

Δύναμη



Γεροδήμος Βασίλειος
Αναπληρωτής καθηγητής προπονητικής
ΤΕΦΑΑ - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
www.vgerodimos.gr

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).



Ιδιότητες - μορφές της δύναμης

Απόλυτη δύναμη

Μέγιστη δύναμη

Σχετική δύναμη

Ταχυδύναμη, ισχύς

-Εκρηκτική δύναμη

-Δύναμη εκκίνησης

-Αντιδραστική δύναμη

Αντοχή στη δύναμη

Αντοχή στην ταχυδύναμη

**Γενική, βασική
δύναμη**

**Ειδική, αγωνιστική
δύναμη**

Δυναμική δύναμη

Θετική

Αρνητική

**Στατική – ισομετρική
δύναμη**

Ισοκινητική δύναμη

Βασικές μορφές δύναμης

Μέγιστη δύναμη

- Μυϊκή υπερτροφία
- Ενδομυϊκός συντονισμός

Ταχυδύναμη Ισχύς

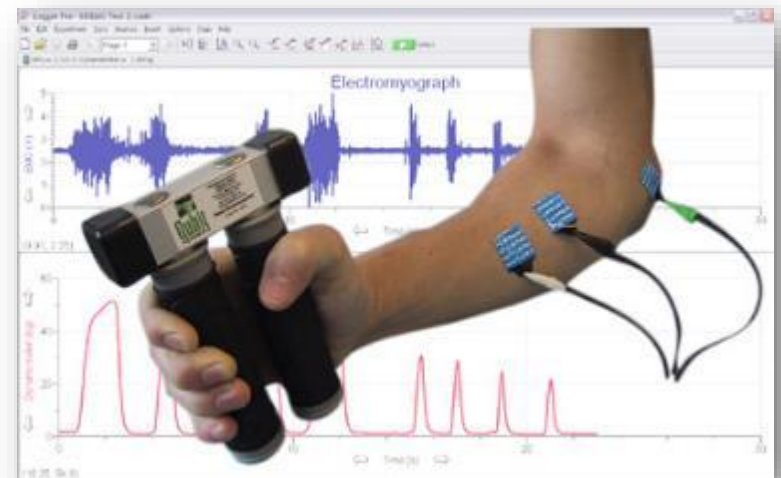
- Εκρηκτική δύναμη
- Αρχική δύναμη ή δύναμη εκκίνησης
- Αντιδραστική δύναμη

Αντοχή στη δύναμη

- Αντοχή στην ταχυδύναμη

Απόλυτη δύναμη

Είναι η υψηλότερη τιμή δύναμης που μπορεί να ασκήσει το νευρομυϊκό σύστημα (π.χ. ενός αθλητή) με μέγιστες εκούσιες συστολές (60-85%, σε αρχάρια άτομα μέχρι 60%) συν τις εφεδρείες δύναμης που διαθέτει (90% και πάνω, σε αρχάρια άτομα 60% και πάνω).



Μέγιστη δύναμη

Είναι η υψηλότερη τιμή δύναμης που μπορεί να ασκήσει το νευρομυϊκό σύστημα ενός αθλητή με μέγιστες εκούσιες (με τη θέλησή του) συστολές.

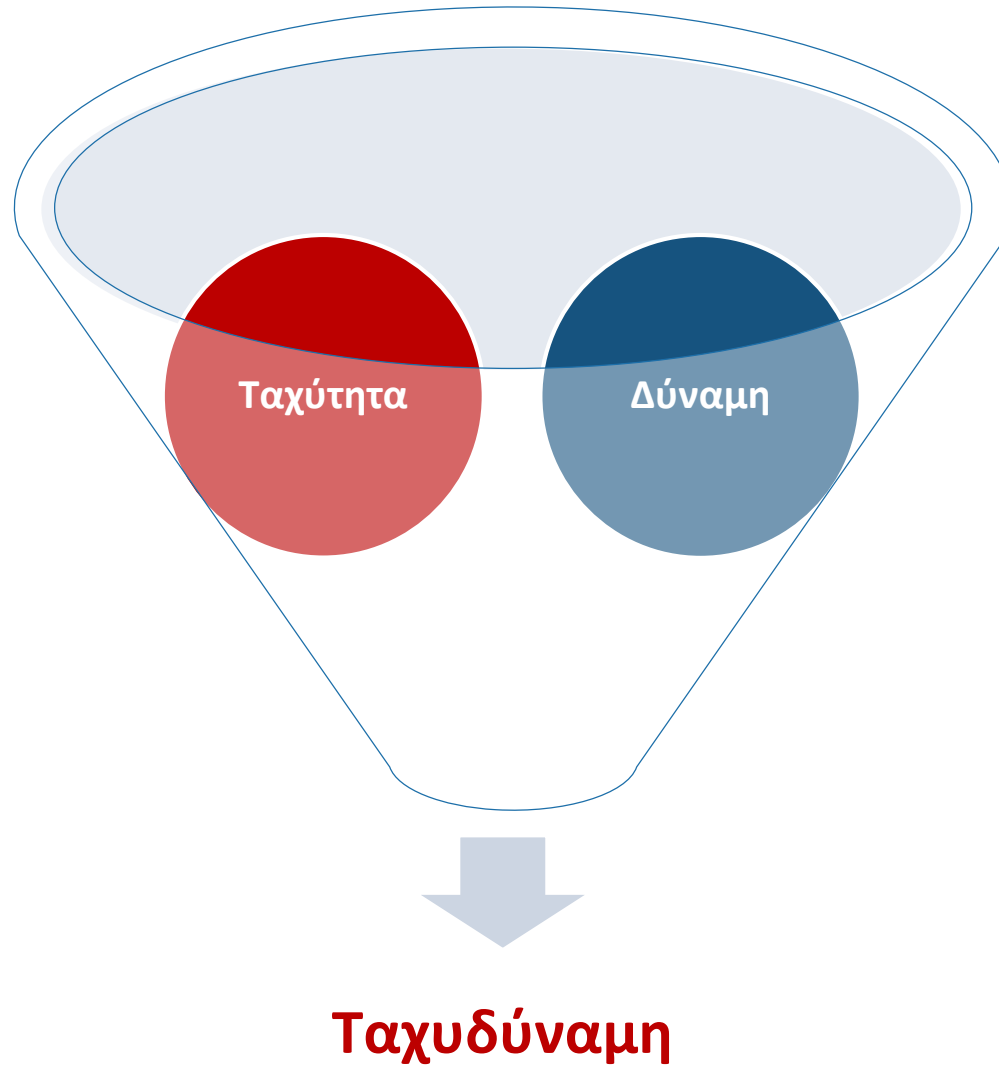


Ταχυδύναμη (Ισχύς)

- Είναι η ικανότητα επίτευξης όσο το δυνατόν υψηλότερων τιμών δύναμης στο διαθέσιμο χρόνο (<250 msec).
- Μεταφορά υψηλής ταχύτητας σ' ένα όργανο χωρίς χρονικό περιορισμό.



Σχέση δύναμης - ταχύτητας



Εκρηκτική δύναμη

Είναι η ικανότητα ανάπτυξης όσο το δυνατόν ταχύτερα πολύ υψηλών τιμών δύναμης, δηλαδή πραγματοποιείται μια κάθετη ανάπτυξη της δύναμης. Ορίζεται αποκλειστικά στο χρονικό διάστημα ανόδου της μέγιστης δύναμης (μέχρι 150 msec).

Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η εκρηκτική δύναμη

Ταχύτητα συστολής των μυϊκών ινών που ενεργοποιούνται:
σύνθεση μυϊκών ινών

Δύναμη εκκίνησης ή αρχική δύναμη

Δύναμη των μυϊκών ινών που ενεργοποιούνται (διάμετρος μυϊκών ινών)

Ενδομυϊκός συντονισμός

Δύναμη εκκίνησης ή αρχική δύναμη

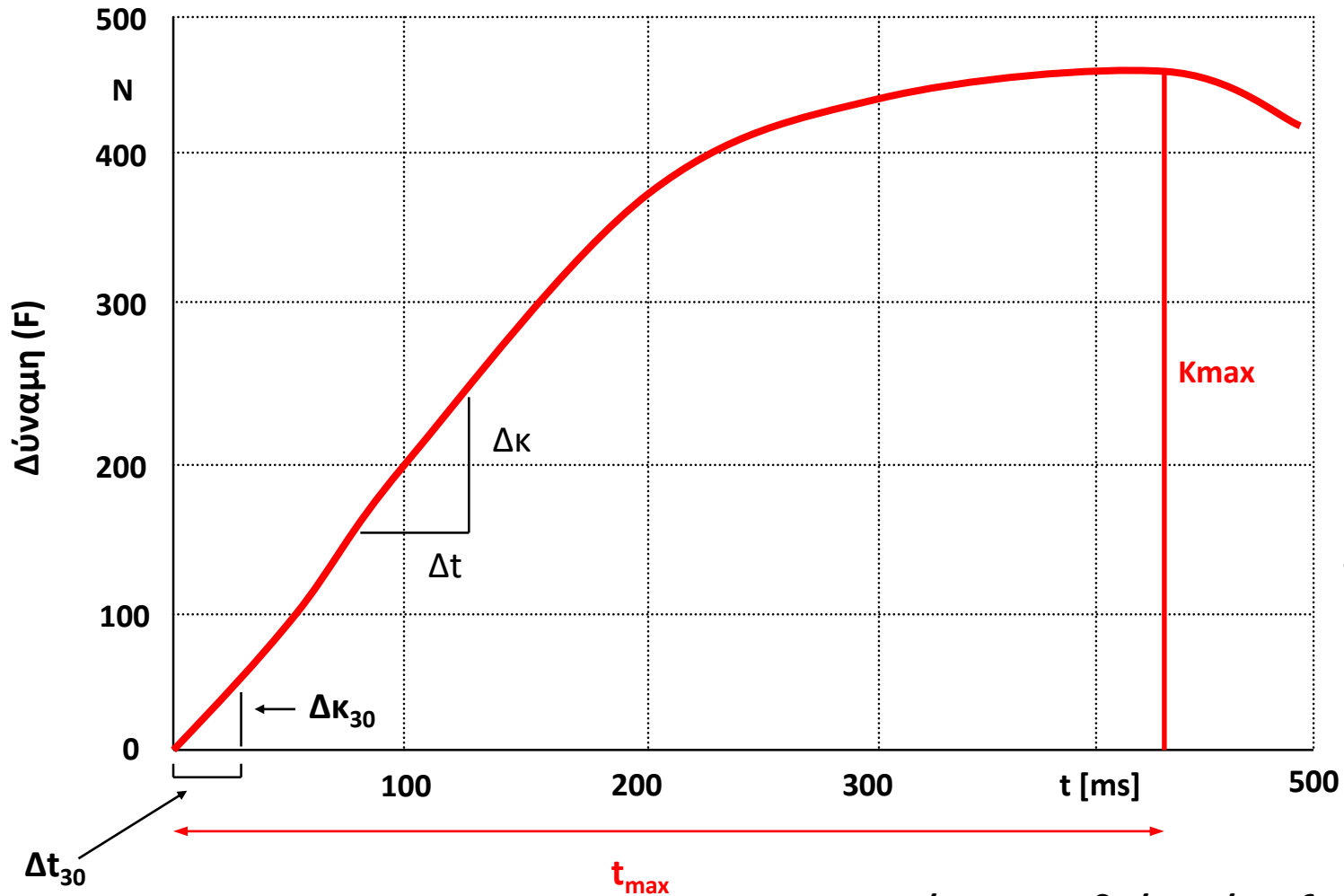
Είναι η ικανότητα ανάπτυξης όσο το δυνατών μεγαλύτερων τιμών δύναμης (κάθετη ανάπτυξη) αμέσως μετά την έναρξη της κίνησης (σύσπασης). Περίπου στα πρώτα 15-20 msec (κατά Hartmann & Tuennemann μέχρι 50 msec).



Δύναμη εκκίνησης ή αρχική δύναμη

Η δύναμη εκκίνησης εξαρτάται από την ικανότητα επιστράτευσης όσο το δυνατόν ταχύτερα πολλών συσταλών στοιχείων (κινητικών μονάδων) των ενεργοποιούμενων μυών.

Καμπύλη ταχυδύναμης σε μέγιστη ισομετρική συστολή



Αρχική δύναμη
 $A\Delta = \kappa_{30} / t_{30}$

Εκρηκτική δύναμη¹
 $E\Delta = \Delta \kappa / \Delta t$

Ταχυδύναμη
 $Ta\chi. = K_{max} / t_{max}$

1: Μέγιστος ρυθμός ανάπτυξης δύναμης (MRFD)

Αντιδραστική δύναμη ή δύναμη αντίδρασης

Είναι η ικανότητα να χρησιμοποιεί κανείς συσσωρευμένη ελαστική ενέργεια και να ενεργοποιεί περισσότερο τους μυς μέσω των ιδιοδεκτικών υποδοχέων (μυϊκή άτρακτος και τενόντια όργανα του Golgi) κατά τη διάρκεια του κύκλου διάτασης-βράχυνσης.

Οι μορφές κίνησης που παρατηρούνται σ' έναν τέτοιο κύκλο χαρακτηρίζονται αντιδραστικές και η παραγόμενη δύναμη αντιδραστική δύναμη ή δύναμη αντίδρασης.

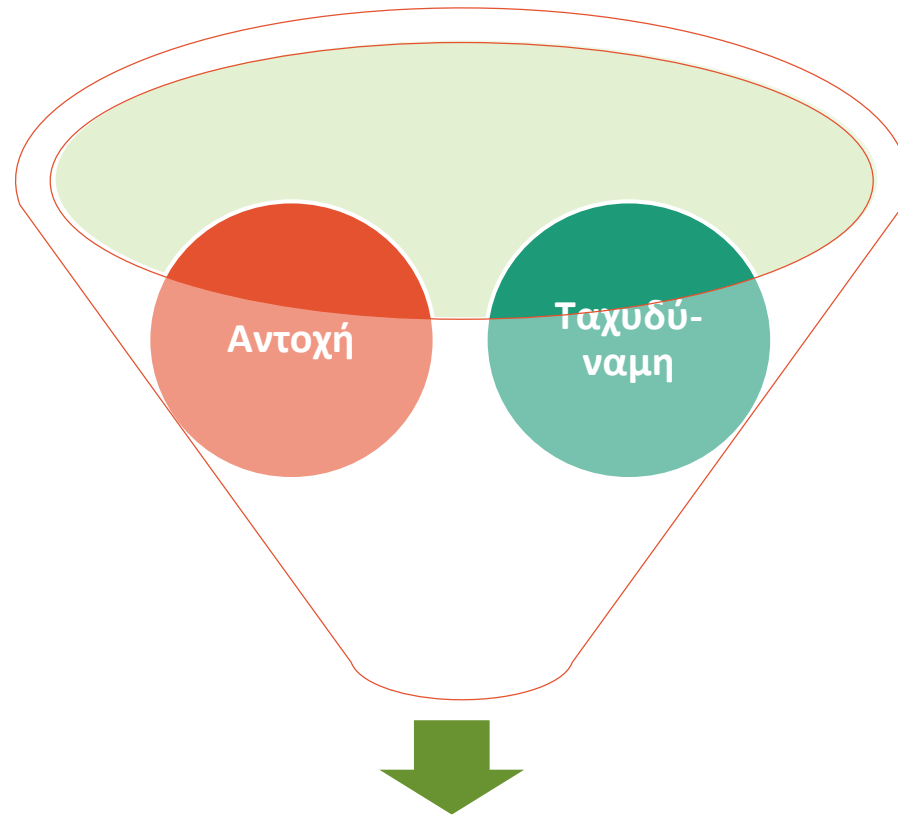
Αντοχή στη δύναμη

Είναι η ικανότητα αντίστασης του οργανισμού στην κόπωση κατά τη διάρκεια στατικών και δυναμικών δραστηριοτήτων που διαρκούν μεγάλο χρονικό διάστημα και απαιτούν σχετικά υψηλό ποσοστό συμμετοχής της δύναμης. (Σε αθλήματα που στηρίζονται στη δύναμη πάνω από το 30% της ατομικής μέγιστης δύναμης, στα υπόλοιπα αθλήματα και σε αρχάρια άτομα από 0-40%).



Αντοχή στην ταχυδύναμη

Η ικανότητα να αντέχει κανείς στην επανάληψη ταχυδυναμικών κινήσεων για μεγάλη χρονική διάρκεια.



Αντοχή στην ταχυδύναμη

Σε διαφορετικούς τρόπους εργασίας αντιστοιχούν διαφορετικές μυϊκές συστολές

Εργασία υπερνίκησης (θετικός τρόπος):

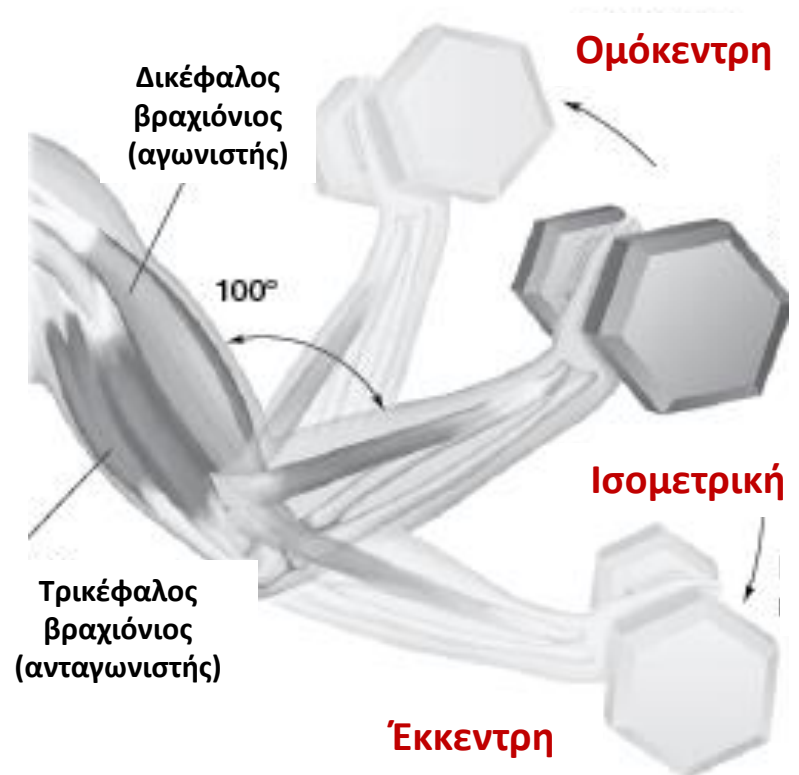
σύγκεντρη ή ομόκεντρη ή μειομετρική μυϊκή συστολή. Ο μυς βραχύνεται δρώντας εναντίον μιας εξωτερικής αντίστασης που υπερνικά.

Εργασία υποχωρητική (αρνητικός τρόπος):

έκκεντρη ή πλειομετρική μυϊκή συστολή. Ο μυς “αντιστέκεται” στην εξωτερική αντίσταση υποχωρώντας με ταυτόχρονη αύξηση του μήκους του.

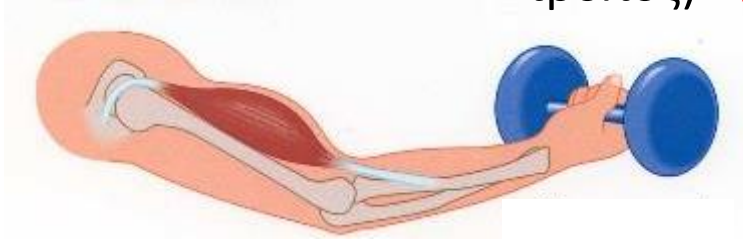
Εργασία σταθερή (ισομετρικός-στατικός τρόπος):

ισομετρική μυϊκή συστολή. Ο μυς συστέλλεται αναπτύσσοντας τάση-δύναμη χωρίς να μεταβάλλεται το μήκος του μυός. Δεν παράγεται (εμφανές) μηχανικό έργο, υπάρχει όμως μεγάλη δαπάνη ενέργειας.

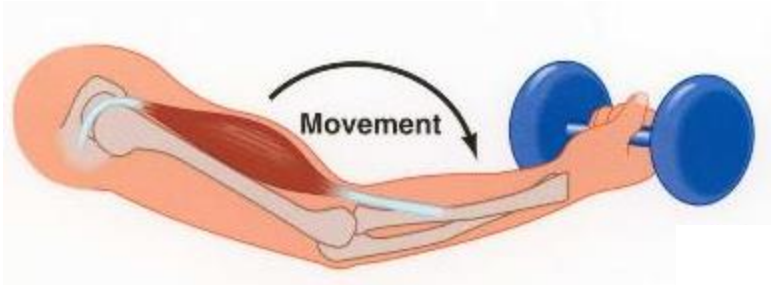
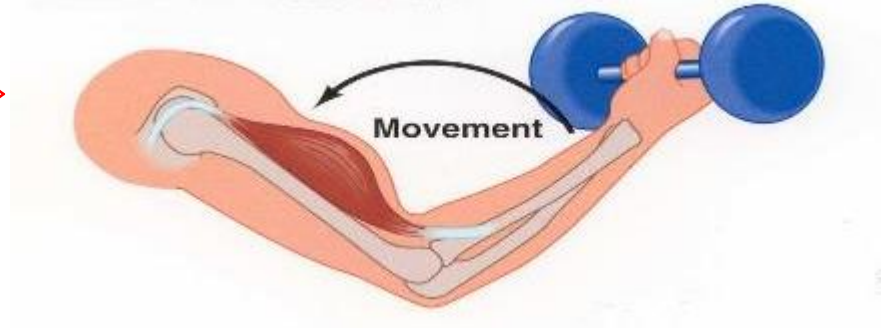


Μορφές δύναμης σύμφωνα με τον τρόπο εργασίας των μυών

Εργασία σταθερή (στατικός-ισομετρικός τρόπος) ⇒ στατική - ισομετρική μορφή



Εργασία υπερνίκησης (θετικός τρόπος) ⇒ δυναμική μορφή (ομόκεντρη)



Εργασία υπερνίκησης (αρνητικός τρόπος) ⇒ δυναμική μορφή (έκκεντρη)

**Εργασία μικτή: περιλαμβάνει τα 1, 2 και 3.
Είναι ο πλέον συνηθισμένος τρόπος εμφάνισης.**

Μεθοδολογία προπόνησης δύναμης



Καθοδήγηση - Ρύθμιση της προπόνησης

Στόχος Προπόνησης

Πως

Μέθοδος προπόνησης
Μορφές οργάνωσης προπόνησης

Τι

Περιεχόμενα - ασκήσεις προπόνησης
Μέσα προπόνησης

Πότε

Προγραμματισμός προπονητικών περιεχομένων
(ΜΑΚ, ΜΙΚ, ΠΜ)

Γιατί

Αιτιολόγηση των πιο πάνω επιλογών

Ερωτήματα σε σχέση με τους στόχους ανάπτυξης της δύναμης

- Οι στόχοι ενδυνάμωσης διαφοροποιούνται ανάλογα με την ηλικία και το φύλο;
- Ποια είναι τα ανώτερα όρια ενδυνάμωσης; Αξιοποιούνται στο μέγιστο οι βιολογικές δυνατότητες του ατόμου;
- Εάν υφίστανται τέτοια όρια είναι ίδια ή διαφοροποιούνται ανάλογα με την ηλικία και το φύλο;
- Η μεθοδολογία ανάπτυξης της δύναμης είναι ίδια σε σχέση με την ηλικία και το φύλο;

Περιεχόμενα προπόνησης δύναμης

- Αποσκοπούν στην ενδυνάμωση όλων των μυϊκών ομάδων.
- Κύρια με το βάρος του σώματος, συνασκούμενους και διάφορα όργανα.
- Χρησιμοποιούνται κυρίως στο εισαγωγικό και βασικό στάδιο με δραστική προοδευτική μείωση στα επόμενα στάδια.
- Στον πρωταθλητισμό σταθεροποιούν τη δύναμη που αποκτήθηκε.
- Αποτελούν κύρια περιεχόμενα στο σχολικό και μαζικό αθλητισμό.

Περιεχόμενα γενικής προπόνησης δύναμης

Γενικές ασκήσεις

Όλες οι ασκήσεις με ή χωρίς επιβάρυνση που δεν έχουν σχέση με την αγωνιστική κίνηση.



Περιεχόμενα ειδικής προπόνησης δύναμης

Γενικές ασκήσεις

Ασκοούνται κυρίως οι μυϊκές ομάδες που φέρουν την κύρια και πρόσθετη επιβάρυνση των ειδικών ασκήσεων. Όλες οι γενικές ασκήσεις με ή χωρίς επιβάρυνση που ενεργοποιούν τις κύριες μυϊκές ομάδες και δεν έχουν σχέση με την αγωνιστική κίνηση.

Ειδικές ασκήσεις

- Αποσκοπούν στην ενδυνάμωση των κύριων μυϊκών ομάδων σε στενή σύνδεση με τις αγωνιστικές κινήσεις του αθλήματος.
- Έχουν σχέση με την αγωνιστική κίνηση, είτε κινηματικά είτε δυναμικά.
- Έχουν είτε μεγαλύτερη αντίσταση (π.χ. άλματα με γιλέκο, τρέξιμο με τράβηγμα αντίστασης), είτε περιλαμβάνουν ένα μέρος της αγωνιστικής κίνησης (π.χ. σφαιροβόλος > κινήσεις της μπάρας πάνω από το κεφάλι, κωπηλάτη > αρασέ, κολυμβητής-σκιέρ > ασκήσεις με ειδικά μηχανήματα).

Περιεχόμενα ειδικής προπόνησης δύναμης

Ειδικές ασκήσεις

- Όταν έχουν μικρότερη αντίσταση (ελαφρύτερα όργανα στις ρίψεις) στοχεύουν στην ανάπτυξη της ειδικής ταχυδύναμης με έμφαση στην ταχύτητα.
- Χρησιμοποιούνται κύρια στο στάδιο του πρωταθλητισμού και το μεταβατικό, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν βρίσκουν εφαρμογή και σε προηγούμενα στάδια.
- Στοχεύουν στην ενδυνάμωση εκείνων των μυϊκών ομάδων που είναι οι σημαντικότερες για την αγωνιστική απόδοση.

Περιεχόμενα αγωνιστικής προπόνησης δύναμης

Αγωνιστικές ασκήσεις: Αγωνιστική κίνηση



Κριτήρια επιλογής ασκήσεων



Με βάση τις μυϊκές ομάδες που συμμετέχουν

Ασκήσεις: στήθους, πλάτης, ωμικής ζώνης, άνω άκρων, κάτω άκρων, κοιλιάς, ράχης.



Με βάση τη συμμετοχή των αρθρώσεων

- ❖ Μονοαρθρικές ασκήσεις.
- ❖ Πολυαρθρικές ασκήσεις: ημικάθισμα, προβολές κ.α.



Με βάση τα μέσα που χρησιμοποιούνται

Ασκήσεις: α) με το βάρος του σώματος, β) με βοηθητικά όργανα, γ) με μηχανήματα δύναμης και δ) με ελεύθερα βάρη.

Κριτήρια επιλογής ασκήσεων

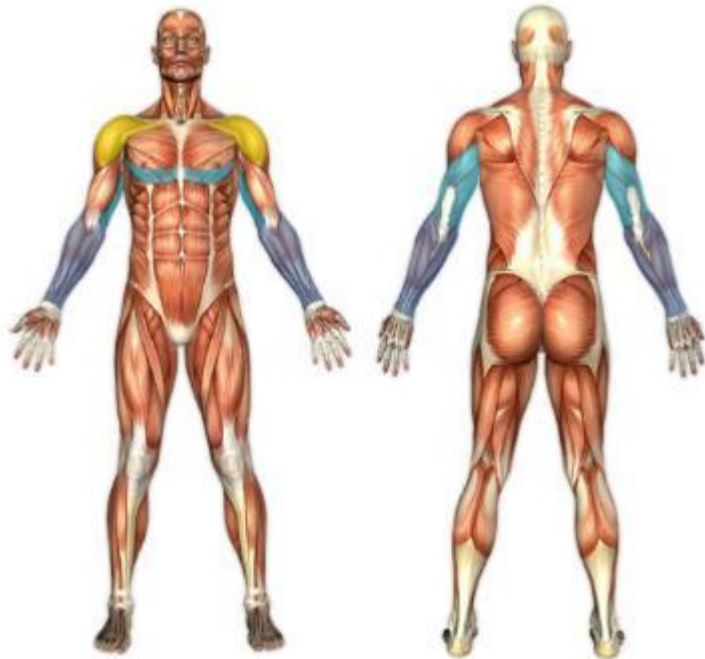
Απαιτήσεις του
αθλήματος σε σχέση με
το μυϊκό σύστημα ή
ατομικοί στόχοι του
ασκούμενου

Χρονολογική-βιολογική
ηλικία

Προπονητική ηλικία

Ατομικές ιδιαιτερότητες
στο μυϊκό σύστημα
(μυϊκές ανισορροπίες)

Ταξινόμηση μυϊκών ομάδων:



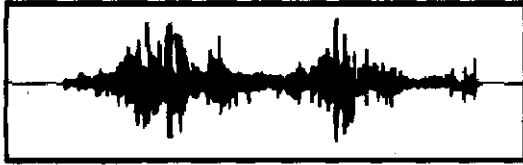
- του στήθους
- της πλάτης
- της ωμικής ζώνης
- των άνω άκρων
- των κάτω άκρων
- των κοιλιακών
- των ραχιαίων

Στόχοι ανάπτυξης της δύναμης ανάλογα με τις μυϊκές ομάδες

Μυϊκές ομάδες	Αντοχή στη δύναμη	Μυϊκή υπερτροφία	Ενδομυϊκός συντονισμός
Στήθους	✓	✓	✓
Πλάτης	✓	✓	✓
Ωμικής ζώνης	✓	✓	✓
Άνω άκρων	✓	✓	✓
Κάτω άκρων	✓	✓	✓
Κοιλιακών	✓	-	-
Ραχιαίων	✓	-	-

Μυϊκή ενεργοποίηση κατά τις κάμψεις των γονάτων από την πρηνή θέση στο μηχάνημα δύναμης

Δικέφαλος μηριαίος, ημιτενοντώδης, ημιυμενώδης μυς



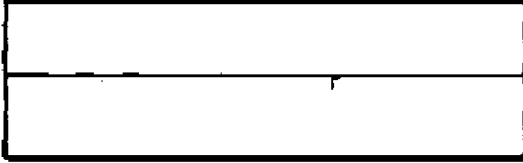
Προσαγωγός μυς



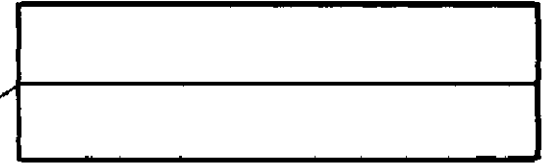
Γαστροκνήμιος μυς



Ορθός μηριαίος μυς



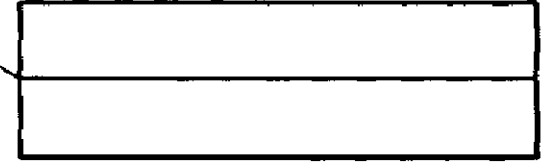
Μέγας γλουτιαίος μυς



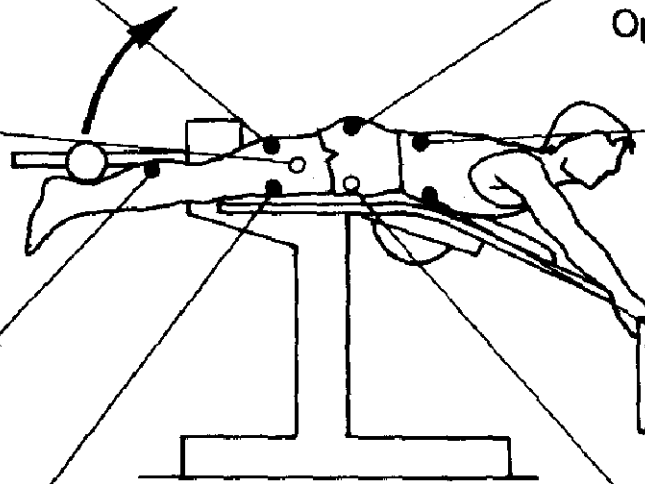
Ομάδα μυών που εκτείνουν τη ράχη



Ορθός κοιλιακός

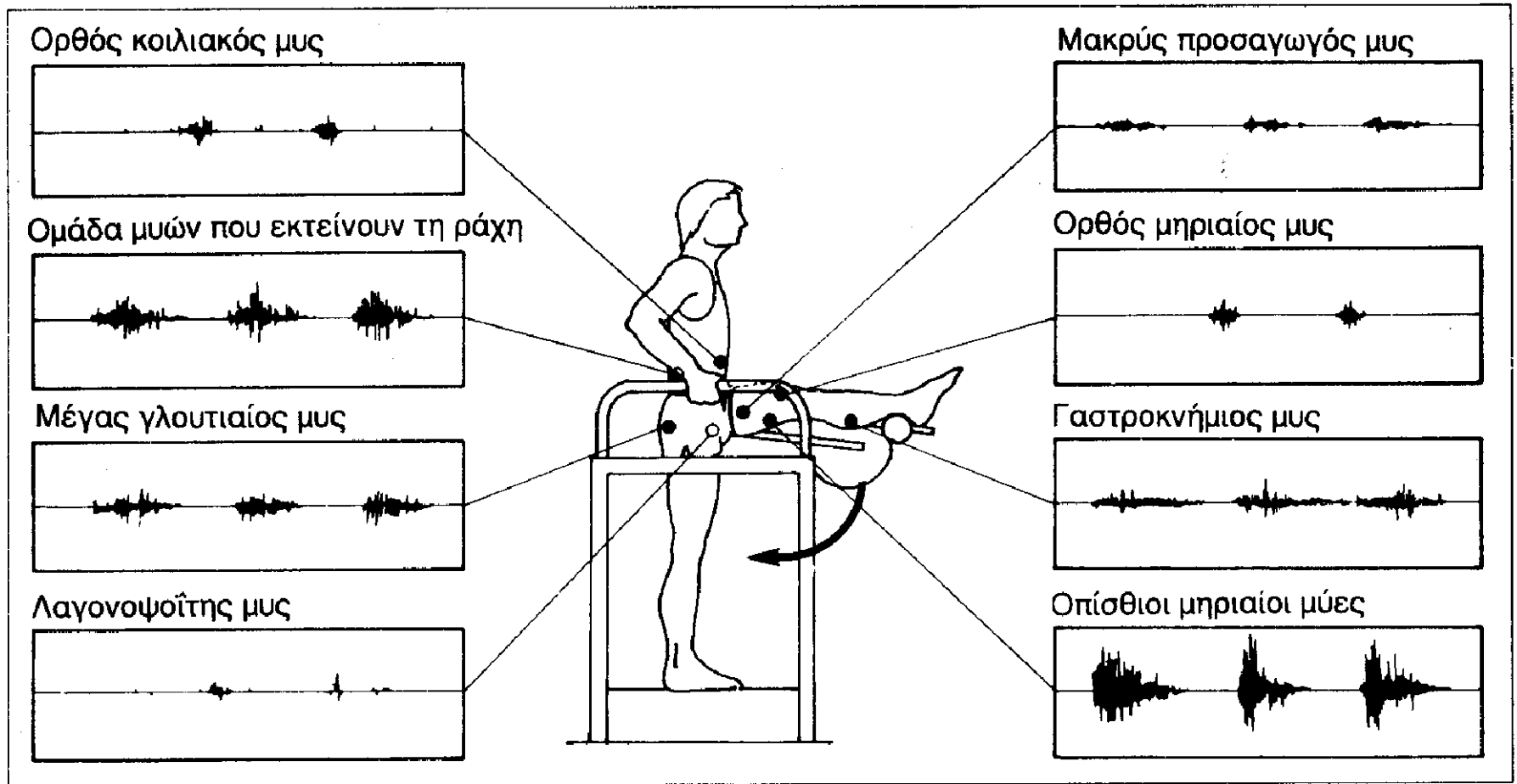


Λαγονοφοίτης



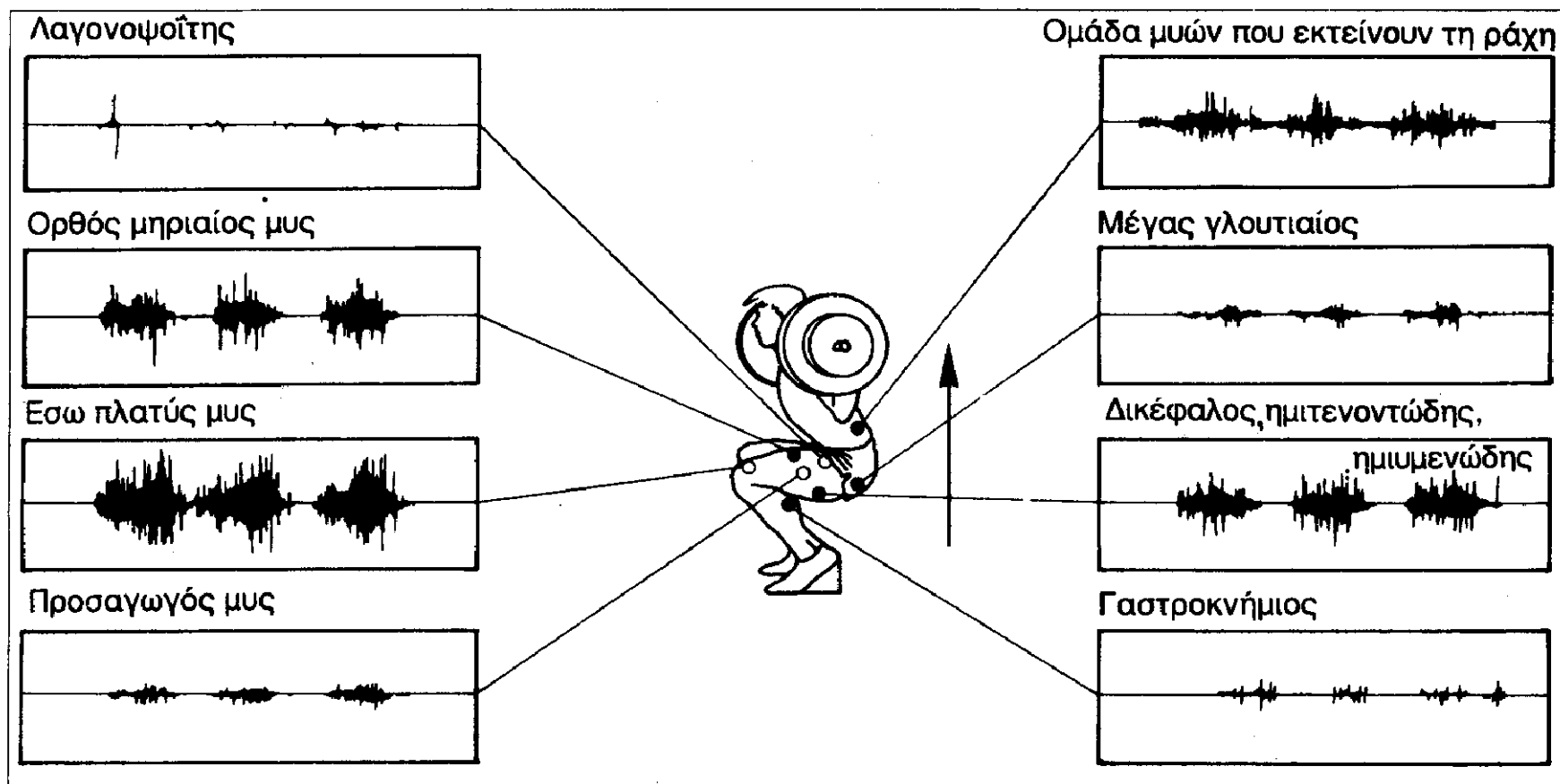
(Τροποποιημένο κατά Kunz/Unold, 1988)

Μυϊκή ενεργοποίηση κατά την έλξη του ποδιού (τεντωμένο) προς τα πίσω και κάτω



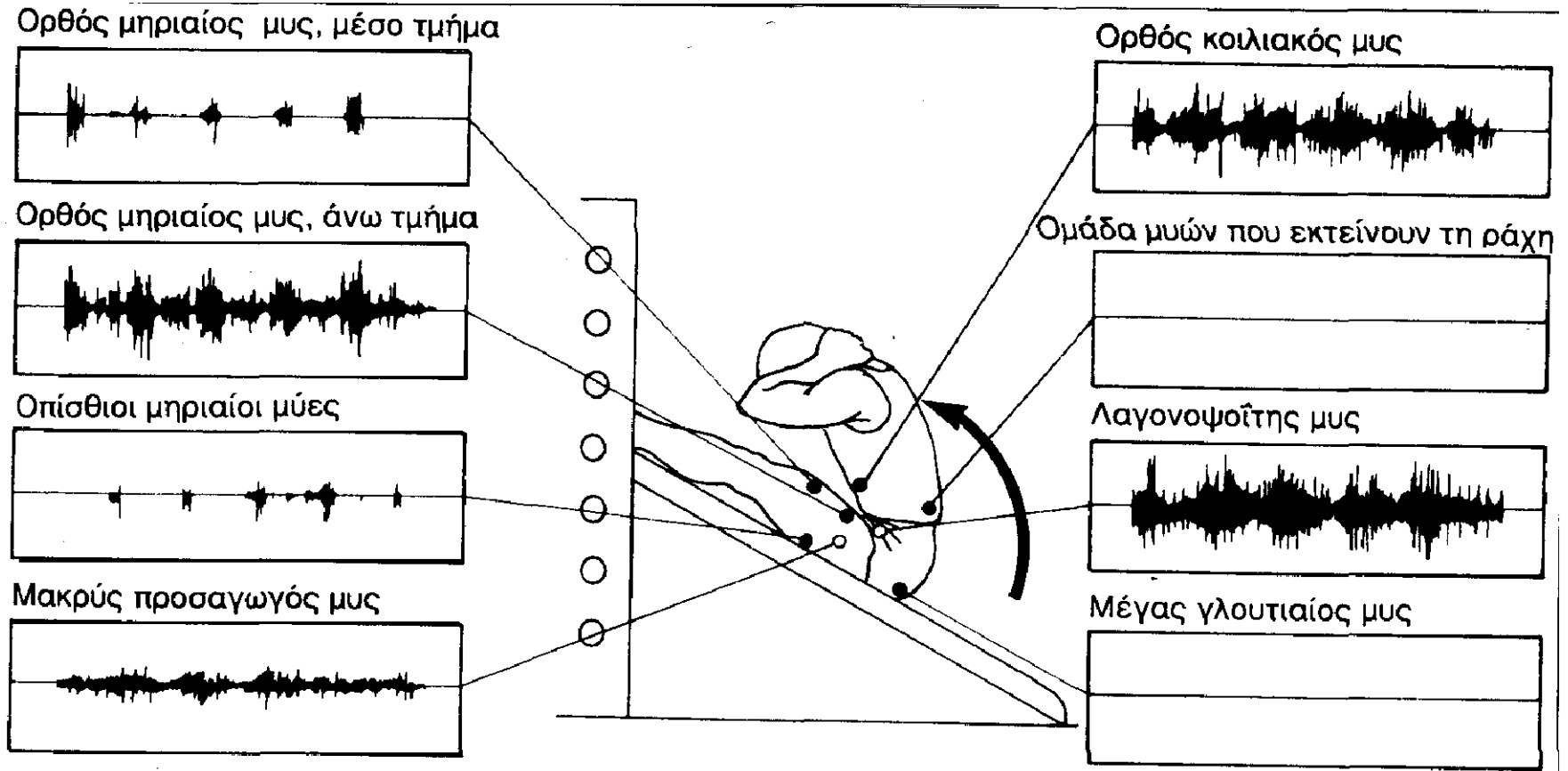
(Τροποποιημένο κατά Kunz/Unold, 1988)

Μυϊκή ενεργοποίηση κατά την έκταση των ποδιών από το βαθύ κάθισμα



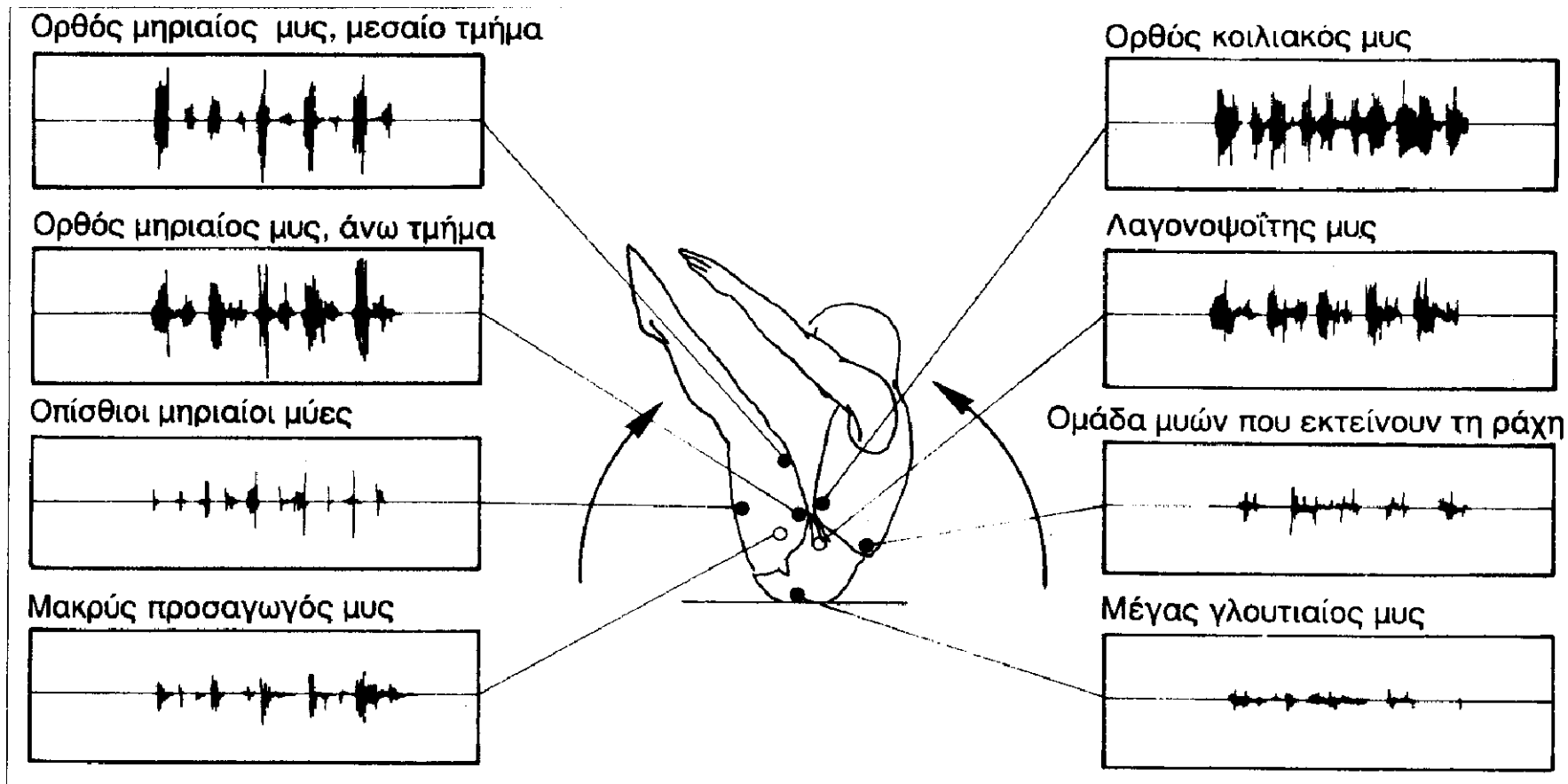
(Τροποποιημένο κατά Kunz/Unold, 1988)

Μυϊκή ενεργοποίηση κατά τις κάμψεις του κορμού πάνω στον κεκλιμένο πάγκο



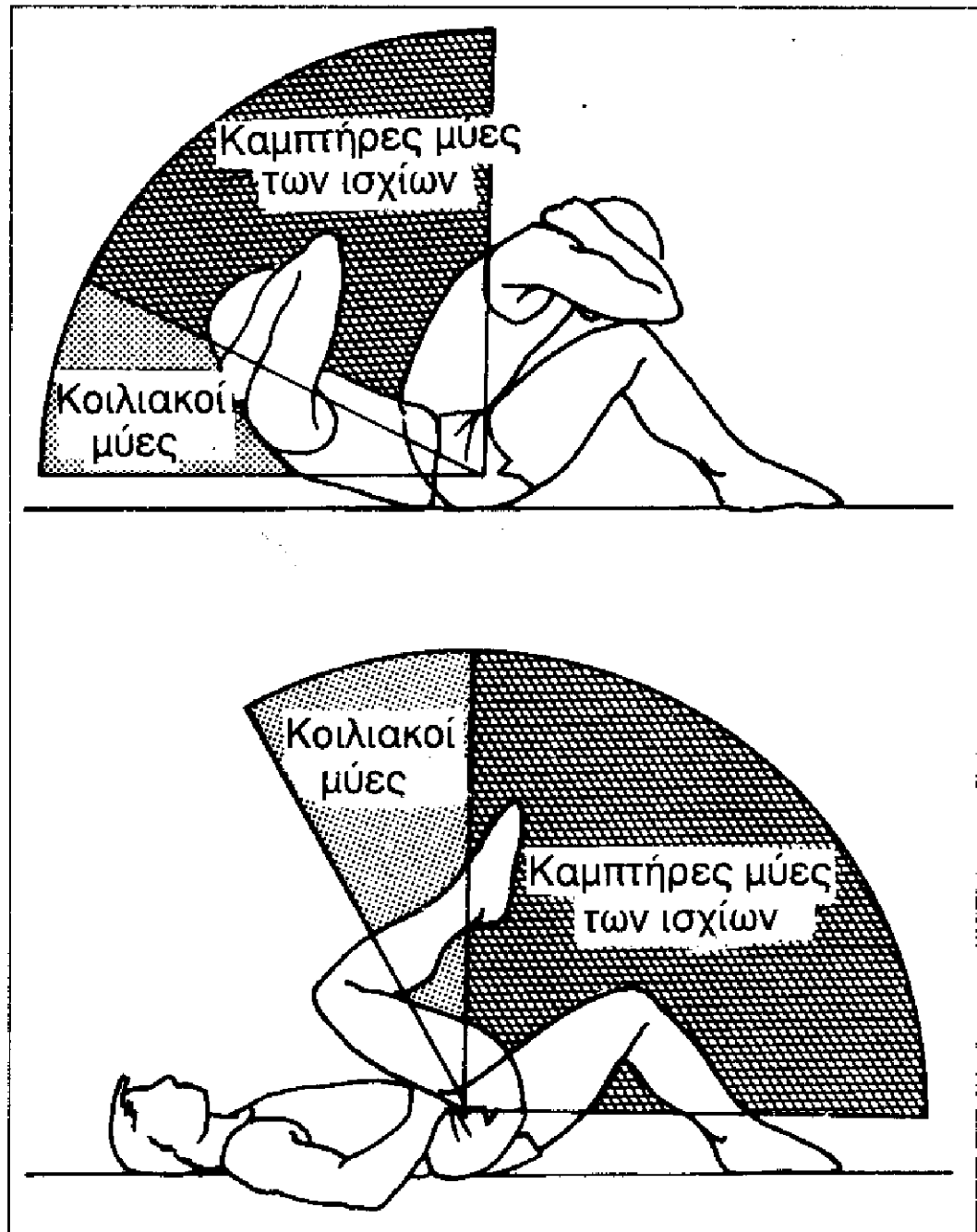
(Τροποποιημένο κατά Kunz/Unold, 1988)

Μυϊκή ενεργοποίηση κατά την εκτέλεση της άσκησης «σουγιάς»



(Τροποποιημένο κατά Kunz/Unold, 1988)

**Γωνία κάμψης των ισχίων
στην οποία οι κοιλιακοί
μύες ενεργοποιούνται
μέγιστα**

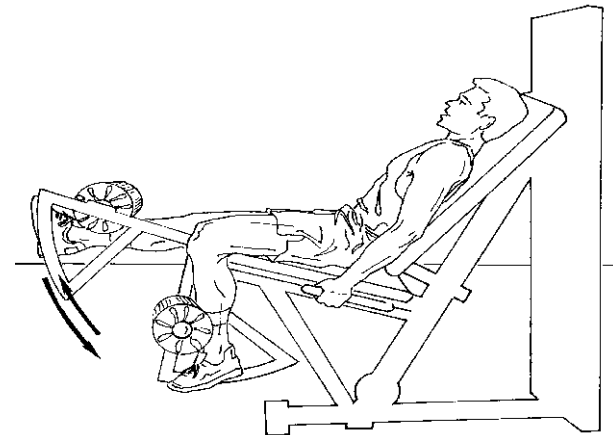
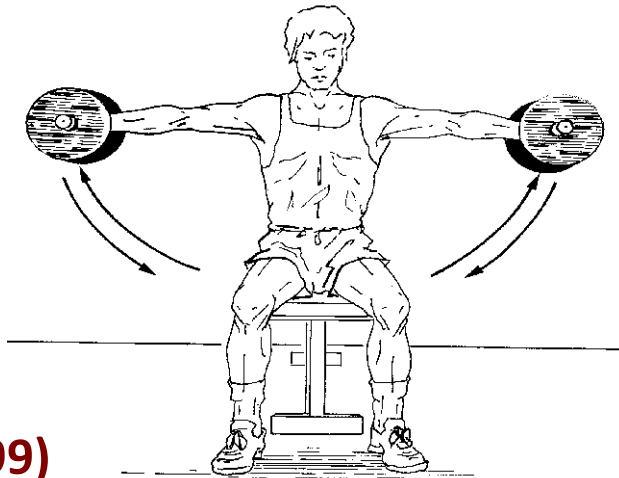
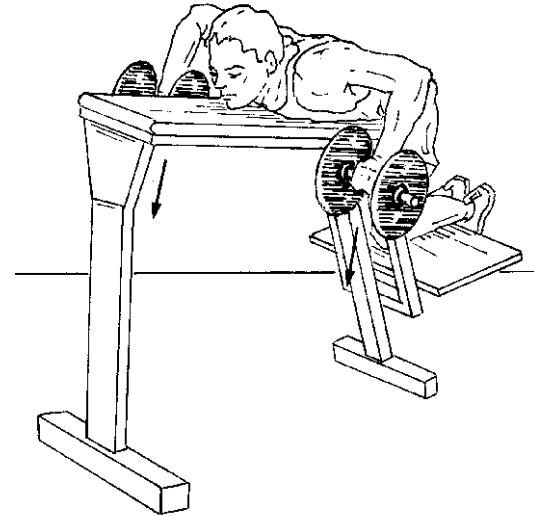
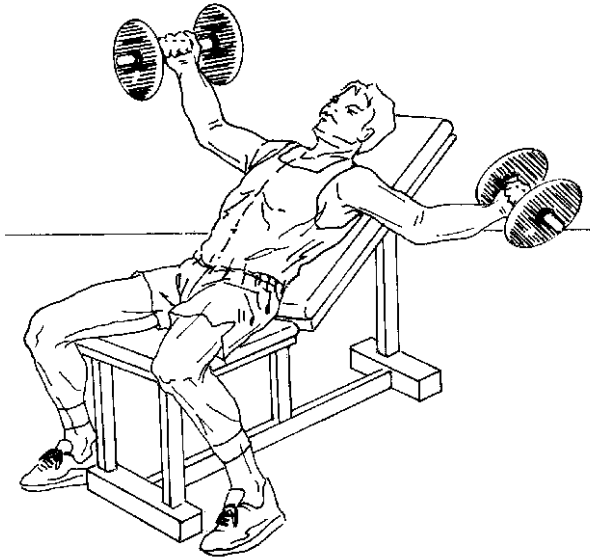


Κατηγορίες ασκήσεων ανάλογα με τη συμμετοχή των αρθρώσεων



Οι πολυαρθρικές ασκήσεις είναι πιο αποτελεσματικές για τη βελτίωση της δύναμης, ενώ οι μονοαρθρικές είναι πιο ασφαλείς αφού απαιτείται χαμηλότερο επίπεδο ικανότητας και τεχνικής.

Μονοαρθρικές ασκήσεις ενδυνάμωσης

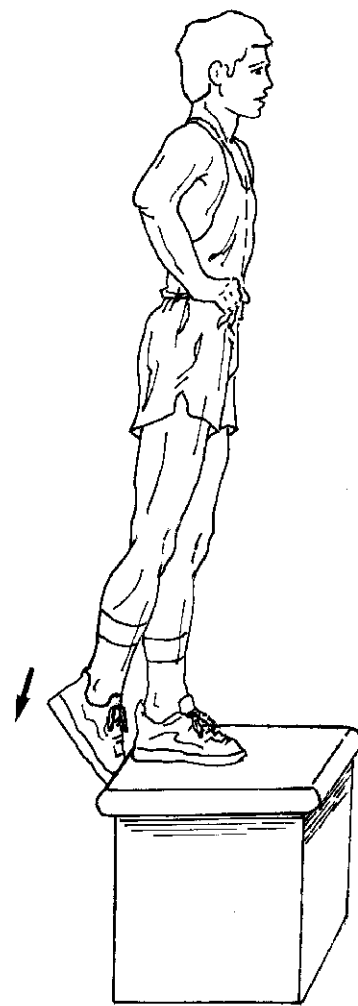
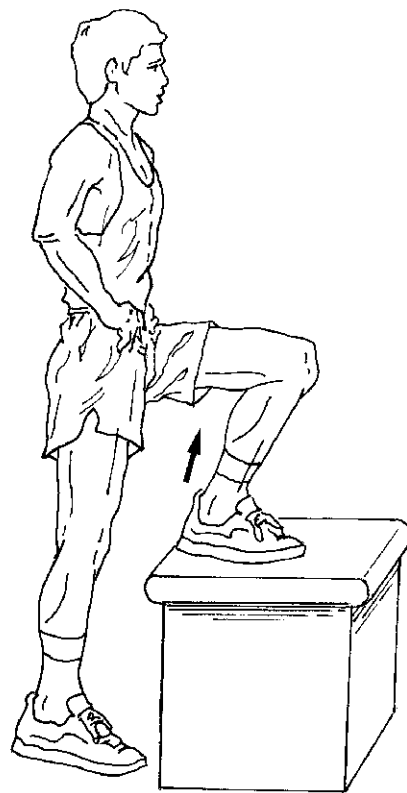
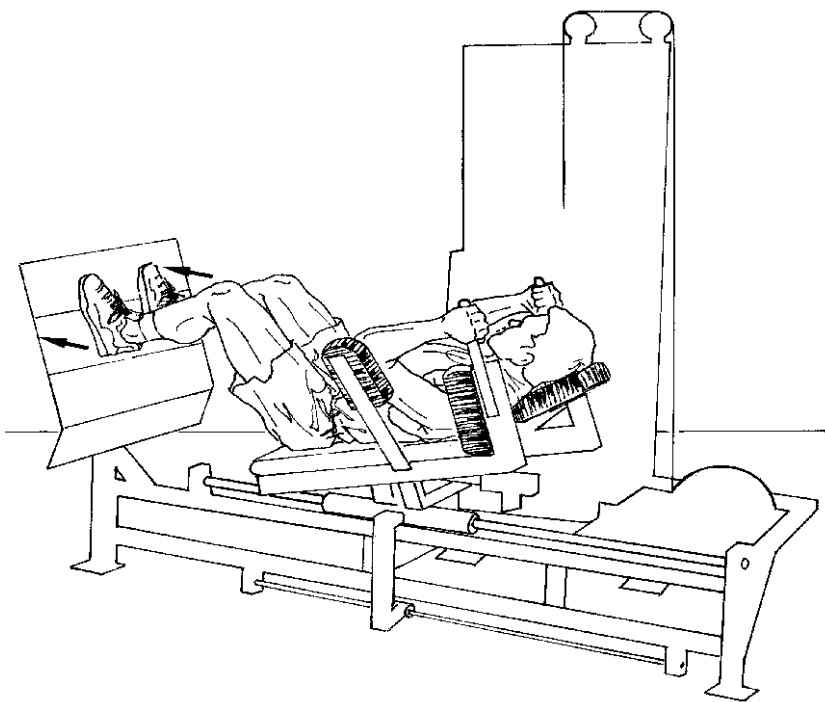
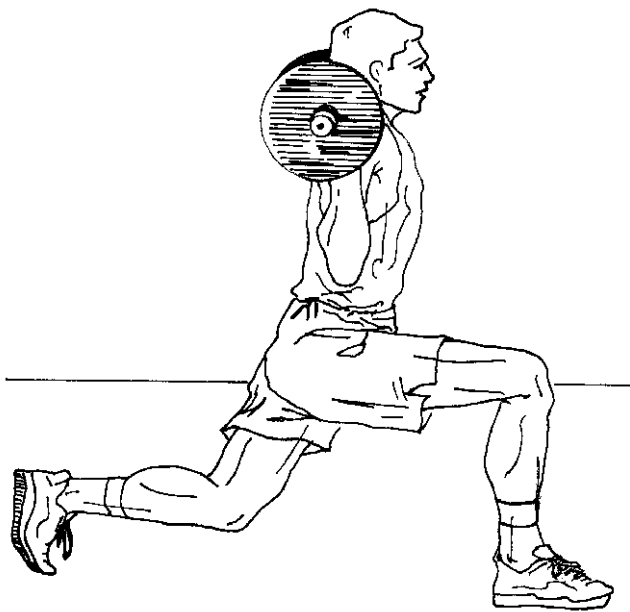




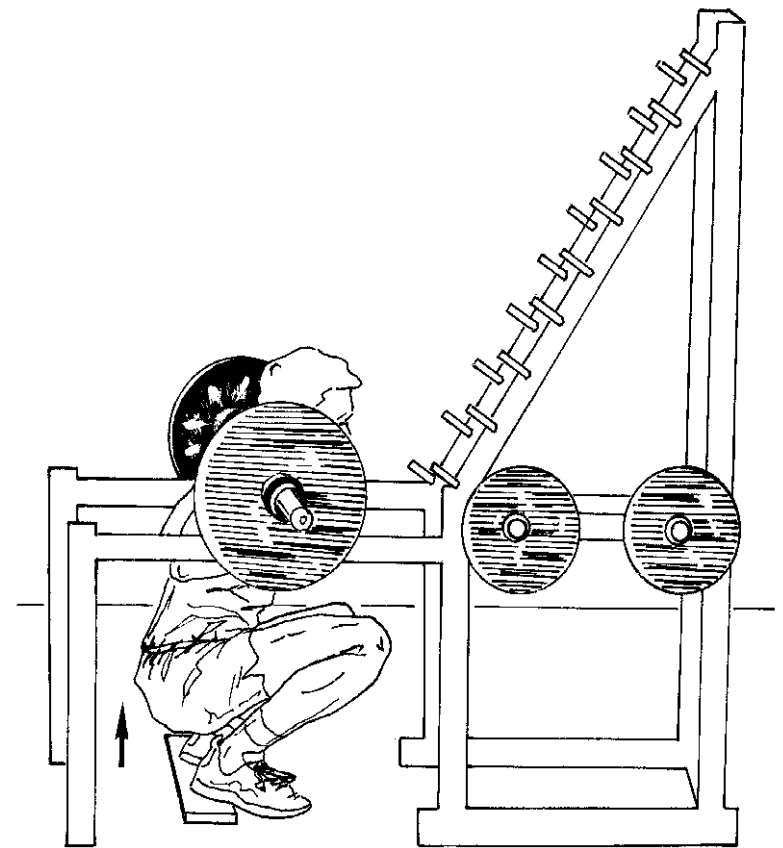
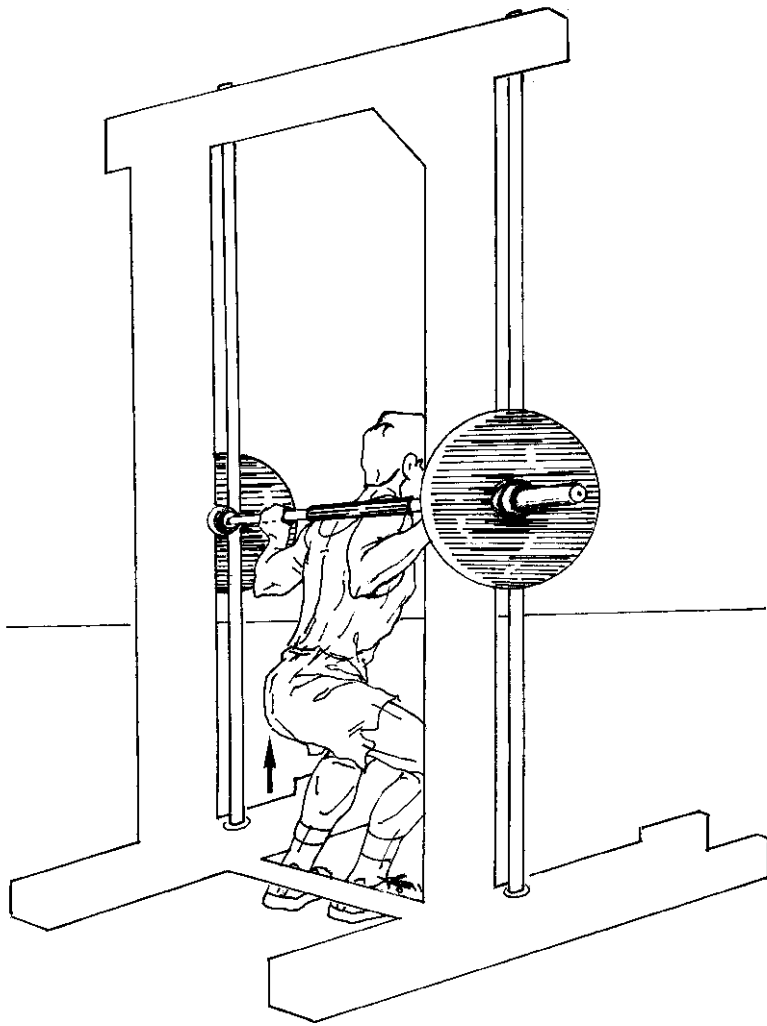
Πολυαρθρικές ασκήσεις

- Ημικάθισμα (με μπάρα μπροστά, πίσω).
- Βαθύ κάθισμα (με μπάρα μπροστά, πίσω).
- Καθίσματα στο μηχάνημα.
- Αρασέ.
- Στρίψιμο.

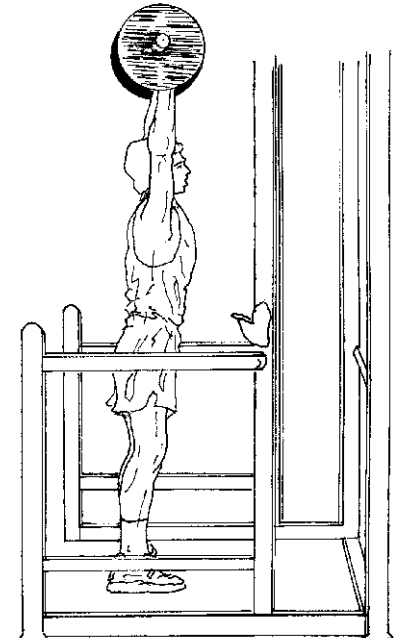
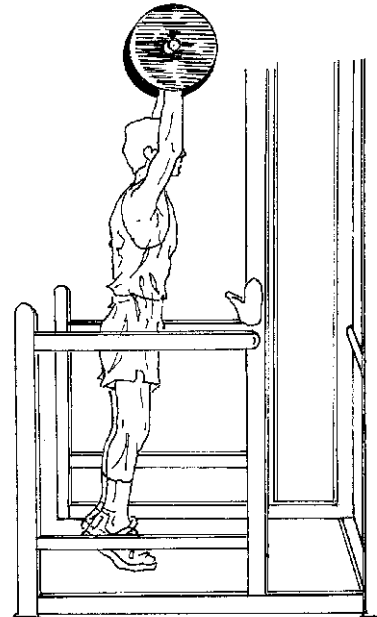
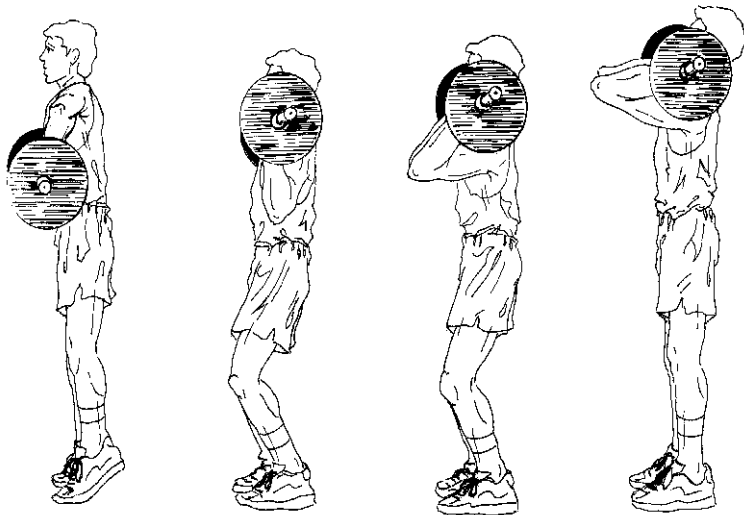
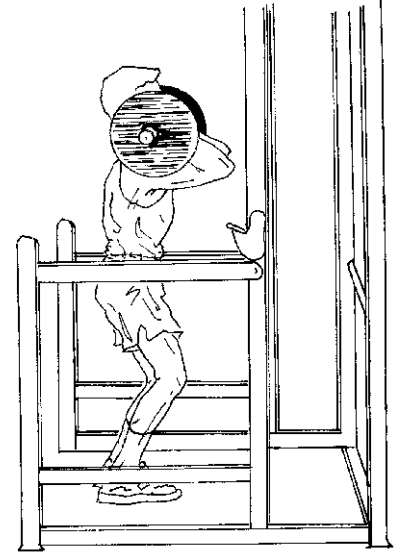
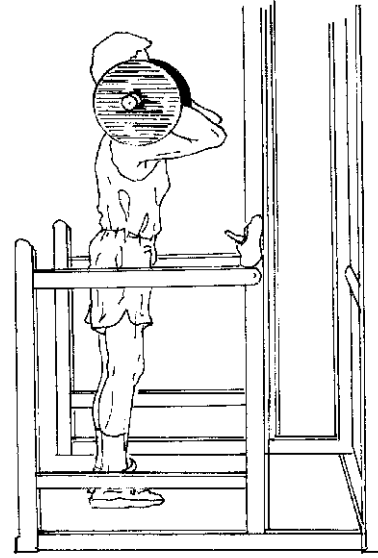
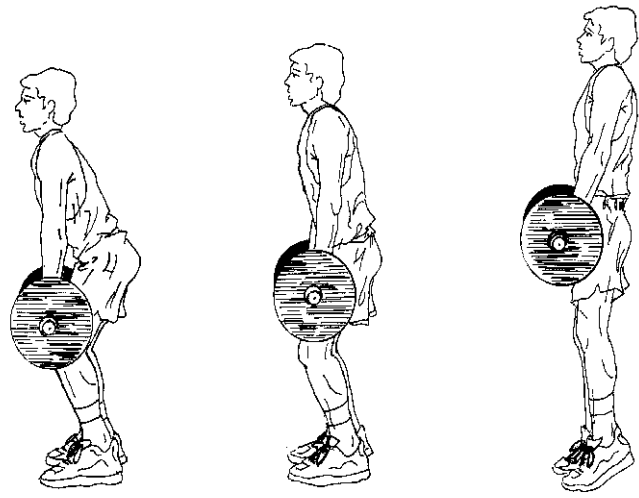




(Κέλλης 1999)



(Κέλλης 1999)



(Κέλλης 1999)

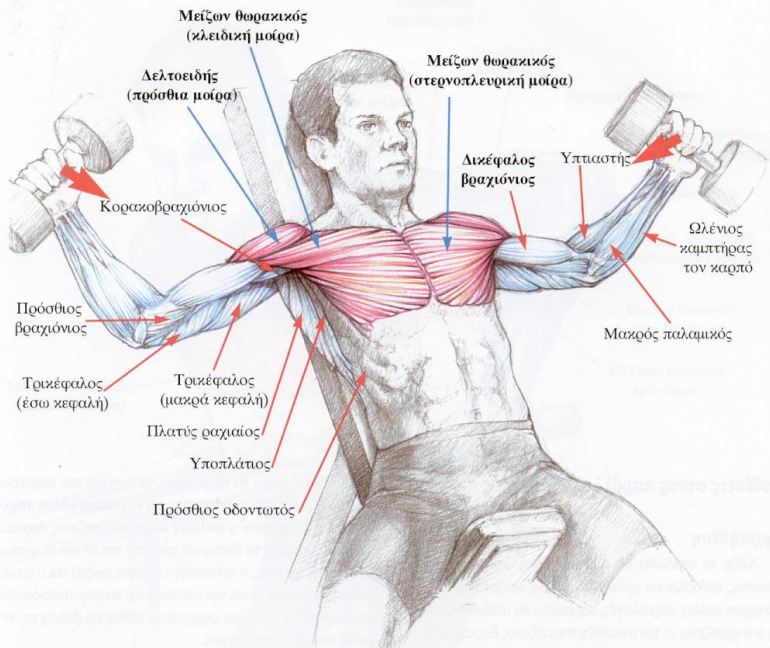
Κατηγορίες ασκήσεων ανάλογα με τα μέσα προπόνησης

Με αντίσταση

- Ελεύθερα βάρη με μεταβλητή ή σταθερή αντίσταση (μπάρα, αλτηράκια, ιατρικές μπάλες, γιλέκα κ.α.).
- Μηχανήματα δύναμης.

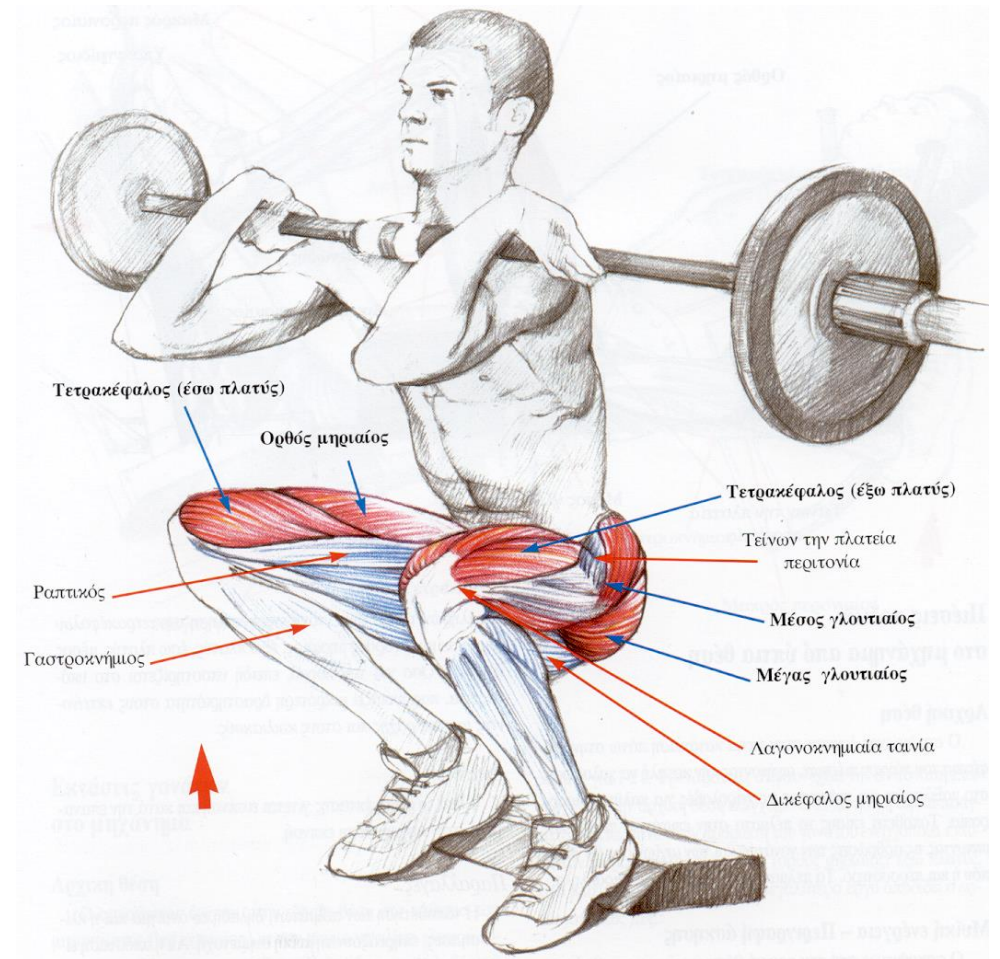
Χωρίς αντίσταση

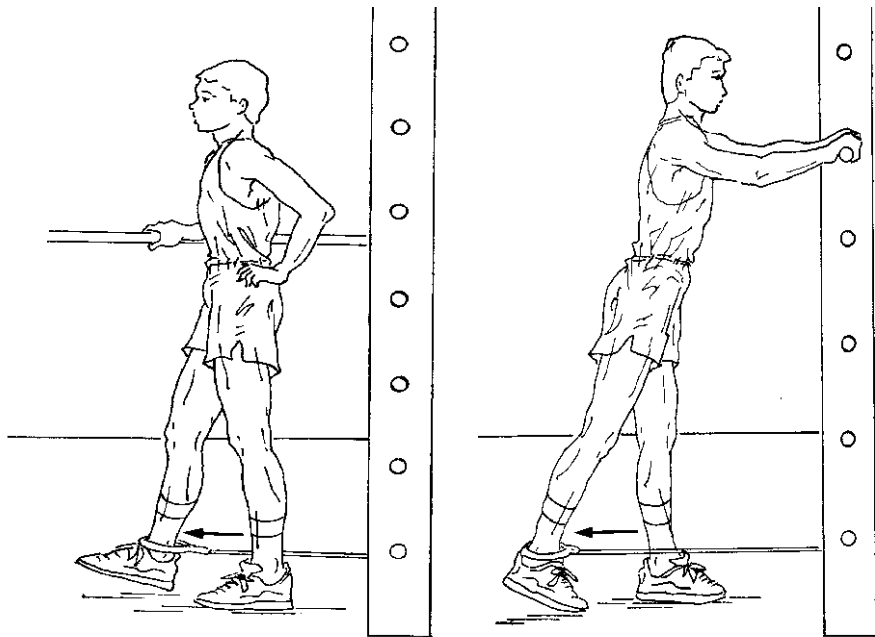
- Αποκλειστικά με το βάρος του σώματος



Με αντιστάσεις

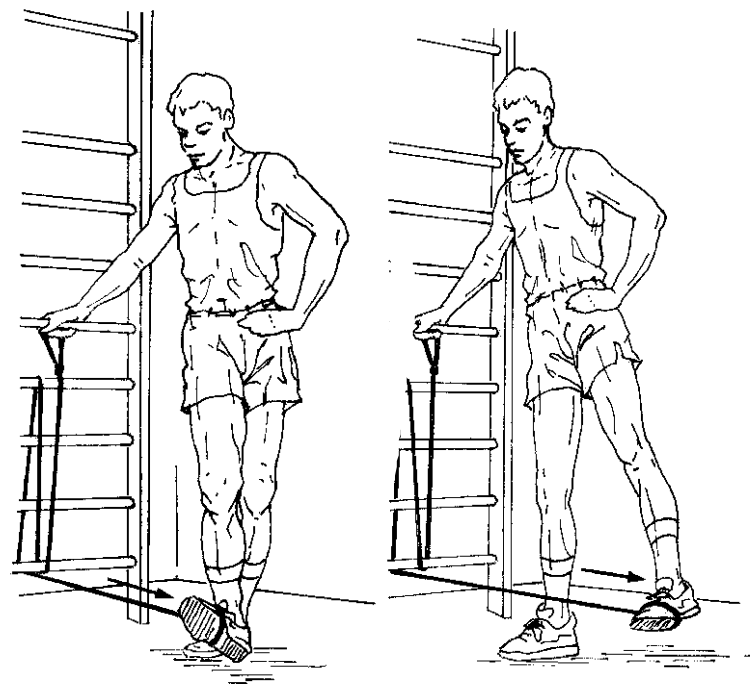
(Κέλλης, Μουρατίδου 2002)



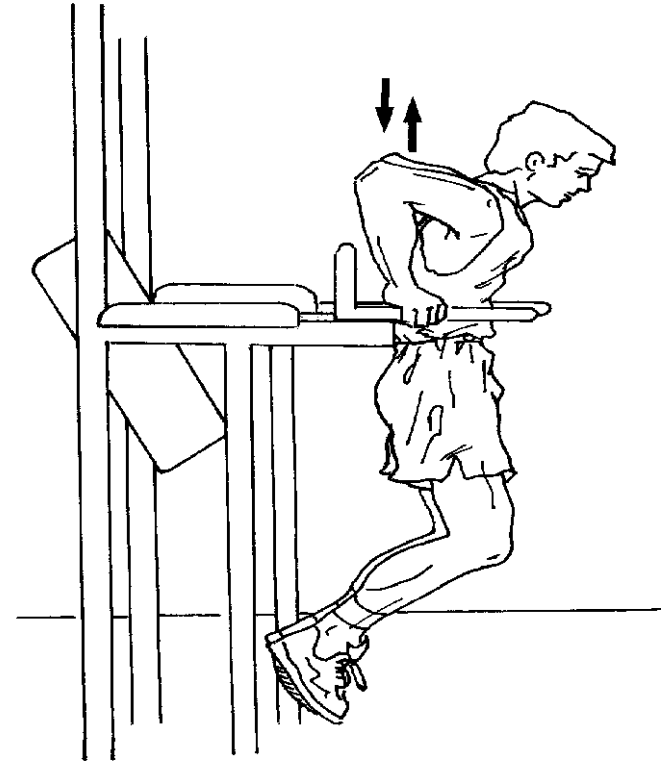
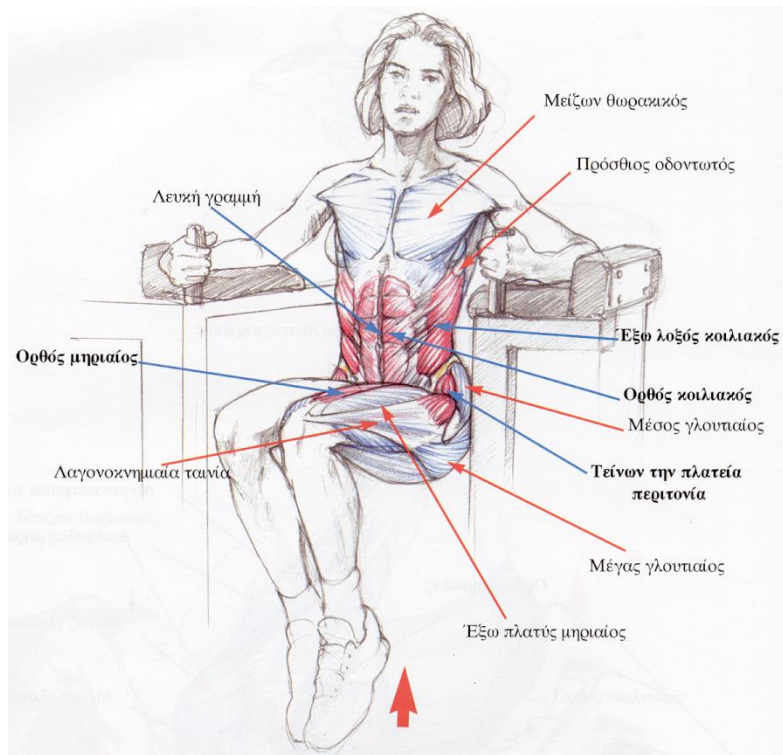


Με αντιστάσεις

(Κέλλης 1999)

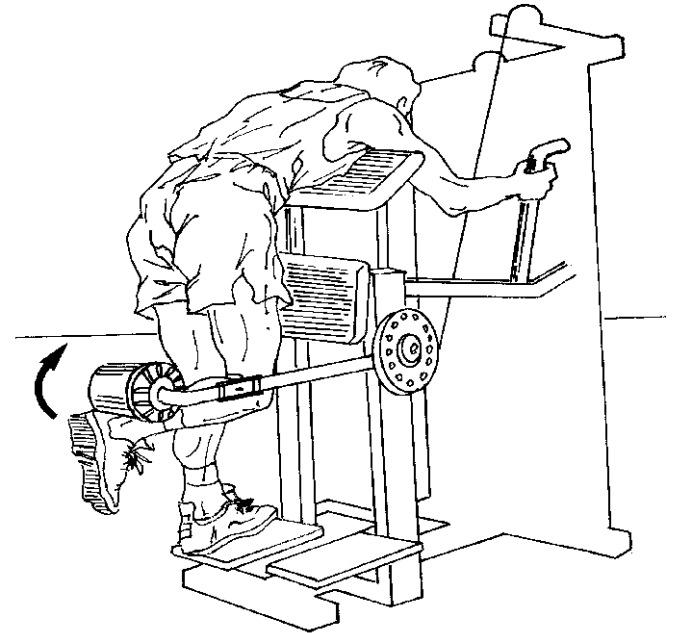
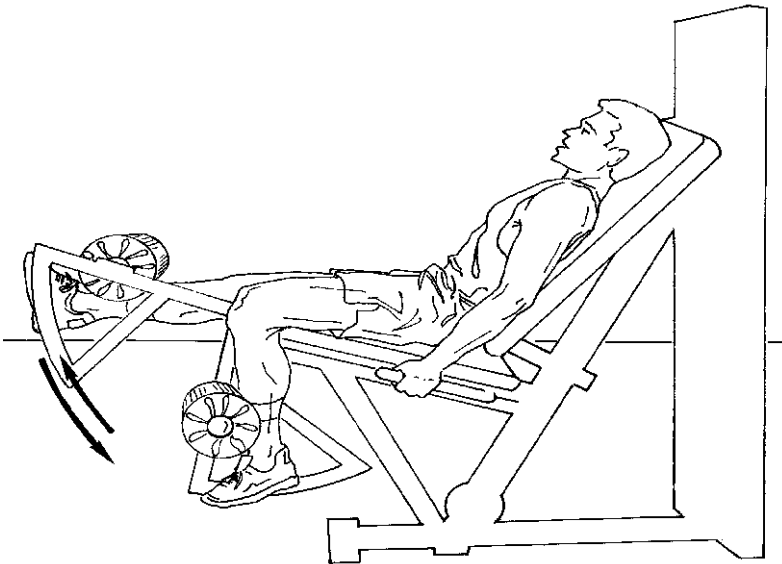
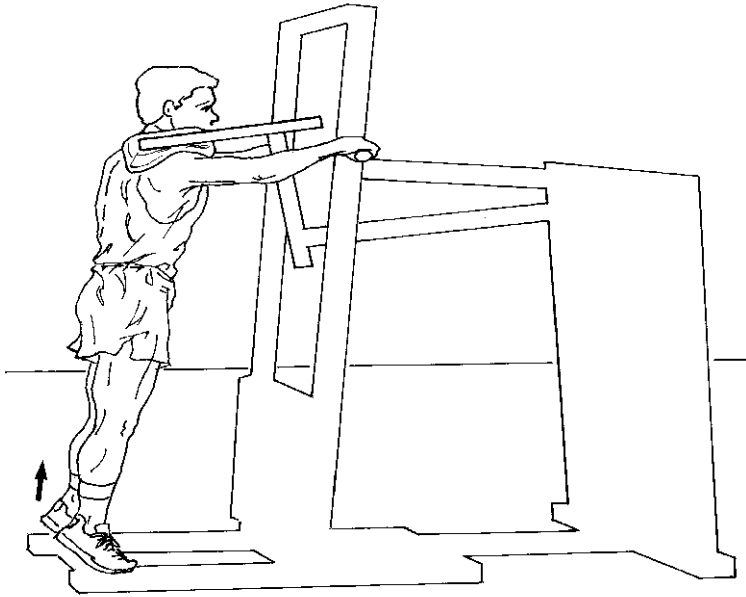


Ασκήσεις χωρίς αντιστάσεις



(Κέλλης 1999, Κέλλης & Μουρατίδου 2002)

Ασκήσεις σε μηχανήματα δύναμης



(Κέλλης 1999)

Πλεονεκτήματα της άσκησης με μηχανήματα

- Περιορίζεται ο κίνδυνος τραυματισμών (από μετακίνηση βαρών ή λανθασμένη επιλογή επιβάρυνσης).
- Ο χρόνος άσκησης είναι μικρότερος.
- Τα βάρη αλλάζουν και προσαρμόζονται πολύ εύκολα στις ατομικές απαιτήσεις.
- Δεν χρειάζεται βοηθός κατά την εκτέλεση των ασκήσεων.
- Εξασφαλίζουν αντίσταση σε όλο το εύρος της κίνησης.
- Είναι ιδανικά για αρχάριους και κατάλληλα για όλες τις ηλικίες.

Μειονεκτήματα της άσκησης με μηχανήματα

- Δεν προσαρμόζονται πάντα στα ατομικά σωματικά χαρακτηριστικά.
- Γυμνάζουν συγκεκριμένους μύς ή μυϊκές ομάδες και όχι όλο το σώμα (δεν εφαρμόζεται η κινηματική αλυσίδα).
- Δεν είναι κατάλληλα για την ανάπτυξη της ειδικής δύναμης στον αγωνιστικό αθλητισμό.
- Η ποιότητά τους στην κατεύθυνση εκτέλεσης της άσκησης δεν είναι πάντοτε καλή.
- Το κόστος τους είναι συνήθως πολύ υψηλό.

Δύναμη



Γεροδήμος Βασίλειος
Αναπληρωτής καθηγητής προπονητικής
ΤΕΦΑΑ - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
www.vgerodimos.gr