



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

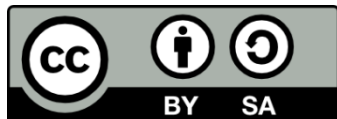


Ανάπτυξη της δύναμης και της ισχύος

Ενότητα 2: Σχεδιασμός, εφαρμογή και καθοδήγηση προγραμμάτων ανάπτυξης της μέγιστης δύναμης

Εισήγηση 1: Μέγιστη δύναμη

Γεροδήμος Βασίλειος
Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



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 Πανεπιστημίου Θεσσαλίας**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την 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.



Σκοποί ενότητας

Στη συγκεκριμένη ενότητα αναφέρονται οι μέθοδοι (μυϊκή υπερτροφία και ενδομυϊκός συντονισμός), τα στοιχεία επιβάρυνσης (ένταση, επαναλήψεις, σειρές, διάλειμμα), τα προπονητικά μέσα και τα προπονητικά περιεχόμενα που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη της μέγιστης δύναμης στον αγωνιστικό αθλητισμό. Επίσης, αναφέρονται βασικές οδηγίες άσκησης με στόχο την πιο αποτελεσματική βελτίωση της μέγιστης δύναμης και κατ' επέκταση τη βελτίωση της επίδοσης - απόδοσης. Τέλος, στη συγκεκριμένη ενότητα παρουσιάζονται ενδεικτικά προγράμματα άσκησης, καθώς και ενδεικτικό ασκησιολόγιο για τη βελτίωση της μέγιστης δύναμης στον αγωνιστικό αθλητισμό.

Περιεχόμενα ενότητας

Εισήγηση 1

- Δύναμη - Βασικές μορφές δύναμης.
- Μυική δραστηριότητα.
- Συχνότητα πυροδότησης.
- Προσαρμογές από την προπόνηση μέγιστης δύναμης.
- Προοδευτική αύξηση επιβάρυνσης.
- Εξειδίκευση.
- Αποπροσαρμογές.
- Βιβλιογραφία.

Εισήγηση 2

- Καθοδήγηση ρύθμιση της προπονητικής διαδικασίας.
- Σχεδιασμός και εφαρμογή ατομικού προγράμματος μέγιστης δύναμης.
- Σχεδιασμός προγραμμάτων μέγιστης δύναμης.
- Μέθοδοι προπόνησης μέγιστης δύναμης.
- Μορφές οργάνωσης της προπόνησης δύναμης.
- Προπονητικά περιεχόμενα προπόνησης δύναμης.
- Μοντέλα περιοδικότητας στη δύναμη.
- Μακροχρόνιος - Ετήσιος προγραμματισμός.
- Βασικές μεθοδικές αρχές για την προπόνηση δύναμης.
- Βιβλιογραφία.

Δύναμη

Είναι η ικανότητα του ανθρώπου να επενεργεί σε εξωτερικές δυνάμεις ή στο ίδιο το βάρος του σώματός του, μέσω της μυϊκής του δραστηριότητας (π.χ. να της υπερνικά ή να αντιστέκεται).

Βασικές μορφές δύναμης

Μέγιστη δύναμη

- ⇒ Μυϊκή υπερτροφία
- ⇒ Ενδομυϊκός συντονισμός

Ταχυδύναμη-Ισχύς

- ⇒ Εκρηκτική δύναμη
- ⇒ Αρχική δύναμη ή δύναμη εκκίνησης
- ⇒ Αντιδραστική δύναμη

Αντοχή στη δύναμη

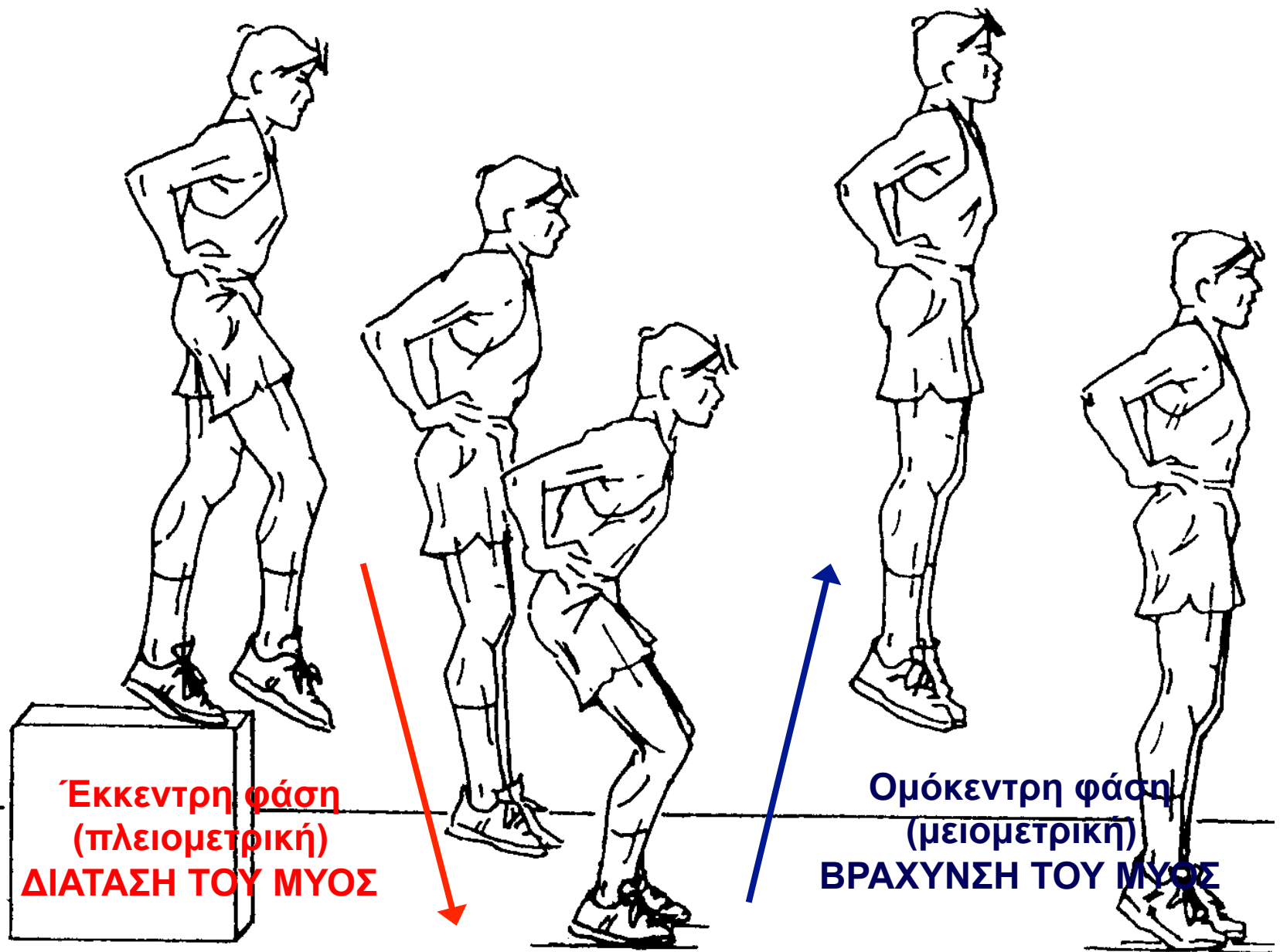
- ⇒ Αντοχή στην ταχυδύναμη

Μυϊκή δραστηριότητα (muscle action)

- **Ισομετρική (isometric or static):** ο μυς συστέλλεται αναπτύσσοντας τάση - δύναμη χωρίς να μεταβάλλεται το μήκος του μυός.
- **Ομόκεντρη ή σύγκεντρη ή μειομετρική (concentric):** ο μυς βραχύνεται δρώντας εναντίον μιας εξωτερικής αντίστασης που υπερνικά.
- **Έκκεντρη ή πλειομετρική (eccentric):** ο μυς “αντιστέκεται” στην εξωτερική αντίσταση υποχωρώντας με ταυτόχρονη αύξηση του μήκους του.

Μυϊκή δραστηριότητα (muscle action)

Στις περισσότερες αθλητικές κινήσεις παρατηρείται συνδυασμός έκκεντρης και ομόκεντρης δραστηριοποίησης των μυών. Αυτός ο συνδυασμός με την έκκεντρη δραστηριοποίηση να προηγείται της ομόκεντρης ονομάζεται κύκλος διάτασης βράχυνσης (Stretch-Shortening Cycle).



Η κινητική ενέργεια μετατρέπεται σε ελαστική

Δραστηριοποίηση κινητικής μονάδας (motor unit recruitment)

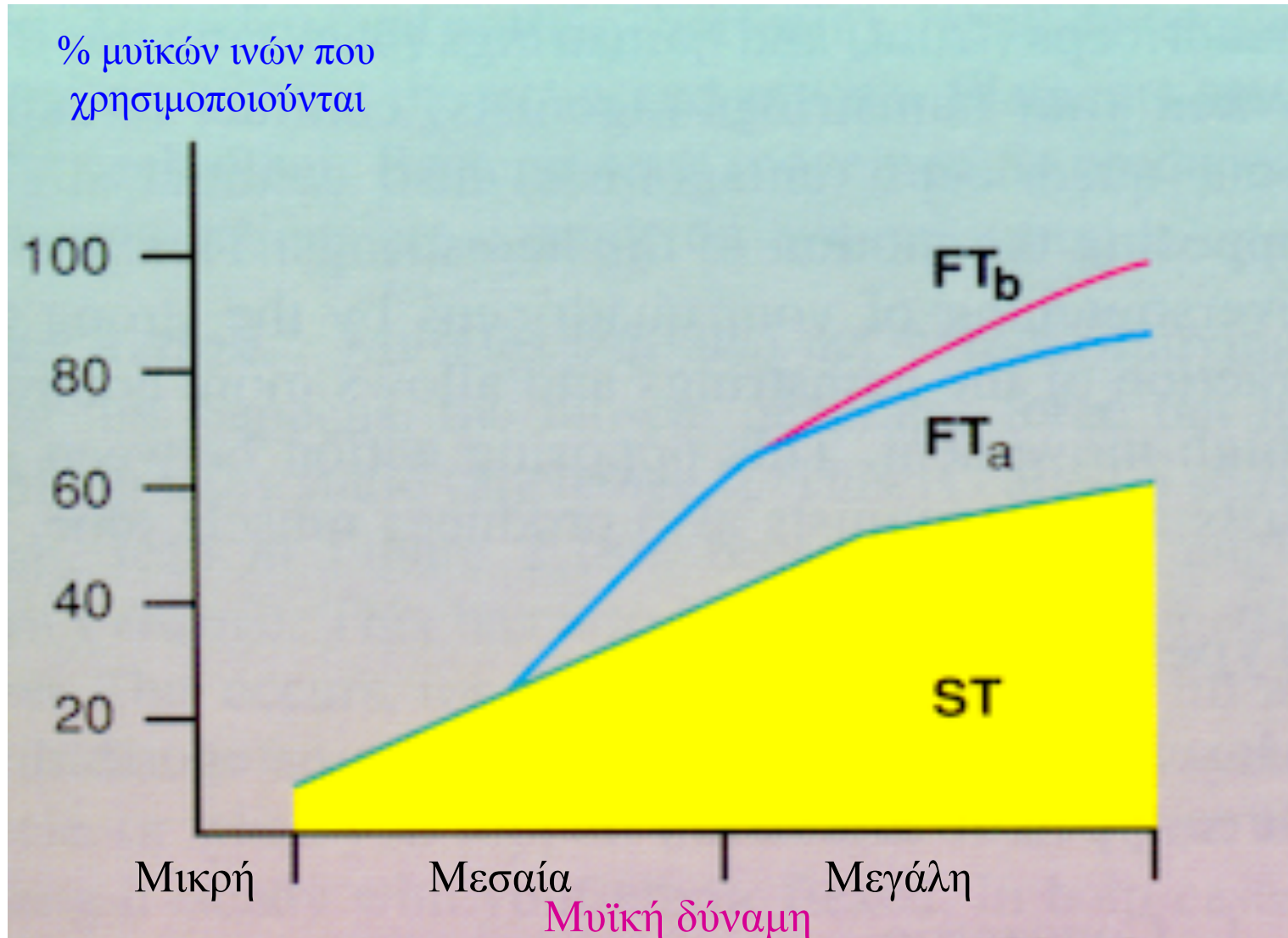
Κινητική μονάδα = νευρώνας + μυϊκές ίνες που αυτός νευρώνει.

Για την πραγματοποίηση μιας «κίνησης» ο εγκέφαλος δραστηριοποιεί ένα ποσοστό των κινητικών μονάδων ενός μυός.

Κάθε μυς αποτελείται από μυϊκές ίνες με διαφορετικά χαρακτηριστικά και ικανότητες:

- Βραδείας συστολής ή τύπου I (slow twitch)
- Ταχείας συστολή ή τύπου II (fast twitch)

Η ενεργοποίηση των μυϊκών ινών ανάλογα με την ένταση της προπόνησης (κατά Wilmore & Costill, 1994)



Συχνότητα πυροδότησης (firing frequency)

Η συχνότητα με την οποία δίνονται τα ερεθίσματα από το νευρώνα στις μυϊκές ίνες.

Αν αυξηθεί η συχνότητα πυροδότησης αυξάνεται και η ικανότητα παραγωγής δύναμης από την κινητική μονάδα.

Προσαρμογή (adaptation)

Το σώμα (ο μυς) έχει την ικανότητα να «ανταποκρίνεται - απαντά» σε ένα ερέθισμα βελτιώνοντας τη δομή και τη λειτουργία του έτσι ώστε στο μέλλον να ανταποκριθεί καλύτερα στο ερέθισμα.

Πάνω σε αυτή την ικανότητα στηρίζεται η προπόνηση.

Παράγοντες που
επηρεάζουν τη βελτίωση
της μέγιστης δύναμης

Νευρικοί

- ✓ Ενδομυϊκός συντονισμός
- ✓ Μεσομυϊκός συντονισμός

Μορφολογικοί βιομηχανικοί

- ✓ Φυσιολογική εγκάρσια διατομή
- ✓ Ποσοστιαία κατανομή FT/ST μυϊκών ινών
- ✓ Ιδανικό αρχικό μήκος

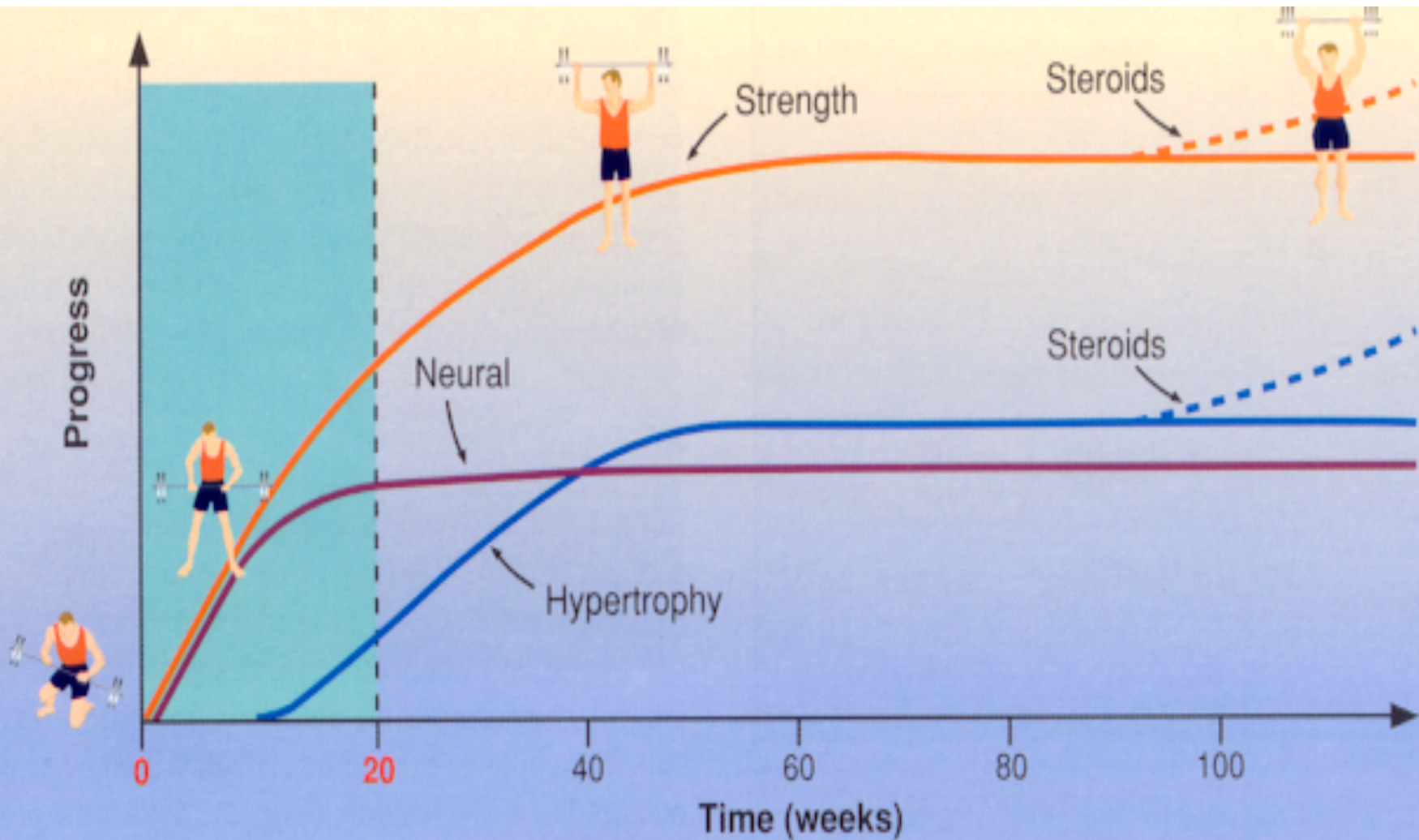
Ενεργειακοί

Αναερόβιος αγαλακτικός μεταβολισμός με μέγιστη ταχύτητα απελευθέρωσης ενέργειας

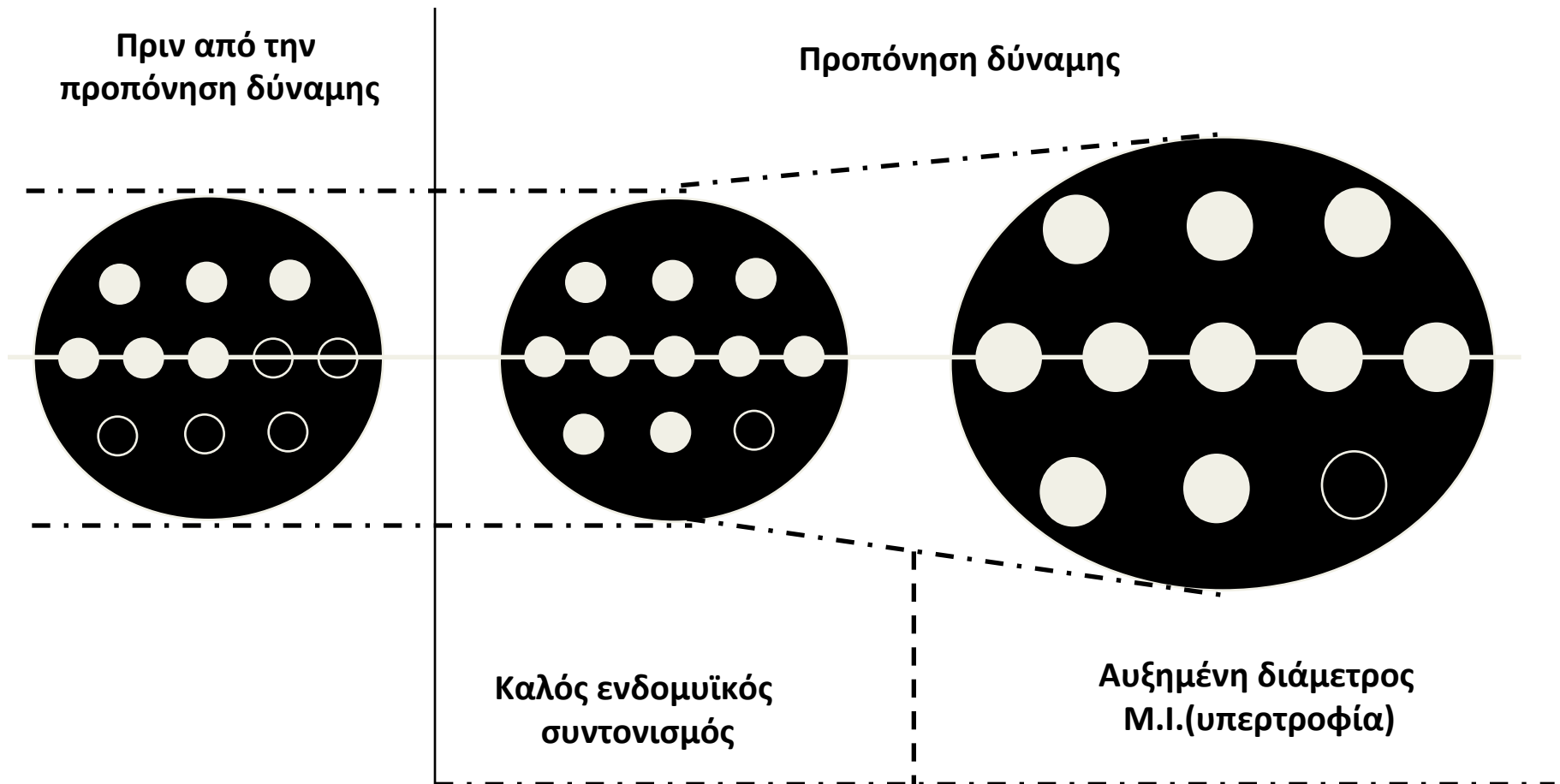
Παρακίνησης

- ✓ Παρορμητική δύναμη θέλησης
- ✓ Εξουδετέρωση ανασταλτικών παραγόντων

Μυϊκές και νευρικές προσαρμογές κατά την προπόνηση δύναμης (Sale, 1988)



Νευρομυϊκές προσαρμογές κατά την προπόνηση δύναμης



Προοδευτική αύξηση της επιβάρυνσης (progressive overload)

Μεγαλύτερη επιβάρυνση από αυτή που έχει συνηθίσει να δέχεται ο μυς οδηγεί σε προσαρμογές.

Σε αυτό το σημείο, προσαρμογής του μυός στη νέα κατάσταση, για να συνεχίσουμε τη διαδικασία προσαρμογών θα πρέπει να αυξήσουμε την επιβάρυνση.

Προοδευτική αύξηση της επιβάρυνσης (progressive overload)

Προπόνηση δύναμης



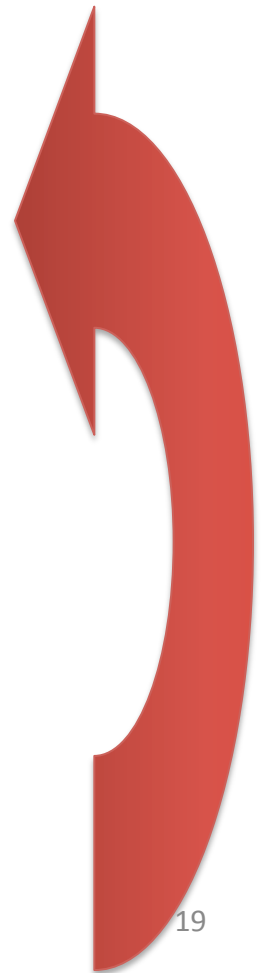
Βελτίωση συντονισμού των αγωνιστών μυών
Βελτίωση της δραστηριοποίησης των κιν. μονάδων
Αύξηση της συχνότητας πυροδότησης
Μείωση της ανταγωνιστικής δράσης των μυών



Αύξηση της δύναμης



Προπόνηση δύναμης με μεγαλύτερη επιβάρυνση



“Μέγεθος” προσαρμογής (window of adaptation)

Υπάρχουν βιολογικοί περιορισμοί σχετικά με το μέγεθος των προσαρμογών.

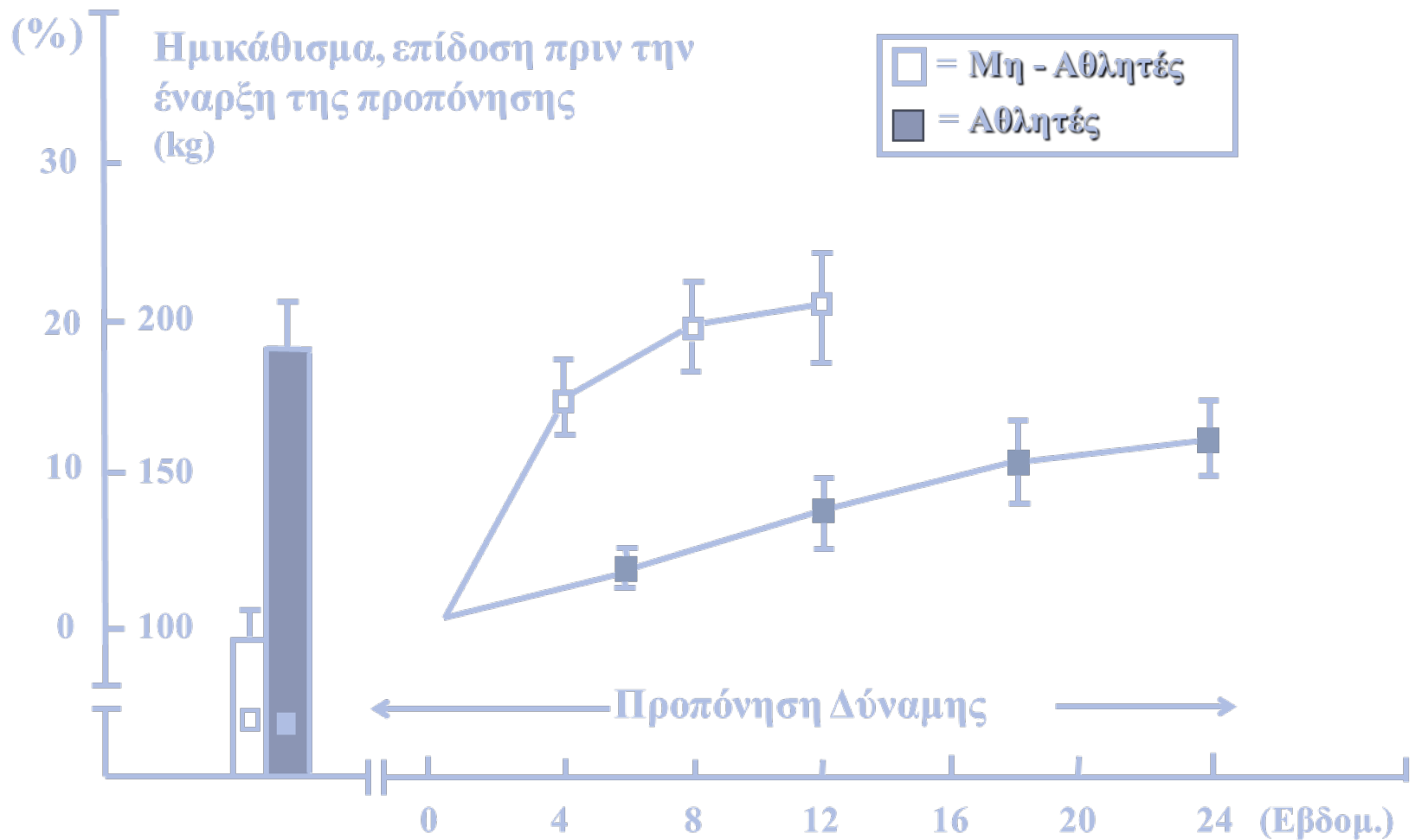
Οι αρχάριοι παρουσιάζουν «μεγαλύτερες» και πιο «γρήγορες» προσαρμογές.

Όσο ένας αθλητής γίνεται πιο δυνατός και πλησιάζει το γενετικό του δυναμικό τόσο οι προσαρμογές είναι πιο δύσκολο να επιτευχθούν.

Σε αυτό το σημείο τον κυρίαρχο ρόλο παίζει ο προγραμματισμός της προπόνησης.

Αύξηση δύναμης σε προπονημένους και απροπόνητους (Hakkinen, 1985)

% Μεταβολή



Περιορισμοί στην ανάπτυξη της δύναμης

Οι περιορισμοί στην ανάπτυξη της δύναμης είναι γενετικά καθορισμένοι και σχετίζονται με:

- την αρχιτεκτονική των μυών και των οστών,
- τον αριθμό των μυϊκών ινών σε κάθε μυ,
- τον τύπο των μυϊκών ινών σε κάθε μυ και
- το ενδοκρινικό επίπεδο (π.χ. επίπεδα έκκρισης τεστοστερόνης).

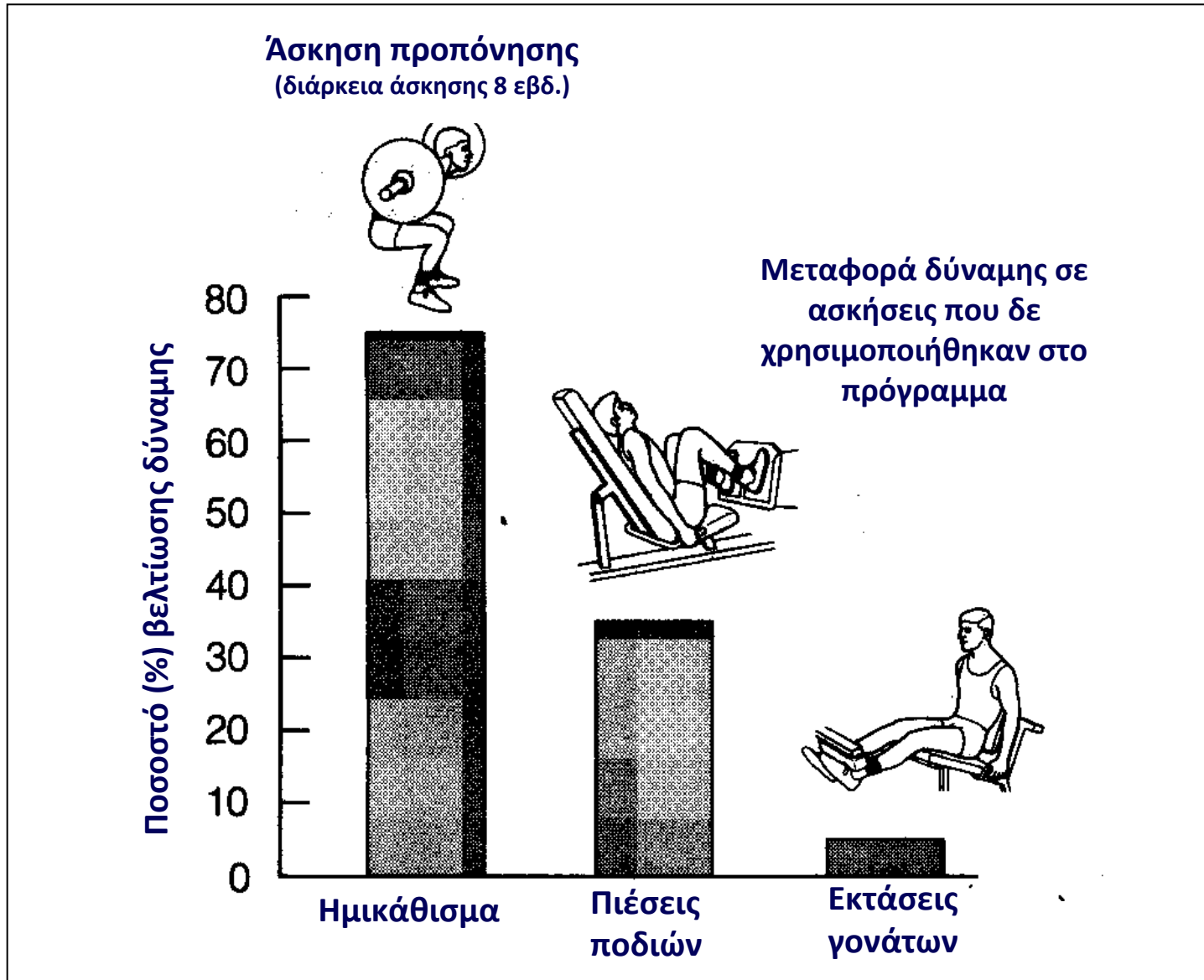
Για να φτάσει κάποιος αθλητής στα γενετικά καθορισμένα όρια ανάπτυξης της δύναμής του χρειάζονται χρόνια ή και δεκαετίες προπόνησης.

Εξειδίκευση (specificity)

Οι προσαρμογές του νευρομυϊκού συστήματος και κατ' επέκταση η βελτίωση στην απόδοση συνδέονται άμεσα με τον τύπο - τρόπο προπόνησης δύναμης που πραγματοποιείται. Υπάρχει έτσι μια εξειδικευμένη σχέση προπόνησης - προσαρμογών ως προς:

- τις μυϊκές ομάδες που συμμετέχουν στην άσκηση,
- το κινητικό πρότυπο (movement pattern),
- το εύρος κίνησης των αρθρώσεων (joint ranges of movement),
- την ταχύτητα δραστηριοποίησης των μυών (velocity of contraction),
- τον τύπο μυϊκής δραστηριοποίησης (type of muscle action),
- τα ενεργειακά συστήματα που εμπλέκονται.

Εξειδίκευση ως προς το ερέθισμα



(cross transfer)

Έχει παρατηρηθεί από μελέτες ότι η προπόνηση δύναμης στο ένα πόδι βελτίωσε και τη δύναμη στο άλλο. Η βελτίωση αυτή πιθανά οφείλεται σε νευρικές προσαρμογές διότι δεν παρατηρήθηκε αύξηση της μυϊκής μάζας.

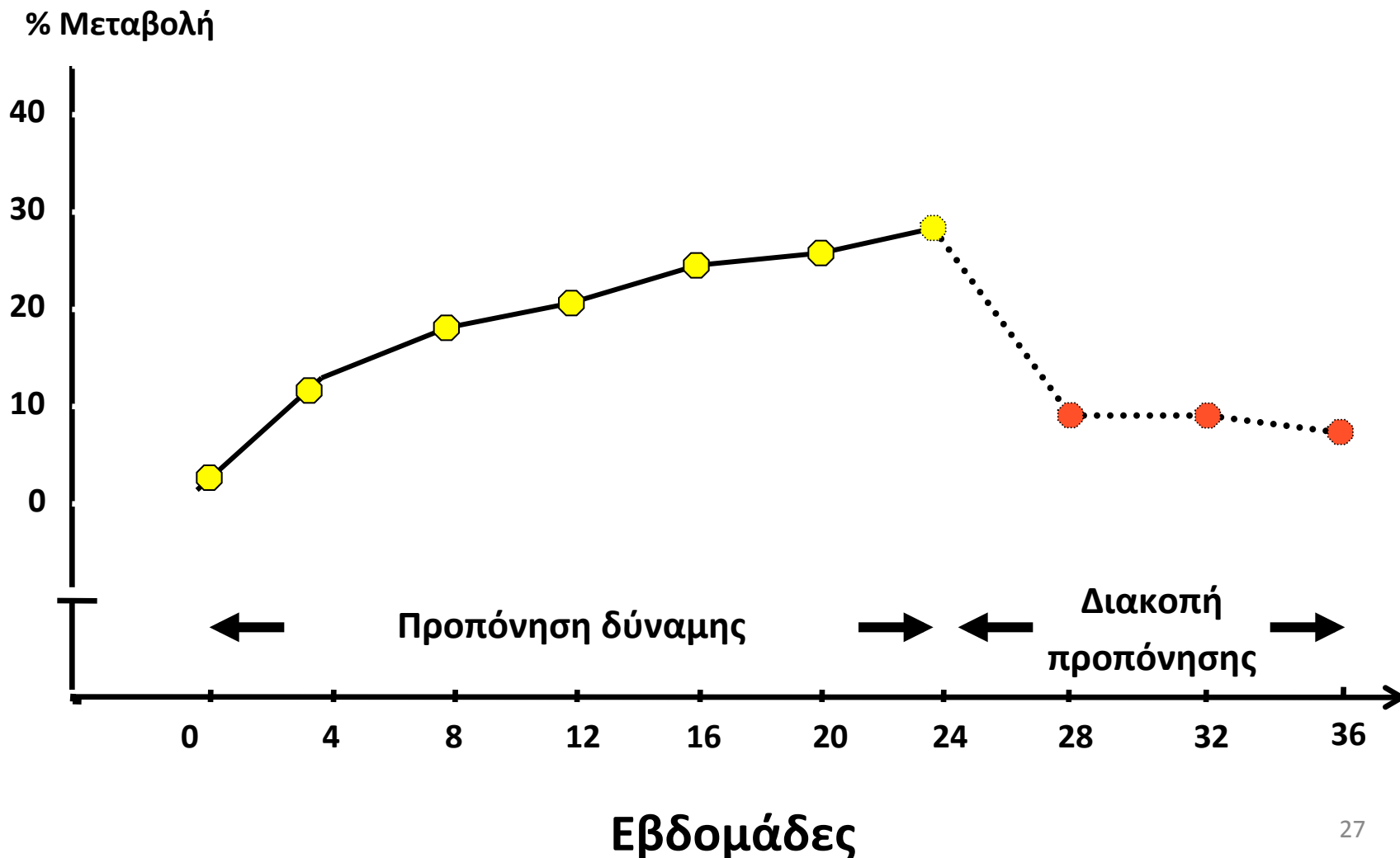
Η παραπάνω παρατήρηση είναι πολύ σημαντική και βρίσκει εφαρμογή στην προπόνηση αποκατάστασης.

Αναστροφή των προσαρμογών ή αποπροσαρμογή (reversal or detraining)

Όταν η προπόνηση δύναμης σταματήσει ο οργανισμός εισάγεται σε μια διαδικασία αποπροσαρμογών η οποία με το χρόνο μπορεί να οδηγήσει μέχρι την αρχική κατάσταση από την οποία ξεκινήσαμε την προπόνηση δύναμης.

Όσο πιο υψηλό είναι το επίπεδο της δύναμης τόσο πιο αργά θα πραγματοποιηθούν οι αποπροσαρμογές.

Ποσοστιαία μεταβολή της μέγιστης δύναμης σε αθλητές άρσης βαρών κατά τη διακοπή της προπόνησης (Hakkinen & Komi, 1985)



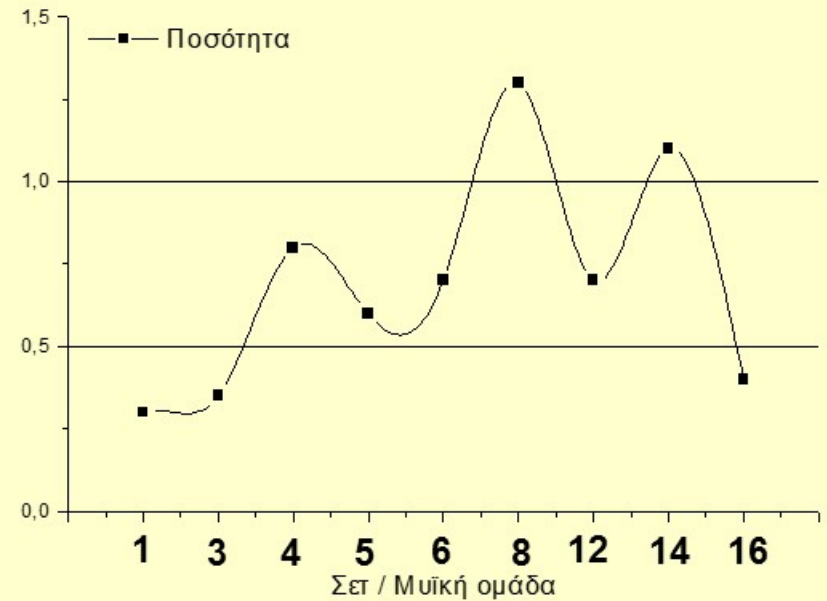
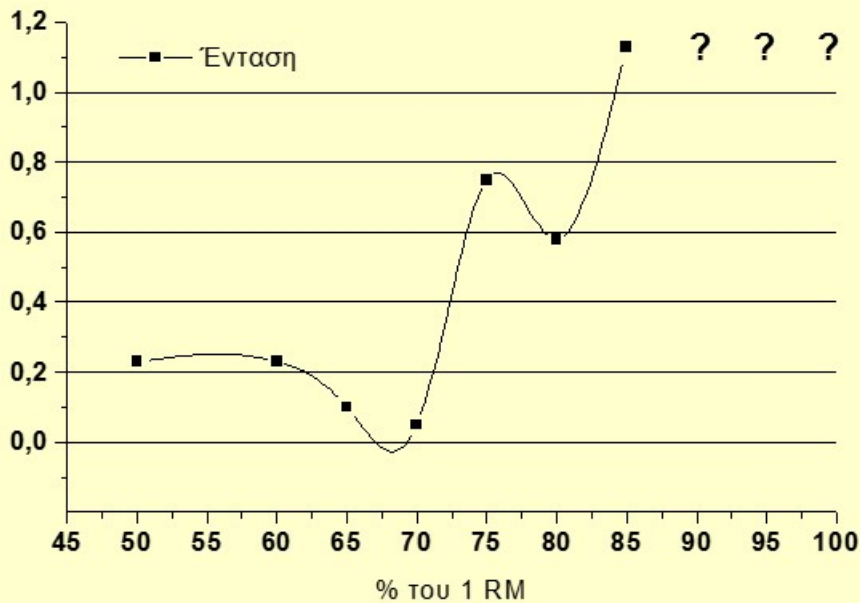
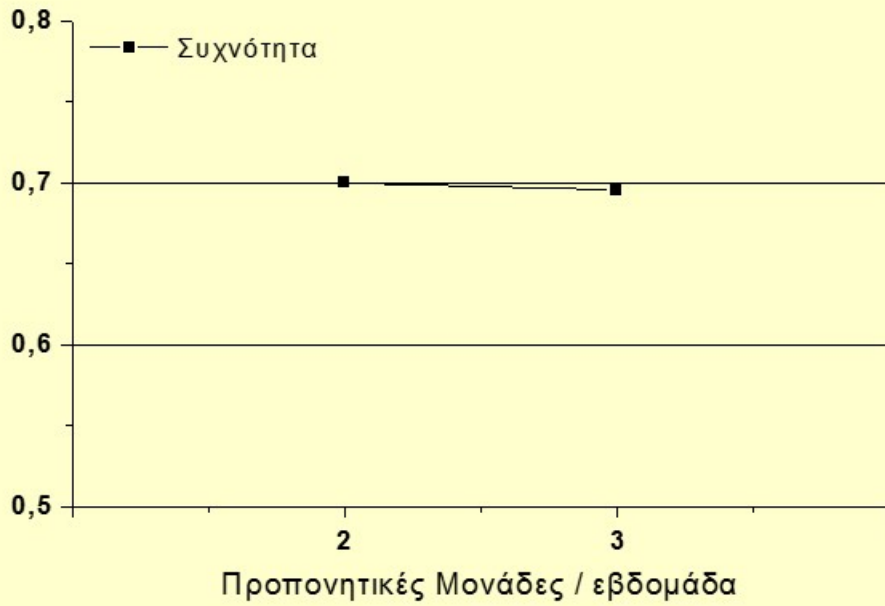
Μικτά προγράμματα (interference)

Ο συνδυασμός της προπόνησης δύναμης/ισχύος με αερόβια προπόνηση μειώνει την αποτελεσματικότητα της προπόνησης δύναμης/ισχύος.

Για μερικά αθλήματα ο παραπάνω συνδυασμός είναι αναγκαίος (καλαθοσφαίριση, ποδόσφαιρο κ.α).

Τη λύση για την αποφυγή ή έστω τη μικρότερη επίδραση του παραπάνω «φαινόμενου» μπορεί να δώσει ο σωστός προγραμματισμός της προπόνησης.

Δοσολογία προπόνησης δύναμης (Dose-Response)



Peterson et al., 2004

Βιβλιογραφία

- Faigenbaum, A. D., et al. (2010). *Curr Sports Med Rep*, 9(3), 161-168.
- Faigenbaum, A. D., et al. (2009). *J Strength Cond Res*, 23(5 Suppl), S60-79.
- Fleck, S. J., et al. (2000). *Προπόνηση δύναμης σχεδιασμός προγραμμάτων*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Σάλτο.
- Kraemer, W. J., & Fleck, S. J. (1996). *Ανάπτυξη δύναμης σε παιδιά και εφήβους*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ.
- Κέλλης, Σ. (1999). *Φυσική Κατάσταση Νεαρών Καλαθοσφαιριστών*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις ΣΑΛΤΟ.
- Κέλλης, Σ. Προπονητική. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 2004.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



Ανάπτυξη της δύναμης και της ισχύος

Ενότητα 2: Σχεδιασμός, εφαρμογή και καθοδήγηση προγραμμάτων ανάπτυξης της μέγιστης δύναμης

Εισήγηση 1: Μέγιστη δύναμη

Γεροδήμος Βασίλειος
Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

