 1



Η δύναμη αναπτύσσεται ενιαία μεταξύ αγοριών και κοριτσιών μέχρι την έναρξη της εφηβείας. Από το σημείο αυτό και μετά επέρχεται μία ραγδαία ανάπτυξη στα αγόρια (εφηβικό άλμα) ενώ στα κορίτσια παρατηρείται μία σταθεροποίηση [Blimkie 1989].



Ανάπτυξη της δύναμης: Επίδραση του φύλου 3



Ουσιαστικά με την έναρξη τη εφηβείας στα κορίτσια παρουσιάζεται ένα πλατό στην ανάπτυξη της μυϊκής μάζας [Rowland 1996].

Σημαντικό

- Για τη σχετική δύναμη τα αποτελέσματα είναι αντιφατικά γιατί παρουσιάζονται τρεις περιπτώσεις.
Η σχετική δύναμη:
 - είναι ίδια
 - είναι μεγαλύτερη στους ενήλικες
 - είναι μεγαλύτερη στα παιδιά.
- Η βασική αιτία γι' αυτό είναι τα διαφορετικά αποτελέσματα που δίνει η μέθοδος που χρησιμοποιείται για την σχετικοποίηση της δύναμης.

[Tonson et al. 2008, Bassa et al. 2010]





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Προπόνηση δύναμης στις αναπτυξιακές ηλικίες

Προπόνηση των ενηλίκων

Μοντέλα προπόνησης ενηλίκων

Προγράμματα	Δύν	ΡΑΔ	SJ	CMJ	DJ	Ταχ	Ρίψη	ΚΠ
Εξ Αντ >80% 1 RM	+	+	;				+	
Εξ Αντ 60-80%	+	;						
Ισοκινητική Προπ	+	+	;					
Εκρηκτική 30-60%	;	+	+					
Ηλεκ/διέγερση	+	+						
Πλειομετρική	+	+	+	+	+	+	+	+
Συνδ.80% εξαν+Πλειομετρική	+	+	+	+	+	+	+	+
Συνδ εξαν 80%+Ταχύτητα	+	+	+	+	+	+		;
Ισοροπία	;	+	+	;	;			
Πλειομ+Ισοροπία	+	+	+	+	+	+		
Δύναμη+Αντοχή	+	+	+			+		

+: Βελτίωση, ;: αμφίβολα αποτελέσματα, **κενό**: κανένα αποτέλεσμα, **εξαν**: Εξωτερικές αντιστάσεις, **Συνδ**: Συνδυαστική προπόνηση Δύναμης



Μηχανισμοί Βελτίωσης δύναμης

1. Νευρομυϊκός.
2. Αύξηση μυϊκής μάζας.

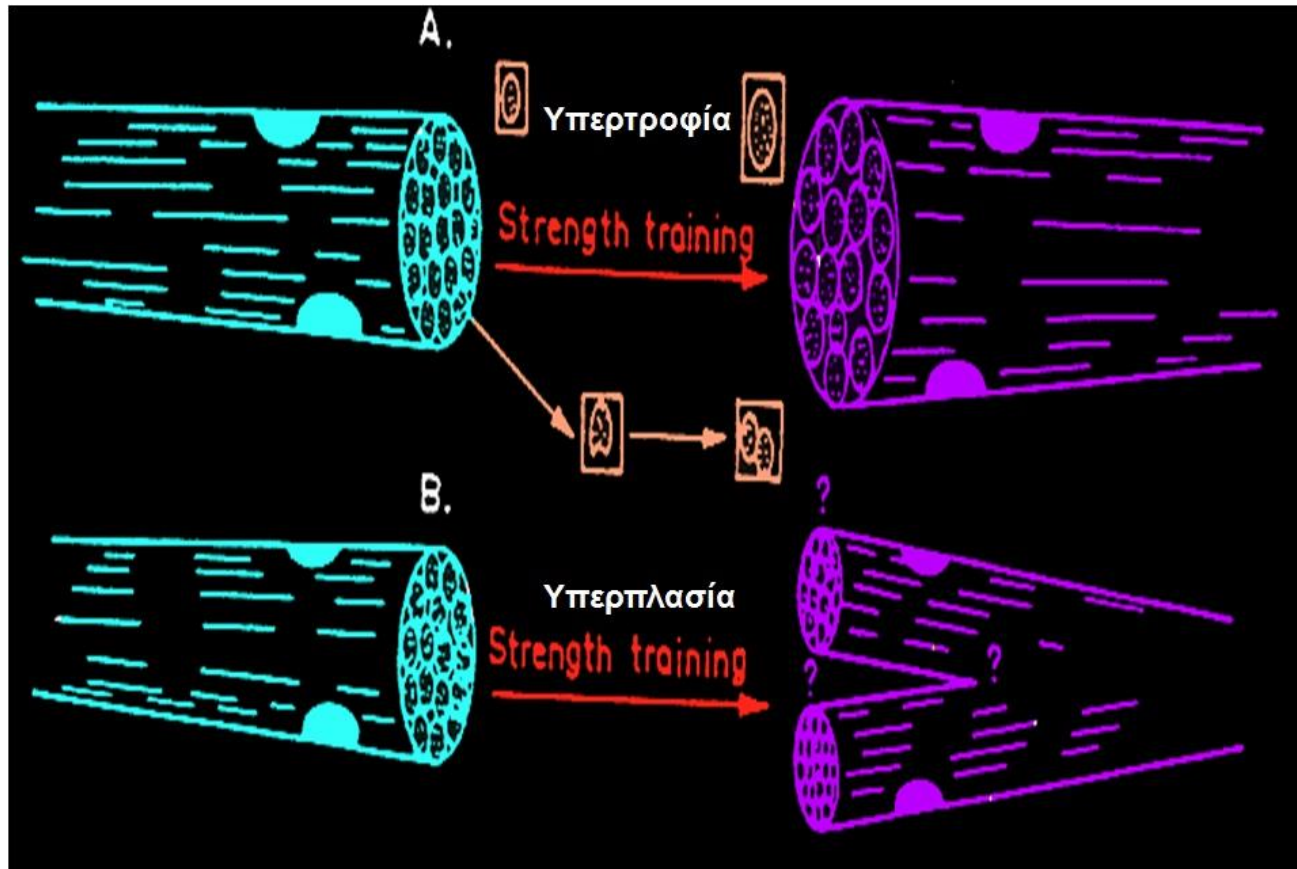


Νευρομυϊκός παράγοντας

- Η βελτίωση της δύναμης μέχρι και την τέταρτη εβδομάδα προκαλείται κυρίως από το νευρομυϊκό σύστημα και προκαλείται είτε:
 - Μέσω της αύξησης της ενεργοποίησης νέων κινητικών μονάδων, ή
 - Μέσω της μείωσης της ανταγωνιστικής δραστηριότητας.



Υπερτροφία - Υπερπλασία



Η αύξηση της μυϊκής μάζας επέρχεται μετά την 4^η εβδομάδα της προπόνησης ενδυνάμωσης. Πρόκληση Μυϊκής Υπερτροφίας [Mc Dougal 1992].



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;



Βιβλιογραφική τεκμηρίωση

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

Σχετική βιβλιογραφία που πιστοποιεί τη βελτίωση της δύναμης με την προπόνηση στην παιδική ηλικία [Behm et al 2007].



Πρόγραμμα Ενδυνάμωσης (Ramsay et al. 1990)

Ηλικία: **10-12 ετών**

Διάρκεια προπονητικού προγράμματος: **20
εβδομάδες**

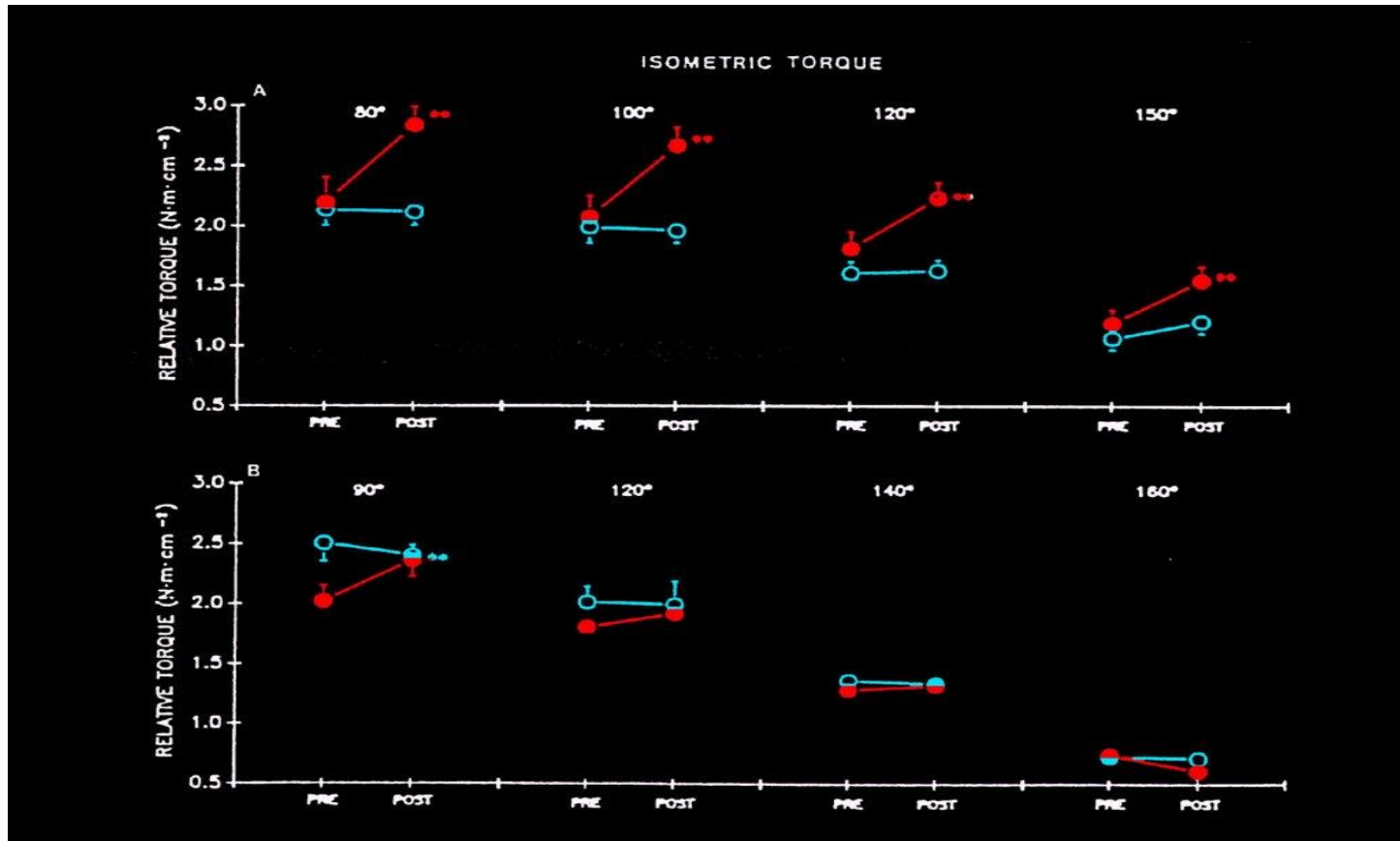
Συχνότητα προγράμματος: **3 φορές την εβδομάδα**

Μέθοδος προπόνησης: **Κυκλική**

Ένταση: **Περίπου 80% του 1 RM**



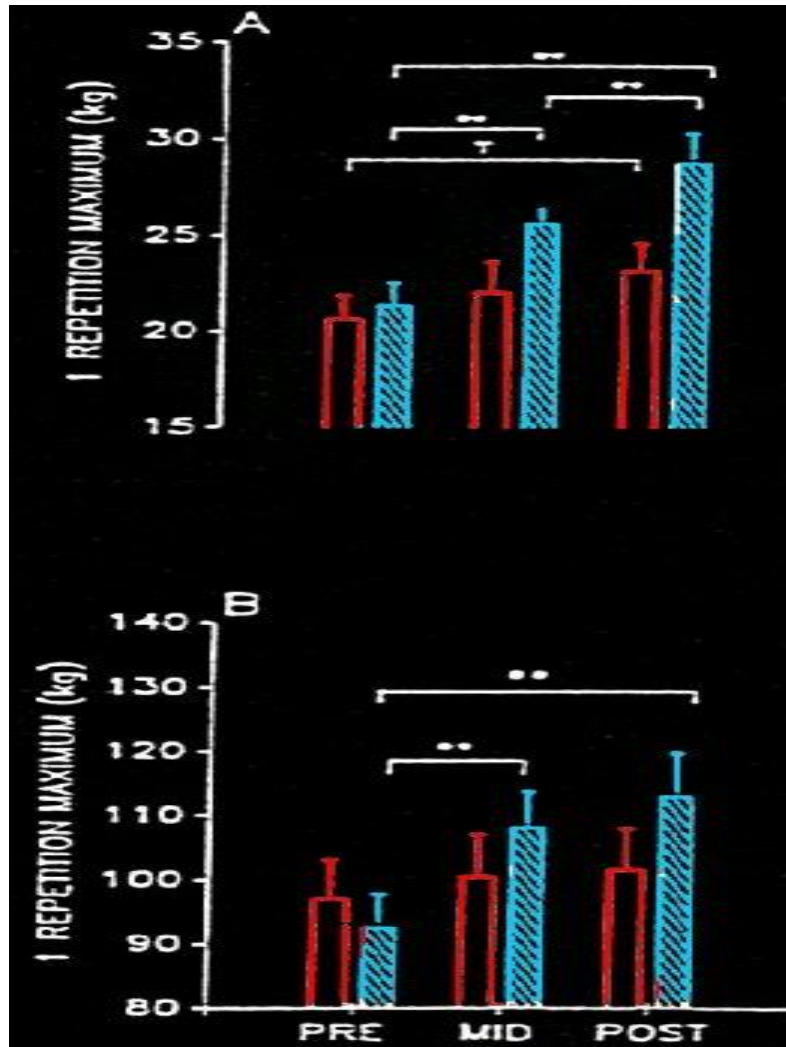
Αποτελέσματα προπόνησης (Ramsay et al. 1990)



Βελτίωση της ισομετρική ροπής μετά από προπόνηση δύναμης σε προέφηβους [Ramsay et al. 2001].



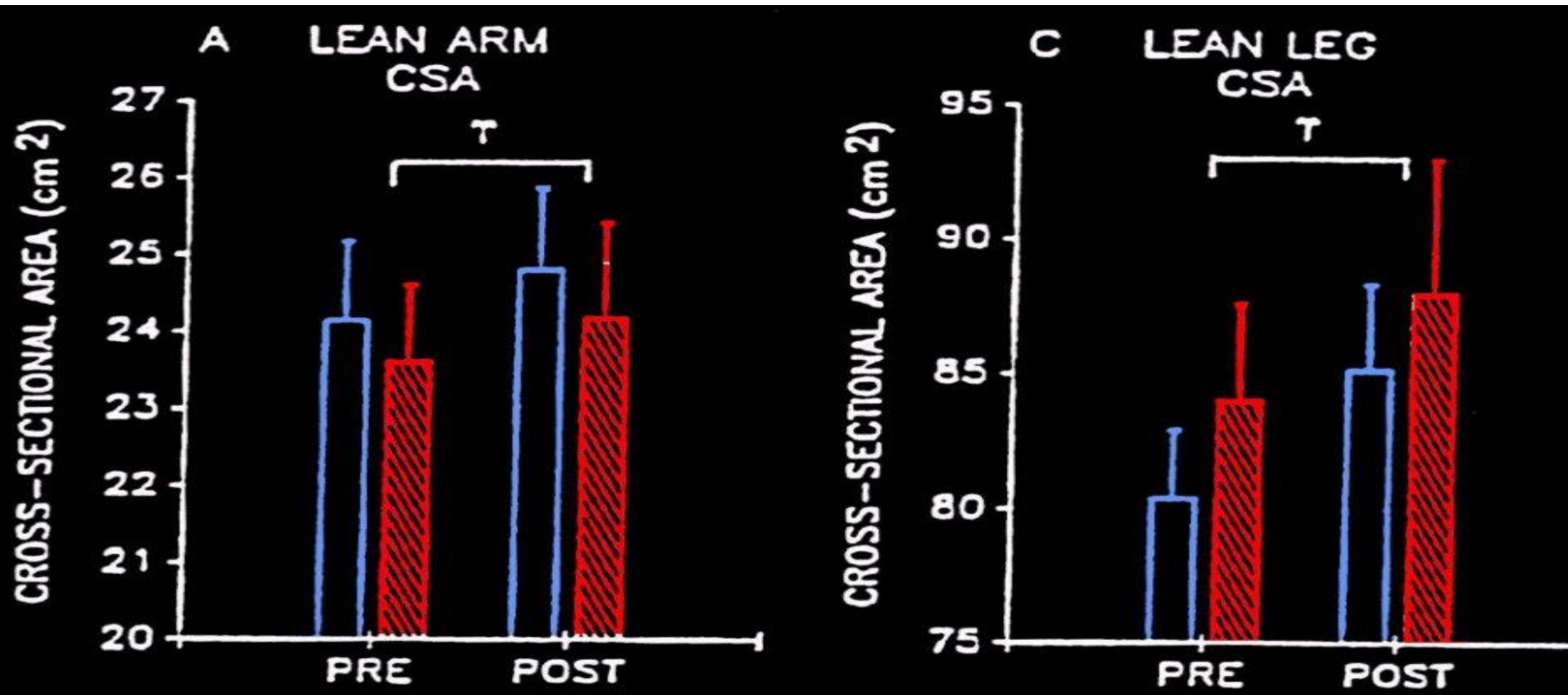
Μεταβολή δύναμης σε προεφήβους



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



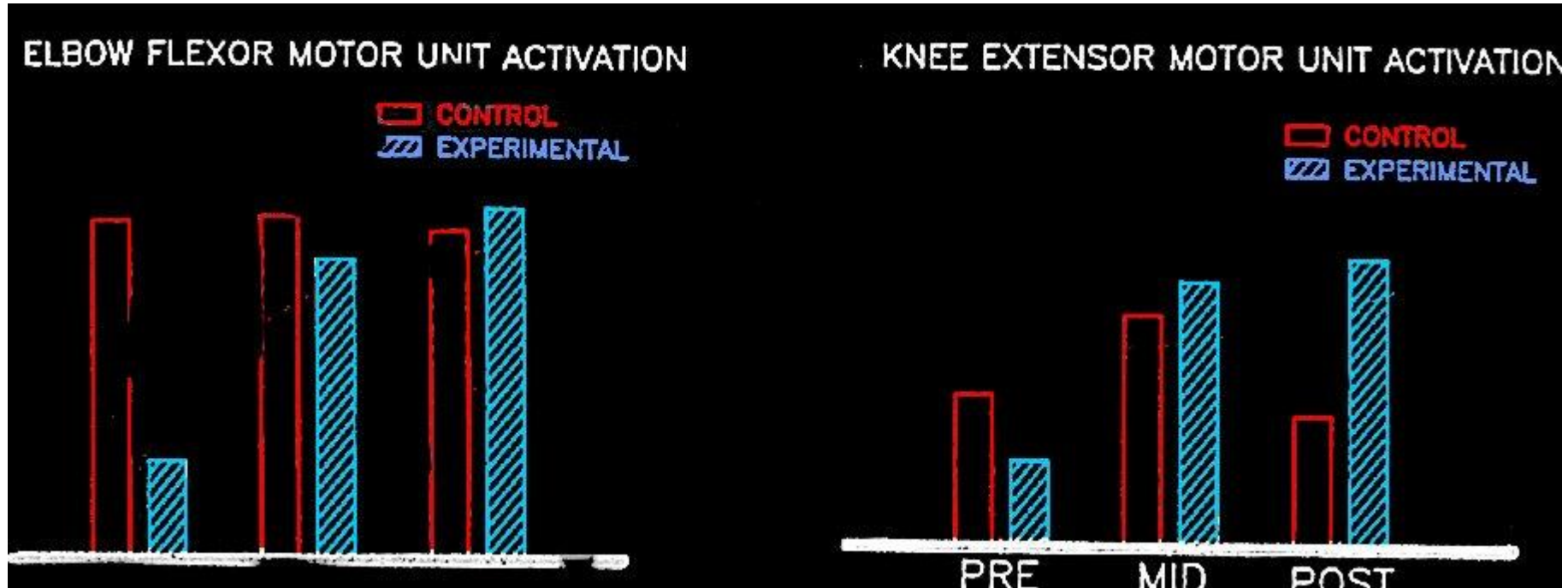
Μεταβολή μυϊκής μάζας σε προεφήβους



Η μυϊκή μάζα δεν μεταβάλλεται μετά από προπόνηση δύναμης σε προέφηβους [Ramsay et al. 2001].



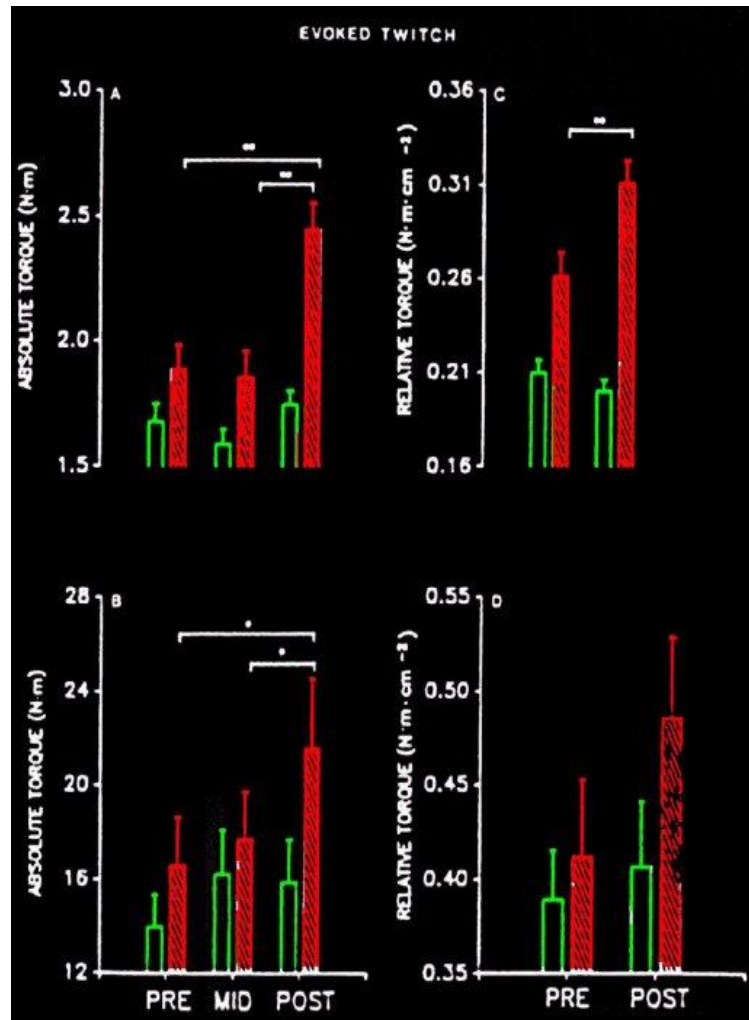
Ενεργοποίηση κινητικών μονάδων σε προεφήβους



Η ενεργοποίηση κινητικών μονάδων δεν μεταβάλλεται μετά από προπόνηση δύναμης σε προέφηβους [Ramsay et al. 2001].



Απόδοση σταυρωτών γεφυρών σε προεφήβους



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



Πρόγραμμα ενδυνάμωσης υψηλής έντασης

32 προέφηβα παιδιά

Διάρκεια: **10** εβδ., **20** Προπ. μονάδες

Συχνότητα: **2/εβδ.**, **48** ώρες διάλειμμα

Σετ: **3**

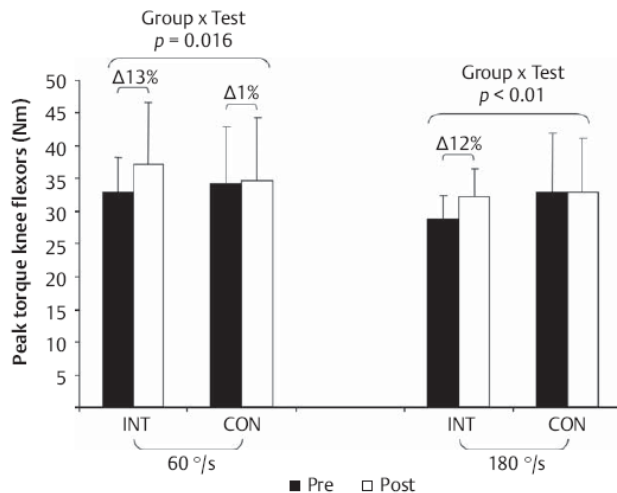
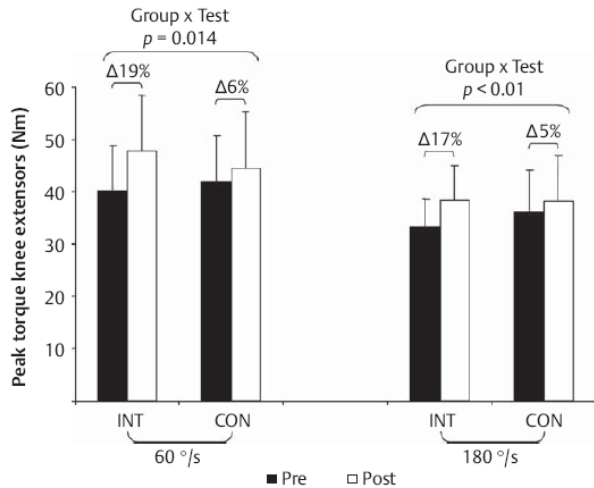
Επαναλήψεις: **10-12**






Διάλειμμα: **3-4** λεπτά

[Granacher et al. 2011]



Πρόγραμμα ενδυνάμωσης υψηλής έντασης: Αποτελέσματα

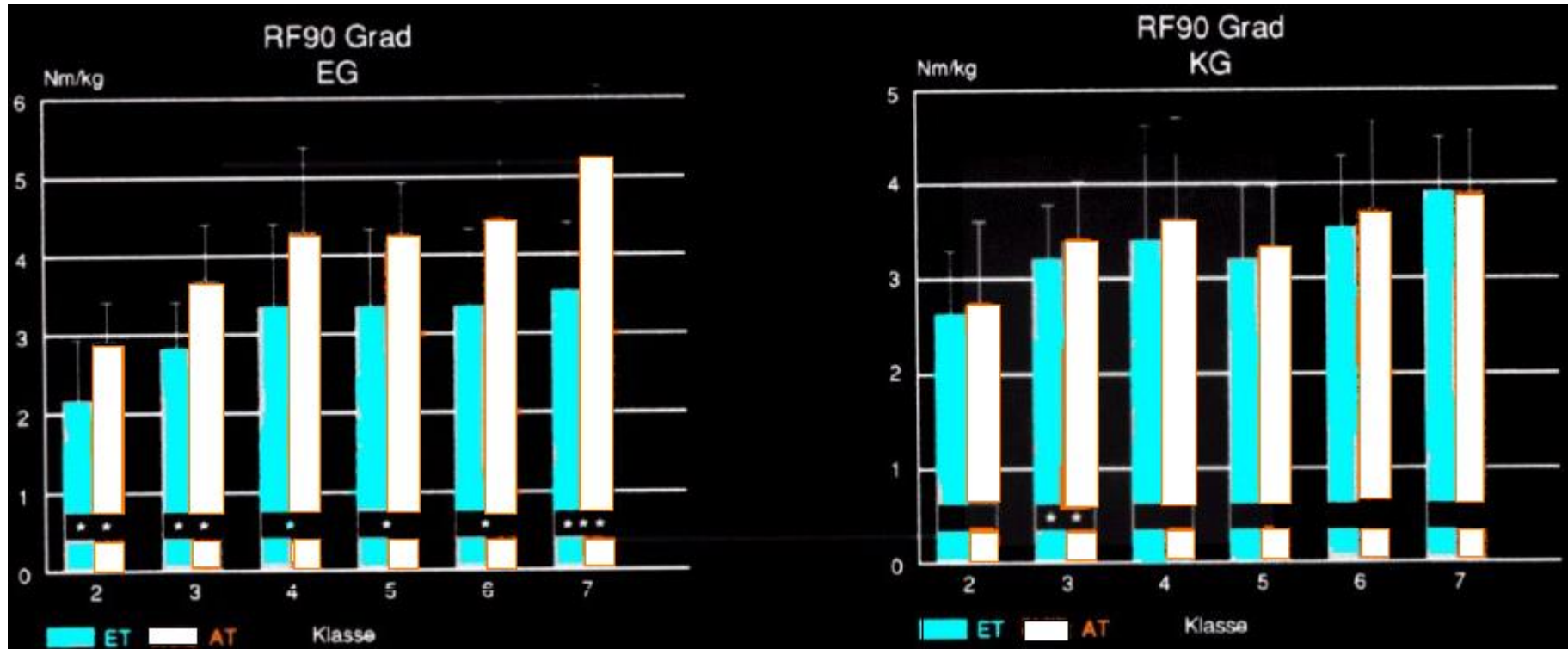


- δύναμη  εκτεινόντων/καμπτήρων μυών του γόνατος 60°/s και 180°/s
- Ύψος άλματος (CMJ) 
- Ισορροπία 
- Άλιπη μάζα 
- Κάθετη διατομή μυός 

[Granacher et al. 2011]



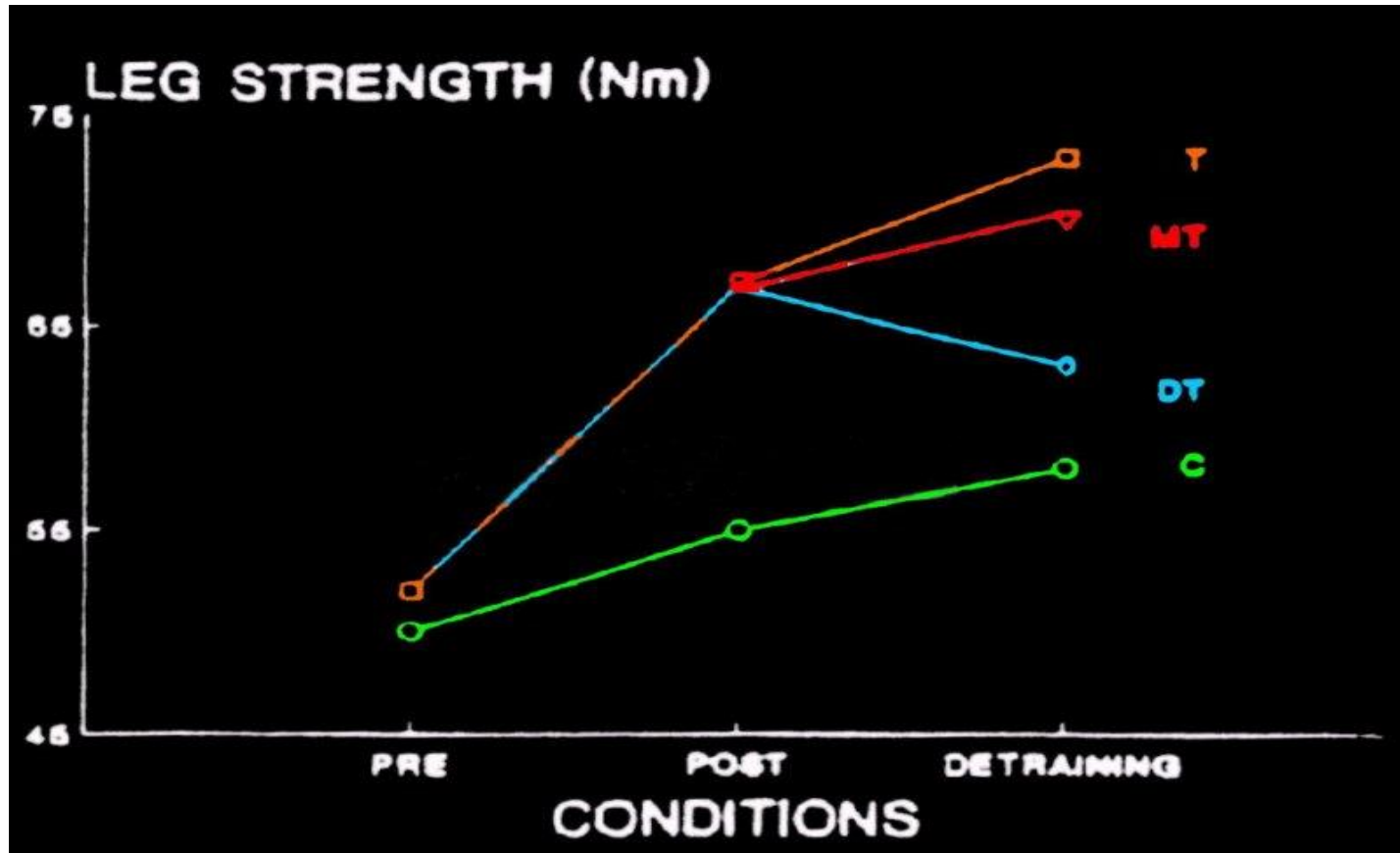
Πότε μπορούμε να αρχίσουμε την συστηματική άσκηση στο παιδί;



Η δύναμη βελτιώνεται μετά από προπόνηση ενδυνάμωσης σε παιδιά ηλικίας 6-12 ετών (1-7 σχολικές 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].

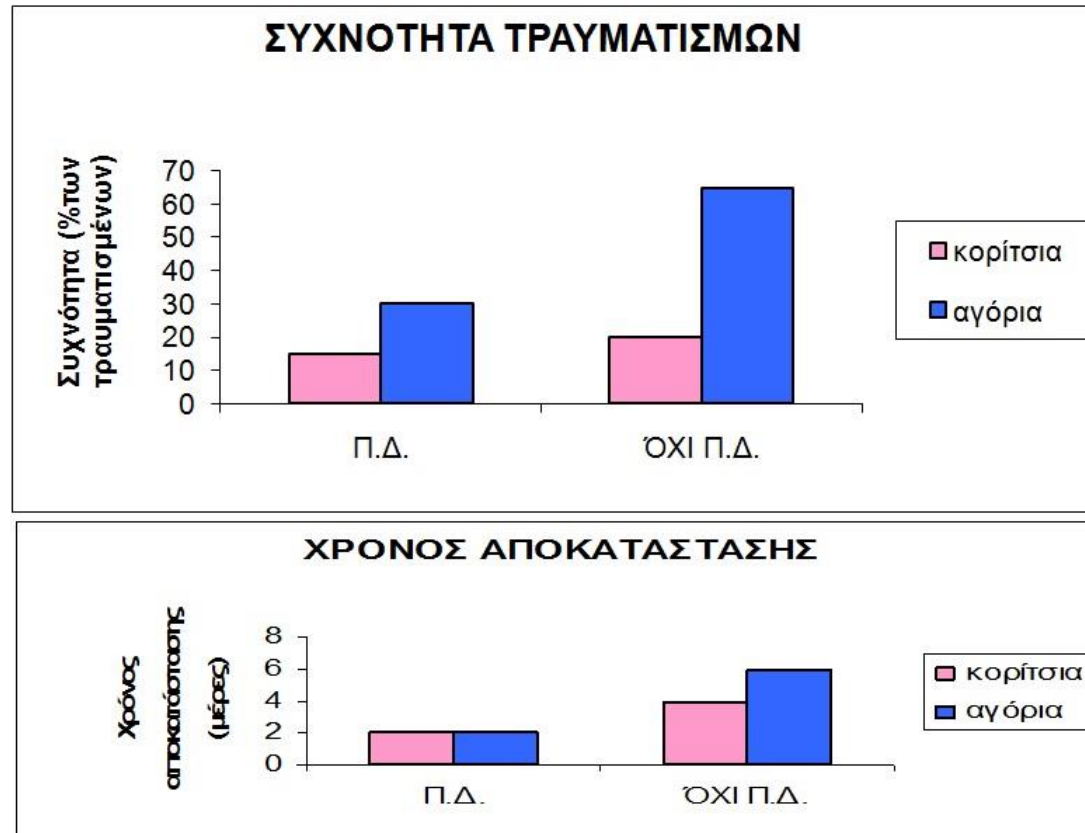




Προπόνηση δύναμης στις αναπτυξιακές ηλικίες

Τραυματισμοί στην παιδική ηλικία μετά από προπόνηση με εξωτερικές αντιστάσεις

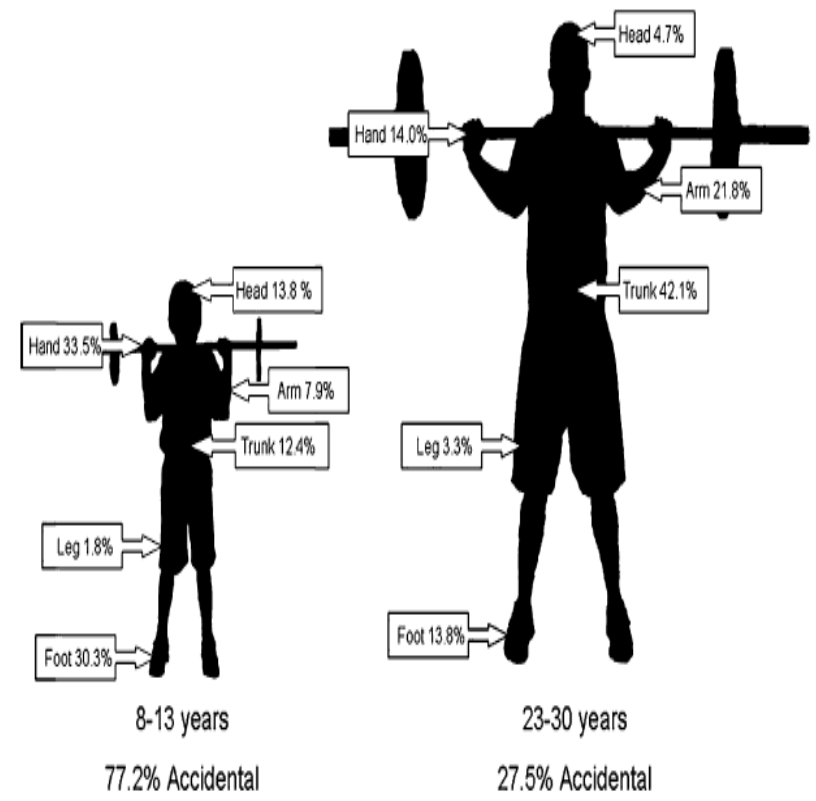
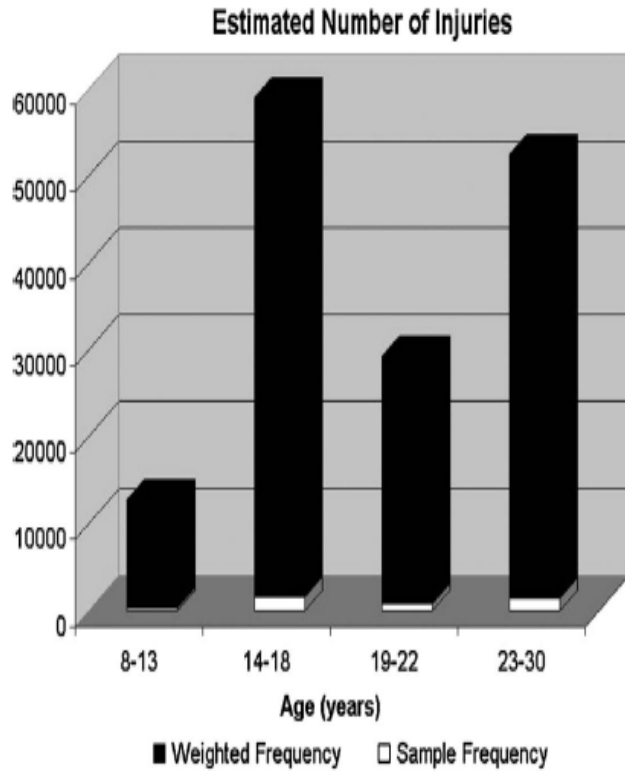
Συχνότητα τραυματισμών με την προπόνηση ενδυνάμωσης



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)



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]



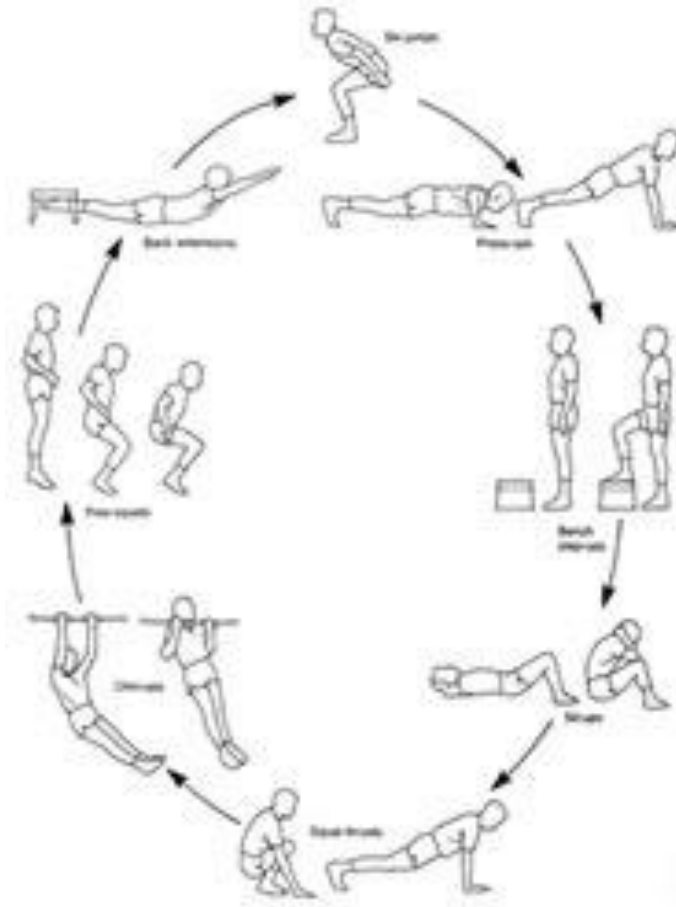


ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Προπόνηση δύναμης στις αναπτυξιακές ηλικίες

Μεθοδολογικά βήματα στην προπόνηση με εξωτερικές αντιστάσεις

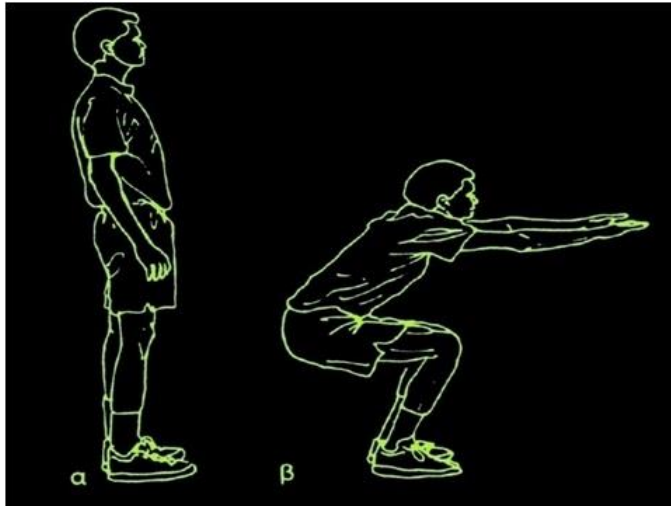
Ενεργοποίηση κινητικών μονάδων σε προεφήβους



http://www.my-personaltrainer.it/circuit_training.htm



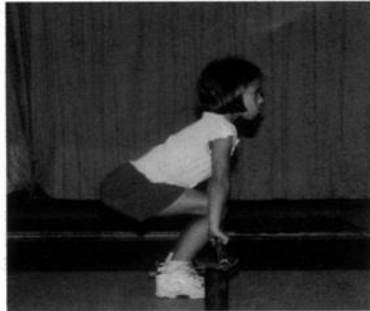
Μάθηση ασκήσεων



[Kraemer and Fleck 1996]



Εκμάθηση σωστής τεχνικής



1



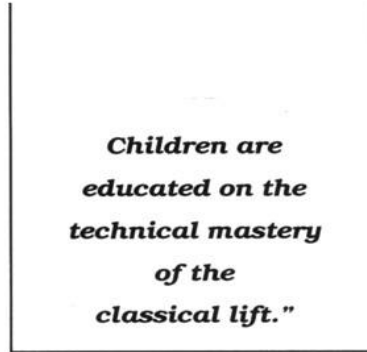
2



3



4

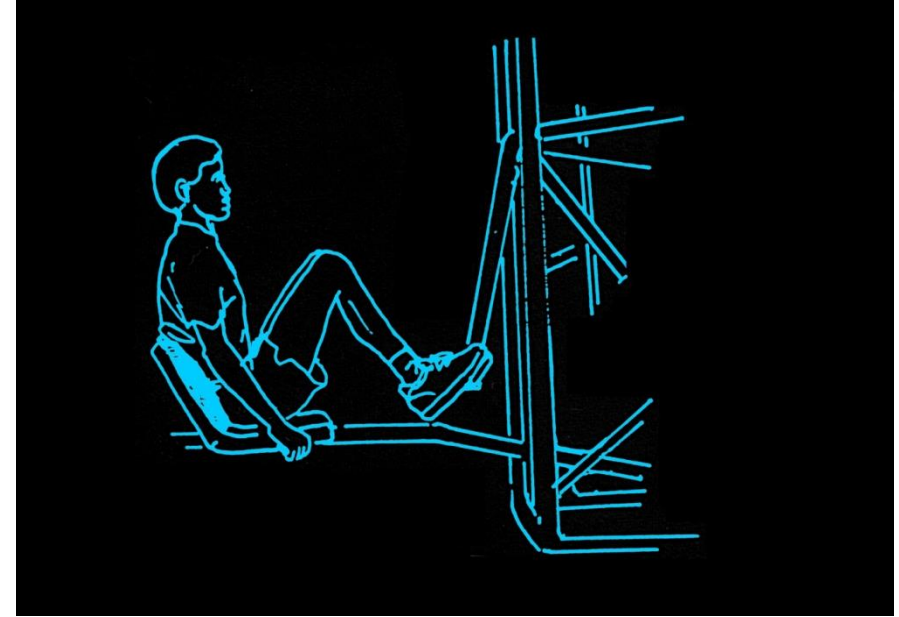
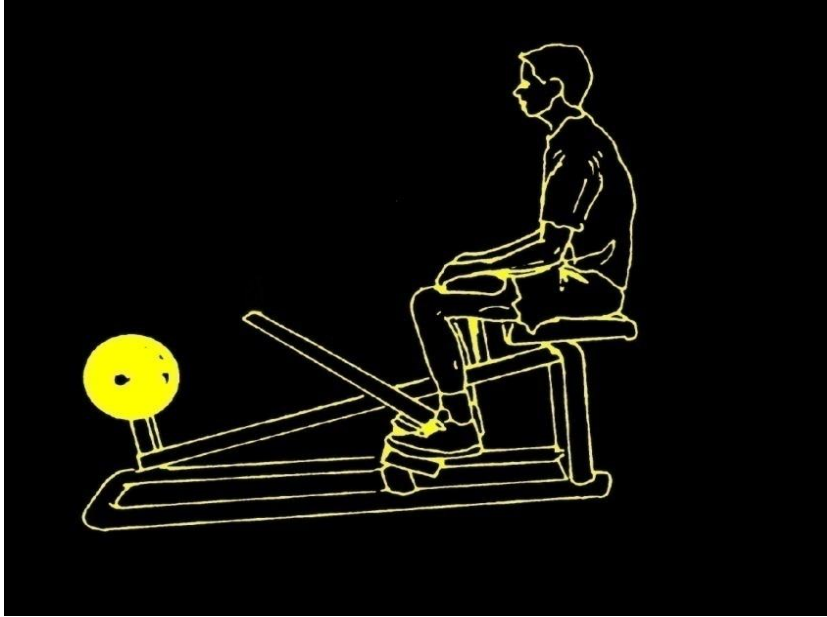


5

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



Εφαρμογή σε ισοτονικά μηχανήματα



Εφαρμογή σε ισοτονικά μηχανήματα, όπου η τροχιά της κίνησης είναι προδιαγεγραμμένη από το μηχάνημα [Kraemer and Fleck 1996].



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.



Προτεινόμενα Πρωτόκολλα ενδυνάμωσης για τα παιδιά

- Ενδυνάμωση με εντάσεις 60-80% του 1 RM
- Πλειομετρική προπόνηση
- Συνδυαστικά προγράμματα δύναμης-Πλειομετρίας [Faigenbaum et al. 2007]
- Συνδυαστικό πρόγραμμα Δύναμης+Αερόβιας Αντοχής [Marta et al. 2011]



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 1

- Βελτιώνει την δύναμη.
- Βελτιώνει τις εκρηκτικές κινήσεις.
- Βελτιώνει την οστική πυκνότητα.
- Βελτιώνει την ισορροπία.
- Βελτιώνει την ευκινησία.
- Βελτιώνει την δρομική αντοχή μέσω βελτίωσης της δρομικής οικονομίας.



Πλεονεκτήματα Πλειομετρικής προπόνησης 2

- 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]



Τραυματισμοί...

Μηχανισμός κάκωσης
πρόσθιου χιαστού
συνδέσμου στη
χειροσφαίριση
[Olsen et al.].



Συνδυαστικό πρόγραμμα ενδυνάμωσης Πλειομετρίας-Ισορροπίας

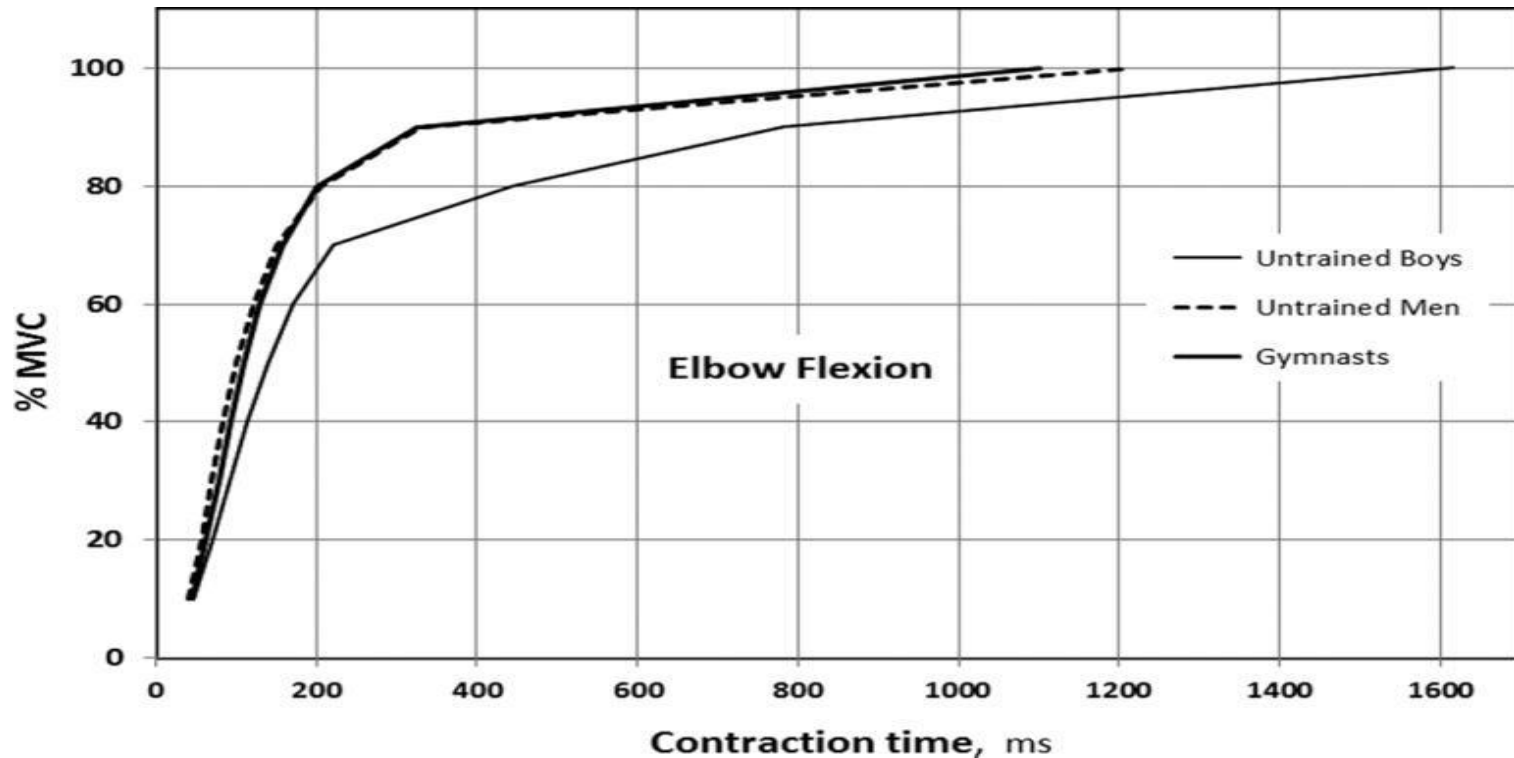
- Στα αθλούμενα κορίτσια και γυναίκες, η εμφάνιση τραυματισμού πρόσθιου χιαστού είναι 3-6 φορές μεγαλύτερος σε σχέση με τις αντίστοιχες ανδρικές ηλικίες.
- Προστατευτικός μηχανισμός η συνδυαστική προπόνηση με
 - Πλειομετρικές ασκήσεις
 - Προπόνηση ισορροπίας
 - Ενδυνάμωσης



[Myer et al. 2005, Hewet et al. 2006]



Βελτίωση ρυθμού ανάπτυξης δύναμης (ΡΑΔ)



Η συστηματική άσκηση βελτιώνει τον ρυθμό ανάπτυξης δύναμης.
Διαφορά ΡΑΔ μεταξύ παιδιών ενόργανης γυμναστικής και απροπόνητων παιδιών [Dotan et al. 2013].



Συμπεράσματα

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



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Κοτζαμανίδης Χρήστος, «Προπονητικές Προσαρμογές στις Αναπτυξιακές Ηλικίες. Προπόνηση δύναμης». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://eclass.auth.gr/courses/OCRS303/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Παρόμοια Διανομή [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>





Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: Μαριάνα Χ. Κοτζαμανίδου
Θεσσαλονίκη, Εαρινό εξάμηνο 2014-2015





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Σημειώματα

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

