

Δύναμη

Μορφές οργάνωσης, Μεθοδολογία, Μέγιστη Δύναμη



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


Μορφές οργάνωσης



Προπόνηση
σε σταθμούς



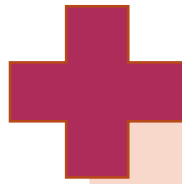
Προπόνηση
σε ενότητες



Κυκλική
προπόνηση

Προπόνηση σε σταθμούς

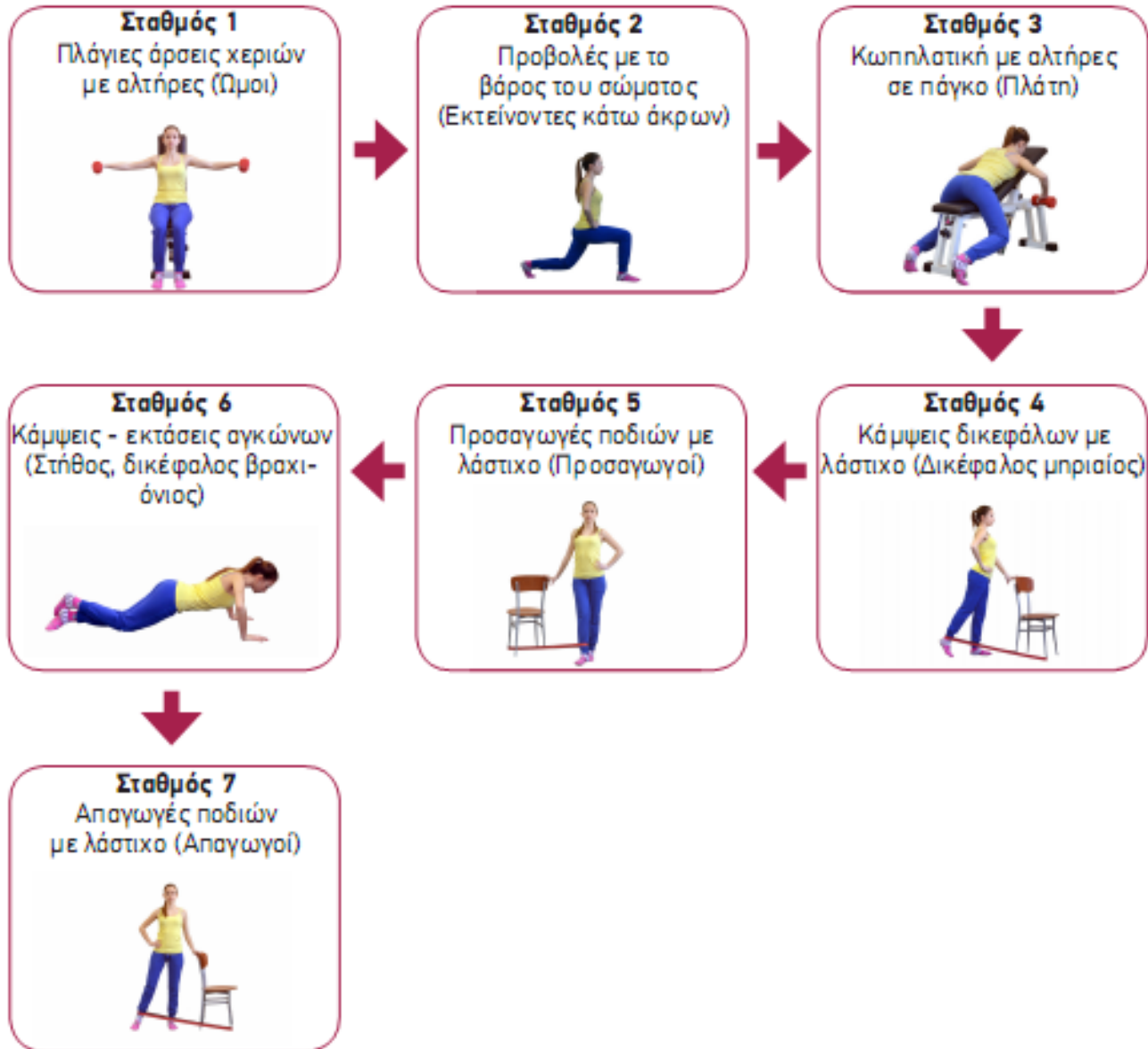
- Κάθε σταθμός είναι και μια άσκηση.
- Ο ασκούμενος εκτελεί όλα τα σετ σε κάθε άσκηση (με τα αντίστοιχα διαλείμματα) και κατόπιν προχωρά στην επόμενη άσκηση.



Μπορεί να διεξαχθεί σχεδόν σε οποιοδήποτε διαθέσιμο χώρο (γυμναστήριο, σχολική αυλή κ.α.).

Δυνατότητα εκγύμνασης μικρού αριθμού ασκούμενων.

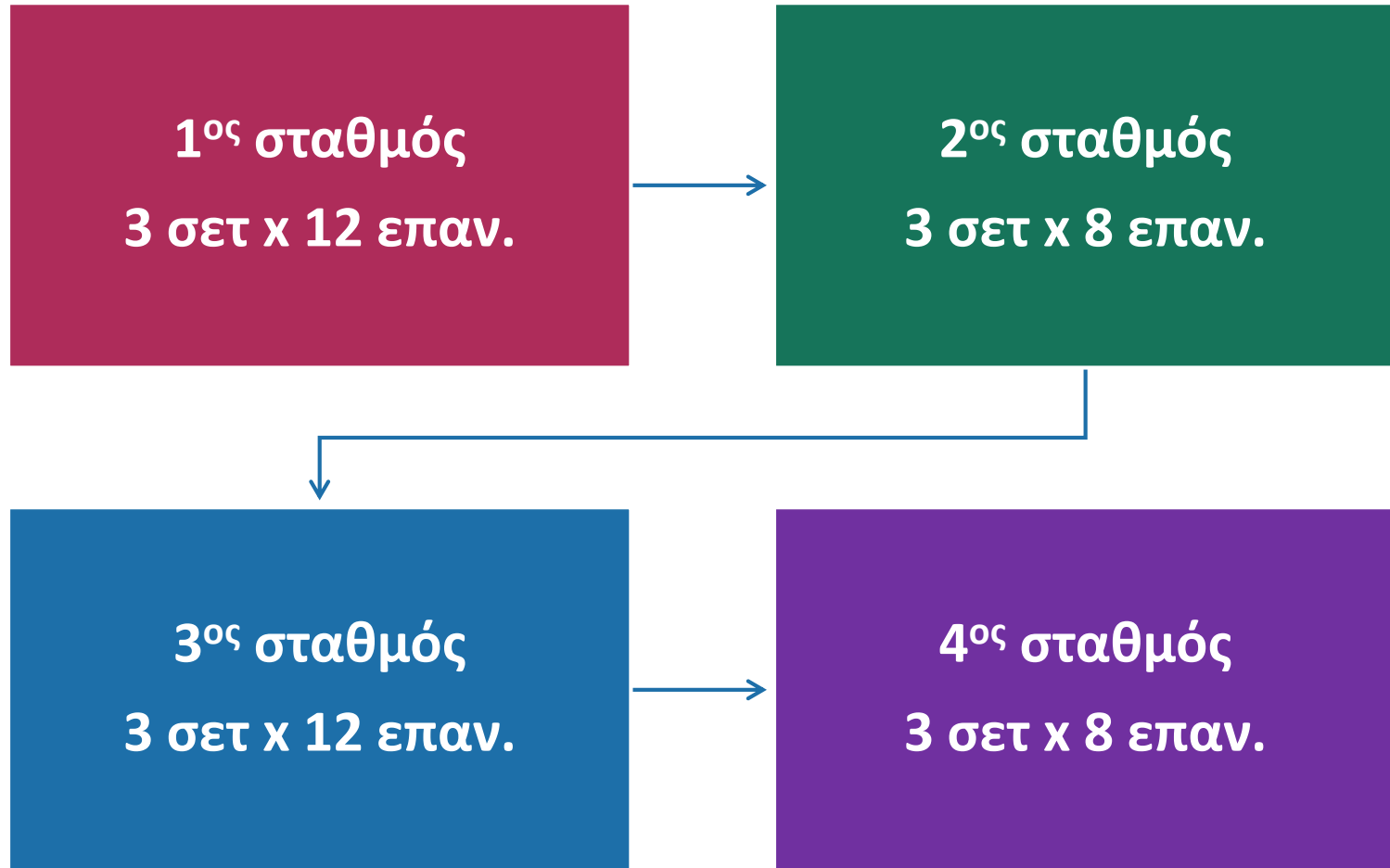
Προπόνηση σε σταθμούς



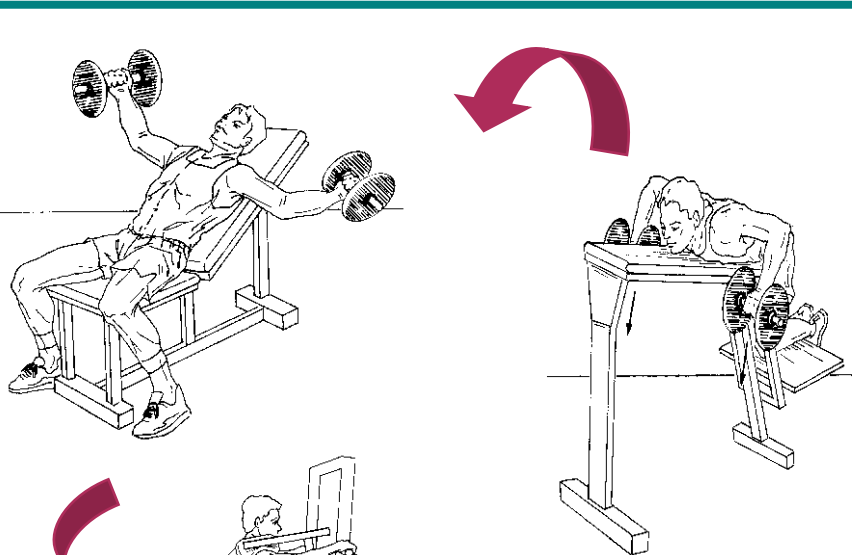
Προπόνηση σε ενότητες

- Σε αυτή τη μορφή που μοιάζει με την κυκλική έχουμε από 2-4 σταθμούς.
- Ο αθλητής εκτελεί από ένα σετ σε κάθε σταθμό διαδοχικά και αρχίζει τον κύκλο πάλι από την αρχή.
- **Βασικό πλεονέκτημα:** Οικονομία χρόνου (μέχρι και 40%) σε σχέση με την προπόνηση σε σταθμούς.
- Είναι κατάλληλη για αθλήματα όπως η ενόργανη γυμναστική και η πάλη, γιατί έχουμε γρήγορη αύξηση της μέγιστης δύναμης και βραχύχρονες απαιτήσεις αντοχής ή ρυθμικές αλλαγές στις απαιτήσεις της αντοχής με τη δύναμη σε διαφορετικές μυϊκές ομάδες (πάλη). Στους δρομείς και άλτες (στίβος) είναι καλύτερα να χρησιμοποιούμε 2 σταθμούς δίνοντας συχνά και ασκήσεις για τους ανταγωνιστές μας π.χ. ημικάθισμα και άρση σκελών στο μηχάνημα (οπίσθιοι μηριαίοι).

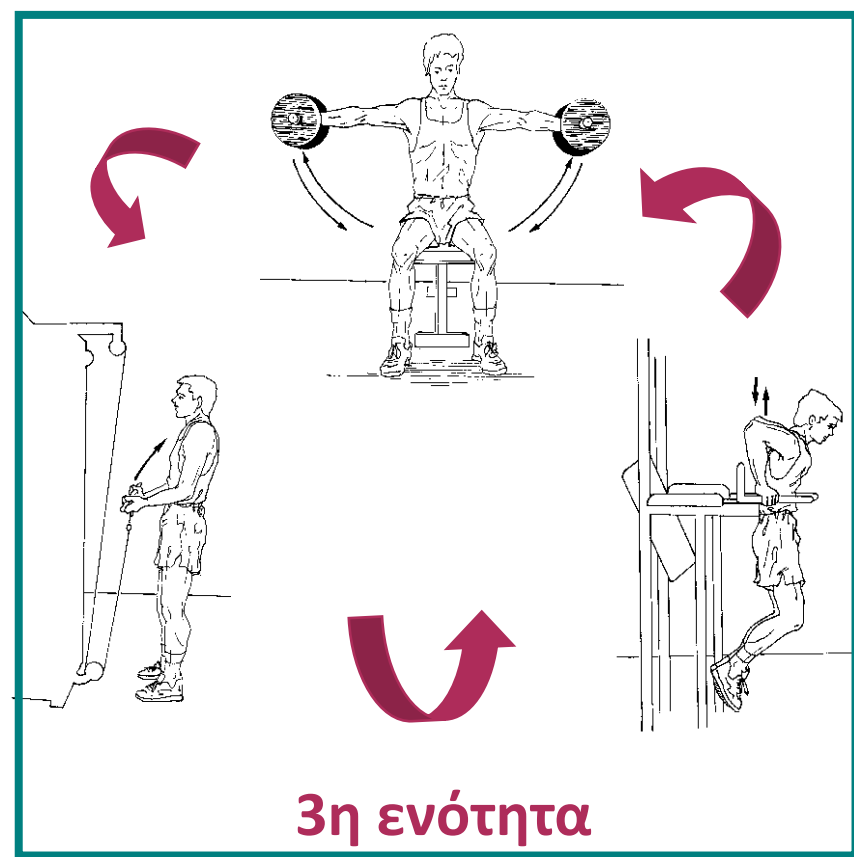
Προπόνηση σε ενότητες



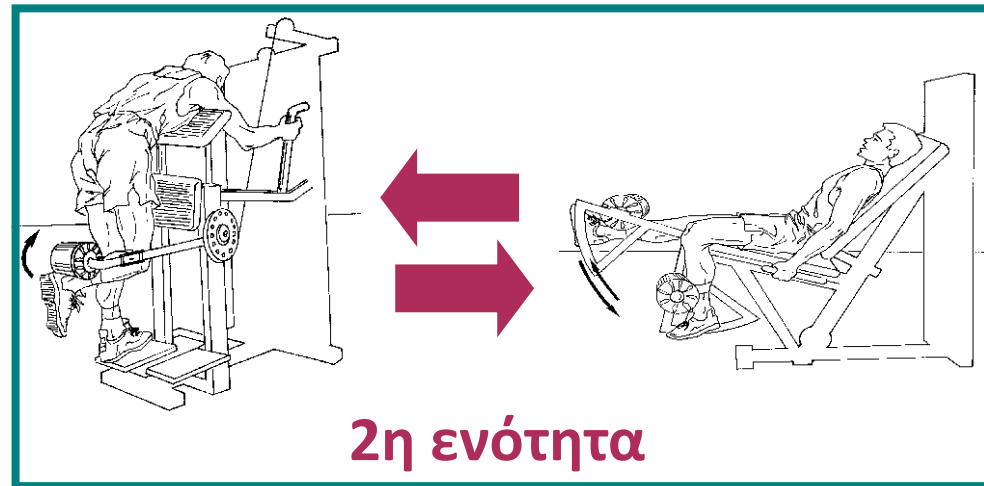
Προπόνηση σε ενότητες



1η ενότητα



3η ενότητα



2η ενότητα

Κυκλική προπόνηση

- ❖ Χρησιμοποιούνται συνήθως από 4 έως 14 ασκήσεις - σταθμοί.
- ❖ Εκτελείται ένα σετ σε κάθε άσκηση και μετά από την ολοκλήρωση όλων των ασκήσεων ο κύκλος επαναλαμβάνεται.



Δυνατότητα ταυτόχρονης εκγύμνασης ενός μεγάλου αριθμού ασκούμενων.

Μπορεί να διεξαχθεί σχεδόν σε οποιοδήποτε διαθέσιμο χώρο.

Χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη τόσο της δύναμης όσο και της αντοχής.

Για την εφαρμογή της σε μηχανήματα δύναμης απαιτούνται περισσότερα όργανα ταυτόχρονα (αυξημένες απαιτήσεις σε χώρο και χρηματικό κόστος).

Κυκλική προπόνηση

Σταθμός 7
Ball leg curl
(δικέφαλος)



Σταθμός 1
Άρση κορμού με τα γόνατα
και τα ισχία σε κάμψη
(κοιλιακοί)



Σταθμός 2
Ημικάθισμα σε τοίχο
(εκτείνοντες των κάτω
άκρων)



Σταθμός 6
Κωπηλατική με αλτήρες
(πλάτη)



Σταθμός 3
Κάμψεις-εκτάσεις αγκώνων
(στήθος, δικέφαλος)



Σταθμός 5
Εναλλάξ άρσεις χεριών και πο-
διών από τη θέση γονάτισης
(ραχιαίοι)



Σταθμός 4
Πλάγιες άρσεις χεριών με αλτήρες
από καθιστή θέση (ώμοι)



Μέθοδοι προπόνησης

- Μέθοδοι για σύνθετη ανάπτυξη της ικανότητας δύναμης.
- Μέθοδοι για διαφοροποιημένη ή μεμονωμένη ανάπτυξη της δύναμης.



Μορφές δύναμης και μέθοδοι ανάπτυξής τους

Αντοχή στη δύναμη

- Κυκλική προπόνηση:
 - α. διαλειμματ.
 - β. διάρκειας
- Προπόνηση σε σταθμούς και ενότητες:
 - α. χαμηλών εντάσεων
 - β. υψηλών εντάσεων

Μέγιστη δύναμη

- Μέθοδος υπερτροφίας
- Μέθοδος ενδομυϊκού συντονισμού
- Μέθοδος μέγιστης δύναμης με έμφαση στην ταχύτητα εκτέλεσης
- Πυραμιδική μέθοδος

Ταχυδύναμη

- Μέθοδος των εκρηκτικά εκτελούμενων επαναλήψεων
- Πλειομετρική μέθοδος (αντιδραστική-κρουστική)

Ένταση προπόνησης δύναμης

Η ένταση της άσκησης για την ανάπτυξη της δύναμης μπορεί να προσδιοριστεί:

- α) ως ποσοστό της μίας μέγιστης επανάληψης (% του 1ΜΕ),
- β) ως αριθμός επαναλήψεων.



Ο αριθμός επαναλήψεων είναι η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη μέθοδος για τον καθορισμό της έντασης της προπόνησης δύναμης

Τεστ δύναμης: 1RM

- Στον αγωνιστικό αθλητισμό το τεστ εφαρμόζεται συνήθως στις ασκήσεις του πάγκου, στα καθίσματα (ημικάθισμα, βαθύ κάθισμα) και στις πολυαρθρικές (αρασέ, επολέ, ζετέ).
- Ο ασκούμενος ξεκινά, με στόχο την προθέρμανση, τις προσπάθειες μιας επανάληψης από το 50% του προηγούμενου μέγιστου και συνεχίζει στο 75%, στο 90%, στο 100% και πάνω.



Τεστ δύναμης: 1RM

- Σε αθλήματα στα οποία η δύναμη δεν είναι καθοριστικός παράγοντας απόδοσης αποφεύγεται το τεστ δύναμης της μιας μέγιστης προσπάθειας (1RM). Αυτό που μπορεί να εφαρμοστεί είναι η χρησιμοποίηση στο τεστ τέτοιας επιβάρυνσης ώστε ο ασκούμενος να μπορεί να εκτελέσει 4-6 επαναλήψεις (ανάλογα με το επίπεδό του).
- Με τον τρόπο αυτό προσδιορίζουμε περίπου το 80-85% της μέγιστης απόδοσης και μπορούμε να υπολογίσουμε, με βάση τους πίνακες που υπάρχουν, το ατομικό ρεκόρ του καθενός με απόκλιση περίπου +/-10% .

Αντιστοίχιση της 1ΜΕ με αριθμό επαναλήψεων

RM %	Αρχάριοι	Προχωρημένοι
100	1	1
92-97 → 95 %	1-2	2
88-91 → 90 %	2-3	3-4
82-87 → 85 %	4-5	5-6
78-81 → 80 %	6-7	7-8
72-77 → 75 %	7-8	9-10
71-68 → 70 %	8-10	11-12
62-67 → 65 %	11-12	13-15
61-57 → 60 %	13-15	16-18

* 1RM = 1 μέγιστη επανάληψη

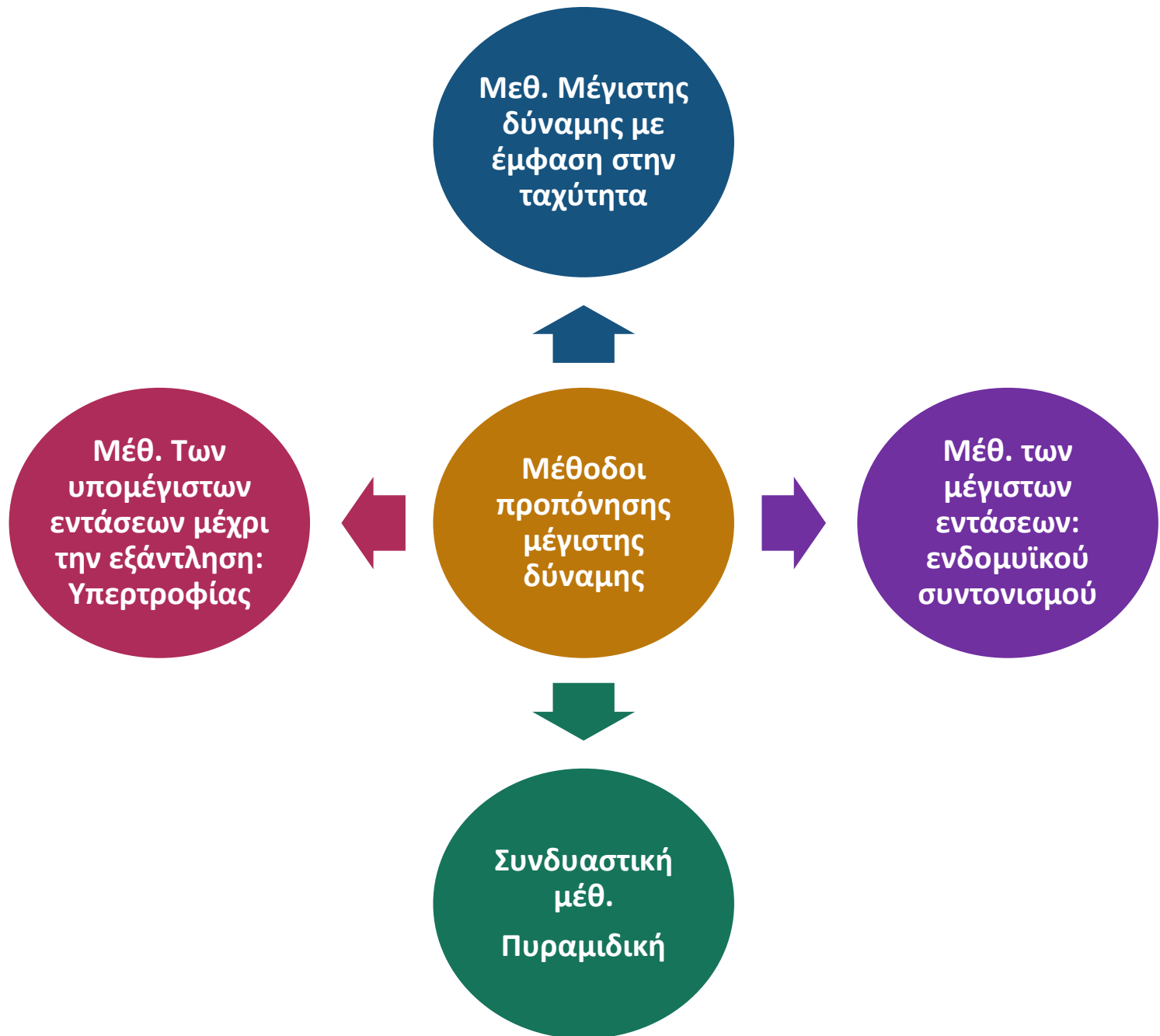
** Εξαιρούνται οι αθλητές βαρέων αθλημάτων-ρίπτες

Πίνακας προσδιορισμού της μέγιστης επίδοσης (1RM)

% της RM	100%	95%	90%	85%	80%	75%	70%
Προχωρημένοι	1	2	3-4	5-6	6-7	8-9	9-10
Αρχάριοι	1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	7-8
Βάρος άρσης	50	48	45	43	40	38	35
	55	52	50	47	44	41	39
	60	57	54	51	48	45	42
	65	62	59	55	52	49	46
	70	67	63	60	56	53	49
	75	71	68	64	60	56	53
	80	76	72	68	64	60	56
	85	81	77	72	68	64	60
	90	86	81	77	72	68	63
	95	90	86	81	76	71	67
	100	95	90	85	80	75	70
	105	100	95	89	84	79	74
	110	105	99	94	88	83	77
	115	109	104	98	92	86	81
	120	114	108	102	96	90	84
	125	119	113	106	100	94	88
	130	124	117	111	104	98	91
	135	128	122	115	108	101	95
	140	133	126	119	112	105	98
	145	138	131	123	116	109	102
	150	143	135	128	120	113	105
	155	147	140	132	124	116	109
	160	152	144	136	128	120	112
	165	157	149	140	132	124	116
	170	162	153	145	136	128	119
	175	166	158	149	140	131	123
	180	171	162	153	144	135	126
	185	176	167	157	148	139	130
	190	181	171	162	152	143	133
	195	185	176	166	156	146	137
	200	190	180	170	160	150	140
Αρχάριοι	1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	7-8
Προχωρημένοι	1	2	3-4	5-6	6-7	8-9	9-10
% της RM	100%	95%	90%	85%	80%	75%	70%

Μέγιστη δύναμη





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

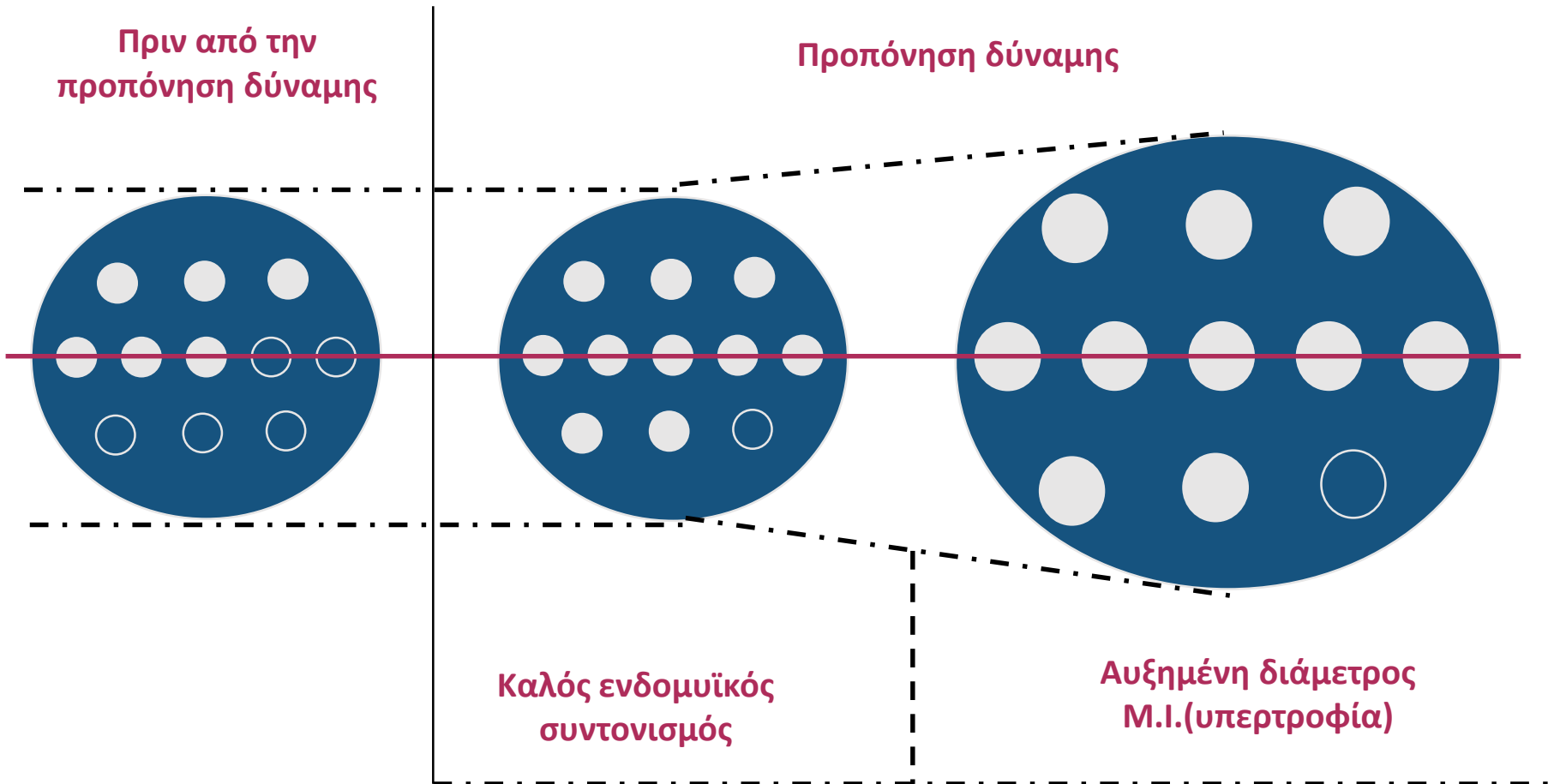
Ενεργειακοί

Αναερόβιος αγαλακτικός μεταβολισμός με
μέγιστη ταχύτητα απελευθέρωσης ενέργειας

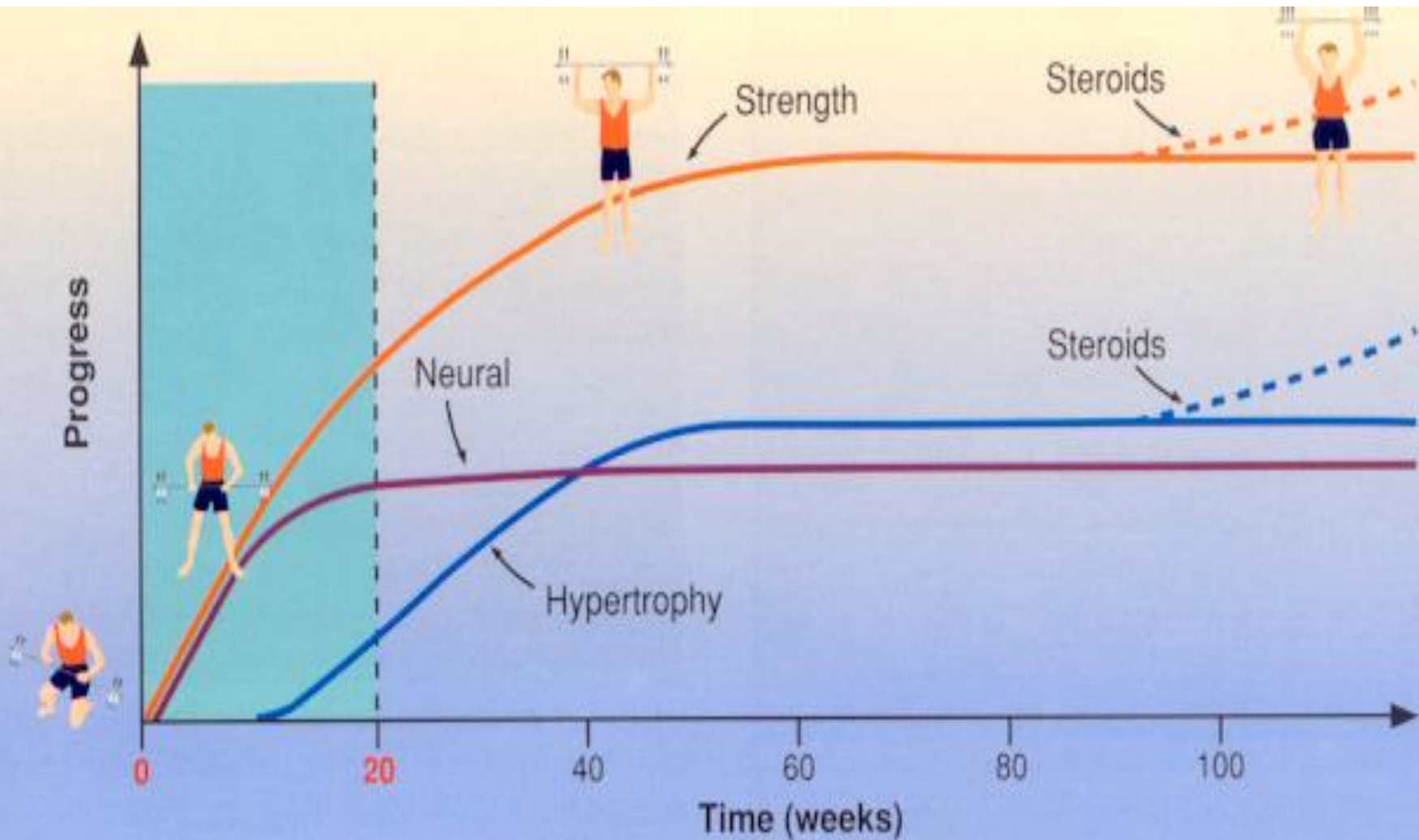
Παρακίνησης

- ✓ Παρορμητική δύναμη θέλησης
- ✓ Εξουδετέρωση ανασταλτικών παραγόντων

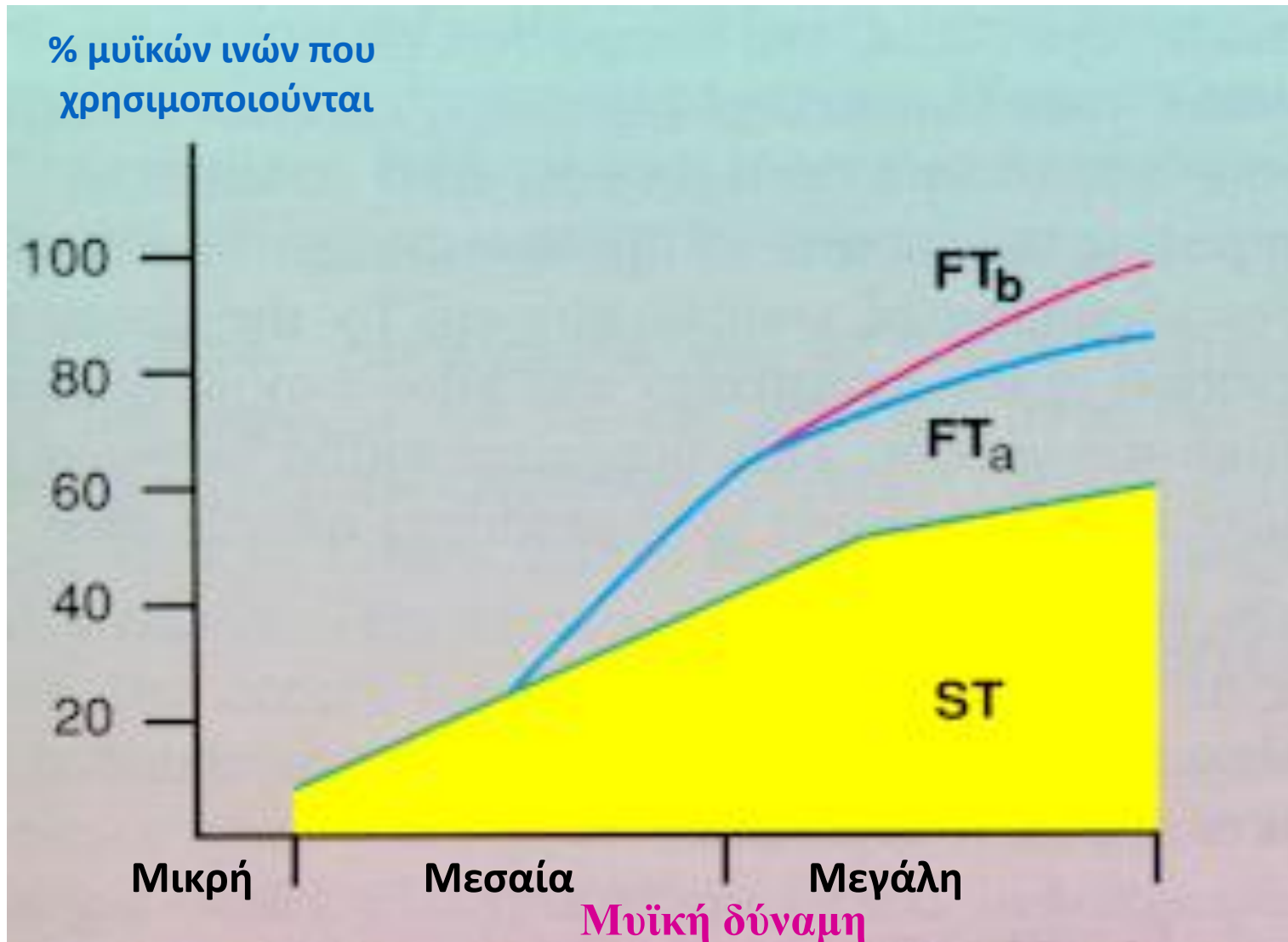
Νευρομυϊκές προσαρμογές κατά την προπόνηση δύναμης



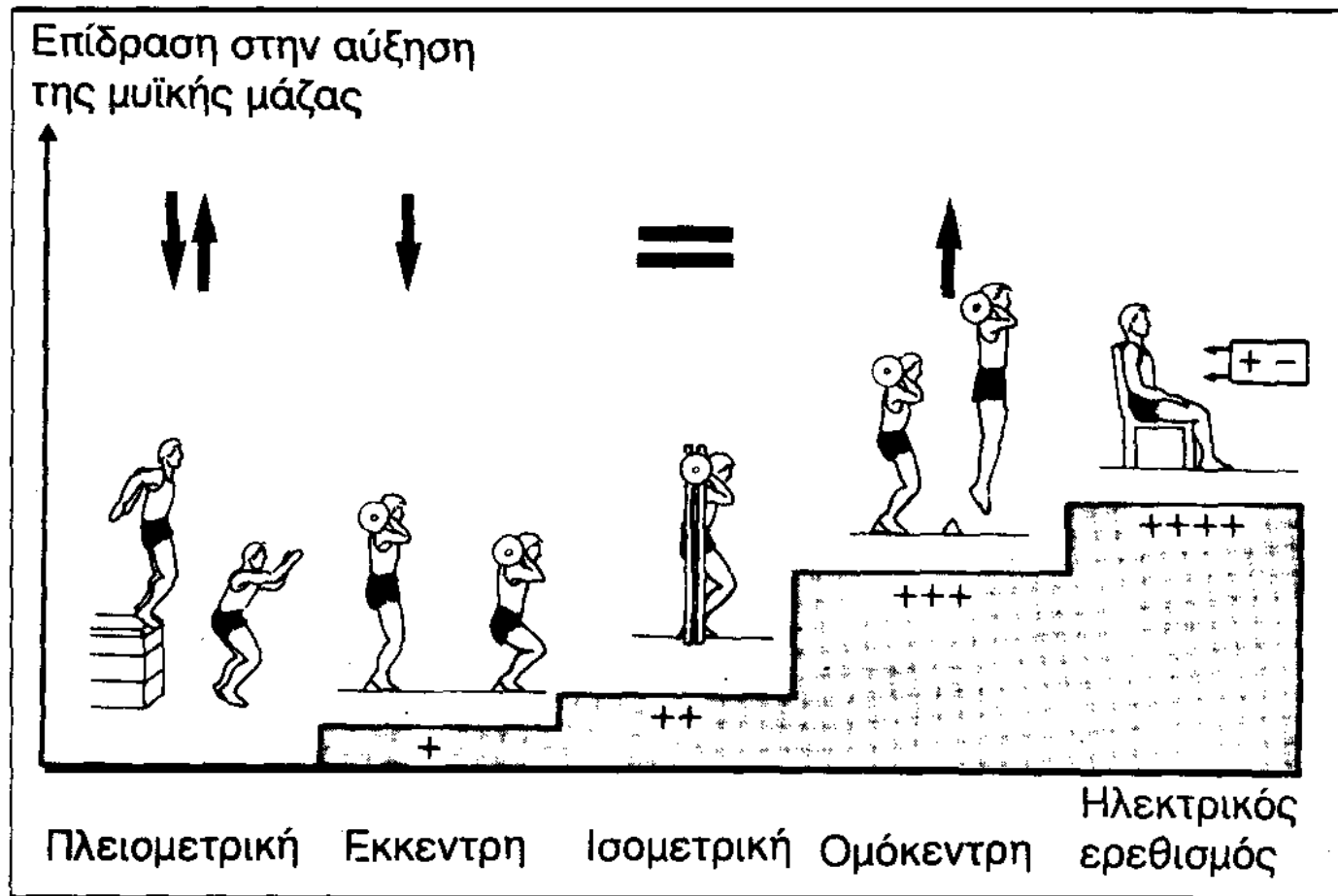
Μυϊκές και νευρικές προσαρμογές κατά την προπόνηση δύναμης (Sale, 1988)



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



Αποτελεσματικότητα της κάθε μεθόδου προπόνησης δύναμης στην αύξηση της μυϊκής μάζας (μυϊκή υπερτροφία) (τροποποιημένο κατά Cometti 1988)



Μυϊκή υπερτροφία

- Η υπερτροφία των μυϊκών ινών είναι ο πιο σημαντικός μηχανισμός αύξησης της μυϊκής μάζας μετά από προπόνηση δύναμης.
- Η αύξηση του πάχους μιας μυϊκής ίνας είναι το αποτέλεσμα της αύξησης της ποσότητας των συστατών πρωτεϊνών (ακτίνης και μυοσίνης) και φαίνεται από την αύξηση του μεγέθους και του αριθμού των μυοϊνιδίων που την αποτελούν.
- Κάθε μυϊκή ίνα αποτελείται από ένα αριθμό μυοϊνιδίων (ανάλογο με τη διάμετρό της) και κάθε μυοϊνίδιο αποτελείται από σαρκομέρια τα οποία είναι οι λειτουργικές μονάδες της ίνας, καθώς σε αυτές βρίσκονται διατεταγμένες οι συσταλτές πρωτεΐνες του μυ. Μια έντονη προπόνηση δύναμης αυξάνει το ρυθμό σύνθεσης πρωτεϊνών έως και 24 ώρες μετά τη λήξη της.

Μυϊκή υπερτροφία στις γυναίκες

- Αντικρουόμενες απόψεις.
- Οι περισσότερες έρευνες συγκλίνουν στην άποψη ότι η μυϊκή υπερτροφία στις γυναίκες είναι πολύ μικρή και μικρότερη συγκριτικά με τους άντρες.
- Μερικές γυναίκες εμφανίζουν μεγαλύτερο βαθμό μυϊκής υπερτροφίας. Αυτό πιθανά να οφείλεται:
 - ✓ σε υψηλότερα επίπεδα τεστοστερόνης στο αίμα σε ηρεμία,
 - ✓ σε χαμηλότερα επίπεδα οιστρογόνων σε σχέση με την τεστοστερόνη,
 - ✓ γενετική προδιάθεση για μυϊκή ανάπτυξη,
 - ✓ μεγαλύτερη διάθεση για να υποβάλλουν τον εαυτό τους σε έντονη προπόνηση με αντιστάσεις.

Μέθοδοι μέγιστης δύναμης

	Υπερτροφία	Ενδομυϊκός συντονισμός	Μέγιστη δύναμη (ταχύτητα)
Ένταση	75-90%	90-100%	40-60%
Ταχύτητα εκτέλεσης	Αργή ως μέτρια	Μέτρια-εκρηκ. εφαρμ.	Μέγιστη
Σετ / άσκηση	5-12	5-12	3-5
Ασκήσεις / μυϊκή ομάδα	Ανάλογα με τη μεθολογία (π.χ. σπλιτ)	Ανάλογα με τη μεθολογία (π.χ. σπλιτ)	
Επαναλήψεις/σετ	Μέχρι την εξάντληση	1-5	Μέχρι εμφανή πτώση της ταχύτητας
Διάλειμμα / σετ	3-5 min	3-5 min	3-5 min
Επιδράσεις μέσω της προπόνησης	<ul style="list-style-type: none">✓ Αύξηση της εγκάρσιας διατομής του μυός.✓ Αύξηση των αποθεμάτων ATP, CP και γλυκογόνου.✓ Βελτίωση γαλακτικού και αγαλακτικού μεταβολισμού.	<ul style="list-style-type: none">✓ Βελτίωση ενδομυϊκού συντονισμού.✓ Μείωση ελλείμματος δύναμης.✓ Βελτίωση σχετικής δύναμης.✓ Βελτίωση ρυθμού αύξησης δύναμης.	<ul style="list-style-type: none">✓ Υπερτροφία κυρίως FT ινών.✓ Βελτίωση ρυθμού ανάπτυξης δύναμης.✓ Βελτίωση γαλακτικού και αγαλακτικού μεταβολισμού.

Κινητικός μηχανισμός I

Νευρομυϊκό σύστημα

Κινητική μονάδα (Κ.Μ.) είναι το νευρικό κύτταρο (νευρώνας) και οι μυϊκές ίνες που αυτό νευρώνει.

- Μύες που εκτελούν πολύ λεπτές κινήσεις, πχ. μύες των ματιών και των δαχτύλων, διαθέτουν συνήθως Κ.Μ. με 8 έως 50 μυϊκές ίνες.
- Μύες που εκτελούν σύνθετες κινήσεις έχουν Κ.Μ. με μεγάλο αριθμό μυϊκών ινών, πχ:
 - ✓ πρόσθιος κνημιαίος: 650 μυϊκές ίνες,
 - ✓ δικέφαλος βραχιόνιος: 1.500 μυϊκές ίνες,
 - ✓ γαστροκνήμιος: 1.600 μυϊκές ίνες,
 - ✓ μείζων ραχιαίος: 2.000 μυϊκές ίνες.

Κινητικός μηχανισμός II

Κινητική μονάδα (Κ.Μ.) (α)

- Η Κ.Μ. αντιδρά σύμφωνα με το νόμο του “όλα ή τίποτα”.
- Η δύναμη των Κ.Μ. εξαρτάται από τον αριθμό και από το είδος των μυϊκών τους ινών.
- Όλες οι μυϊκές ίνες μιας Κ.Μ. ανήκουν στο ίδιο είδος ινών (ST ή FT- ίνες).
- Οι ίνες που συνδέονται με μια Κ.Μ. βρίσκονται πάντα στον ίδιο μυ, είναι όμως μικτά διατεταγμένες με ίνες άλλων Κ.Μ.

Κινητική μονάδα (Κ.Μ.)

- Η εκτέλεση μιας κινητικής δραστηριότητας απαιτεί την ενεργοποίηση-επιστράτευση περισσότερων Κ.Μ.
- Όσο μεγαλύτερη είναι η αντίσταση τόσο περισσότερες Κ.Μ. πρέπει να ενεργοποιηθούν-επιστρατευθούν.
- Οι γρήγορες Κ.Μ. είναι γενικά μεγαλύτερες και επιστρατεύονται όταν απαιτείται υψηλότερη παραγωγή δύναμης.
- Οι Κ.Μ. επιστρατεύονται με σειρά μεγέθους των σωμάτων των νευρώνων. Επομένως οι μικρότερες βραδείας συστολής Κ.Μ. διεγείρονται πριν από τις μεγαλύτερες ταχείας συστολής.
- Η σειρά επιστράτευσης των Κ.Μ. είναι σταθερή για ένα μυ που συμμετέχει σε μια συγκεκριμένη κίνηση. Σε περίπτωση αλλαγής της θέσης ή για έναν πολυαρθρικό μυ που πραγματοποιεί διαφορετικές κινήσεις, η σειρά επιστράτευσης των Κ.Μ. μπορεί να διαφοροποιηθεί.

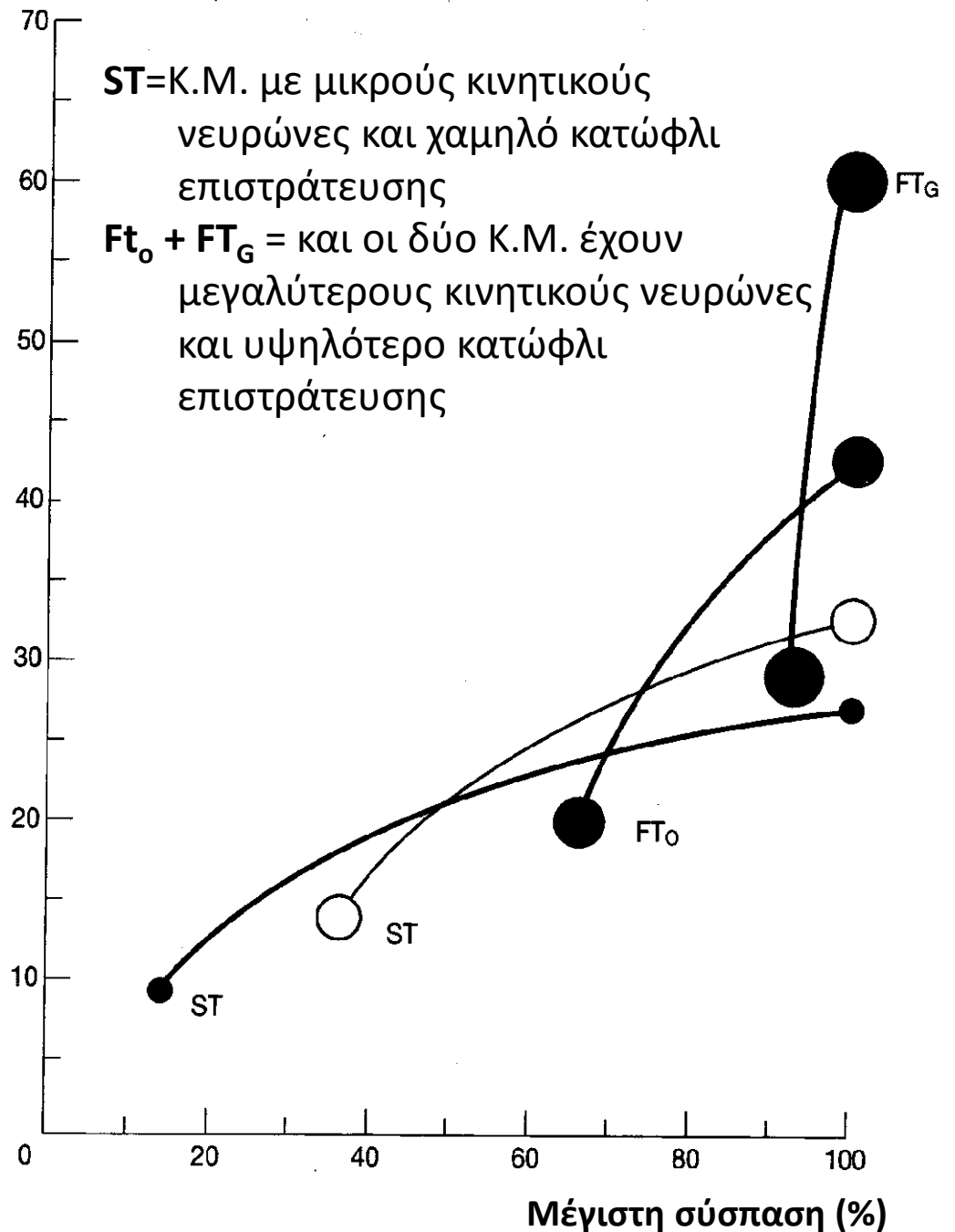
Ενδομυϊκός συντονισμός

- Σχετίζεται με το βαθμό ενεργοποίησης των Κ.Μ. σε ένα μυ και περιλαμβάνει:
 - ✓ επιστράτευση των κινητικών μονάδων (ενεργός αριθμός Κ.Μ.),
 - ✓ κατώφλι διέγερσης των Κ.Μ. (μέγεθος των νευρικών ώσεων στο οποίο ενεργοποιείται μια Κ.Μ.),
 - ✓ συγχρονισμένη διέγερση των Κ.Μ. (πόσες Κ.Μ. ενεργοποιούνται ταυτόχρονα),
 - ✓ νευρικά ερεθίσματα από τους ιδιοδεκτικούς υποδοχείς (μεταβολή της δύναμης λόγω του αντανακλαστικού διάτασης και των τενόντιων οργάνων του Golgi).

- Δύο βασικές συνιστώσες της δύναμης είναι ο αριθμός των Κ.Μ. που δραστηριοποιούνται και η συχνότητα πυροδότησής τους (ενεργοποίησης).
- Η ένταση της μυϊκής συστολής μπορεί να αυξηθεί με την επιστράτευση περισσότερων Κ.Μ., την ενεργοποίησή τους σε υψηλότερο ρυθμό πυροδότησης ή και τα δύο.



**Σχηματική
παρουσίαση της αρχής
της επιστράτευσης σε
σχέση με 4 Κ.Μ. ενός
μυ με διαφορετικό
κατώφλι
επιστράτευσης
(Grosser et al 1998)**

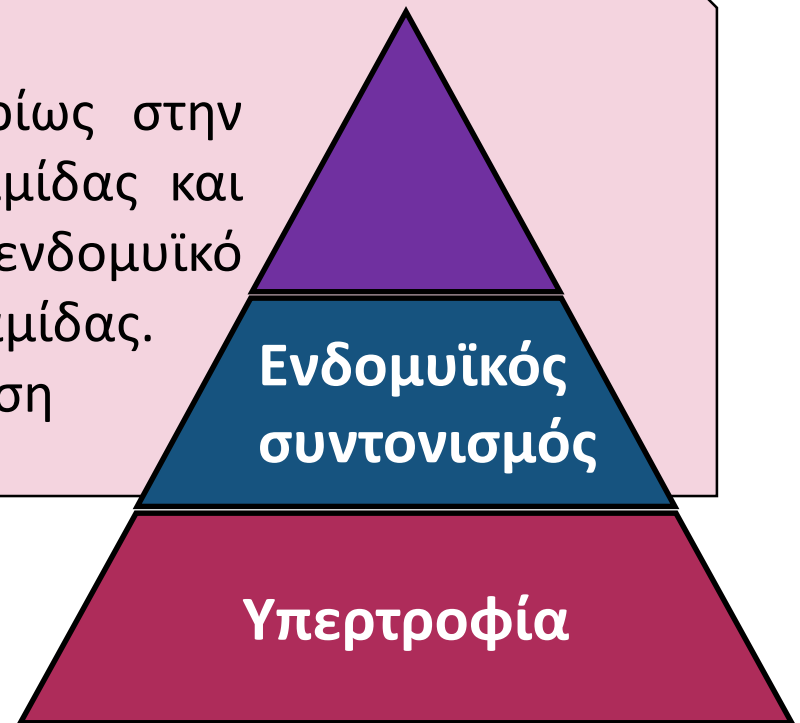


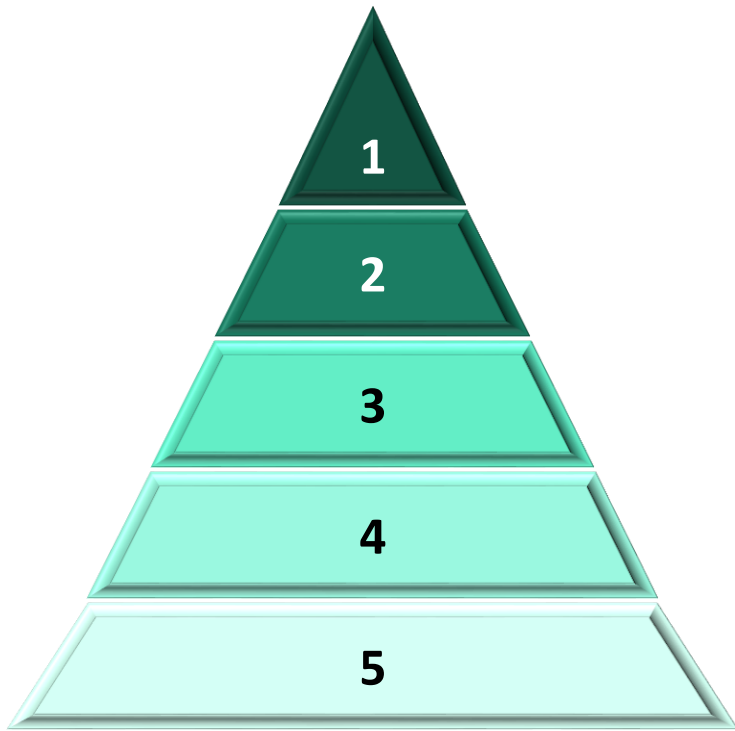
Γενικά συμπεράσματα για τη συχνότητα πυροδότησης και την ικανότητα επιστράτευσης

- Οι δύο διαδικασίες ξεκινούν μαζί.
- Περίπου $1/3$ της συνολικής δύναμης επιτυγχάνεται μέσω της επιστράτευσης και τα $2/3$ μέσω της συχνότητας πυροδότησης (Grosser et al., 1988).
- Στη χαμηλότερη περιοχή δύναμης σημασία έχουν περισσότερο η επιστράτευση και η ασύγχρονη πυροδότηση, στην ανώτερη περιοχή η συχνότητα πυροδότησης και στην οριακή περιοχή καθοριστικός παράγοντας είναι ο συγχρονισμός των Κ.Μ.

Συνδυαστική μέθοδος (Πυραμιδική μέθοδος)

- Συνδυασμός μεθόδου υπερτροφίας και μεθόδου ενδομυϊκού συντονισμού.
- Εκτελούνται σετ με έμφαση κυρίως στην υπερτροφία, στη βάση της πυραμίδας και σετ με έμφαση κυρίως στον ενδομυϊκό συντονισμό, στην κορυφή της πυραμίδας.
- Συνολική ποσότητα: 9-12 σετ/άσκηση





Κανονική πυραμίδα

Συνδυασμένη ανάπτυξη της μέγιστης δύναμης μέσω μυϊκής υπερτροφίας και ενδομυϊκού συντονισμού

95%

90%

85%

80%

75%

70%

65%

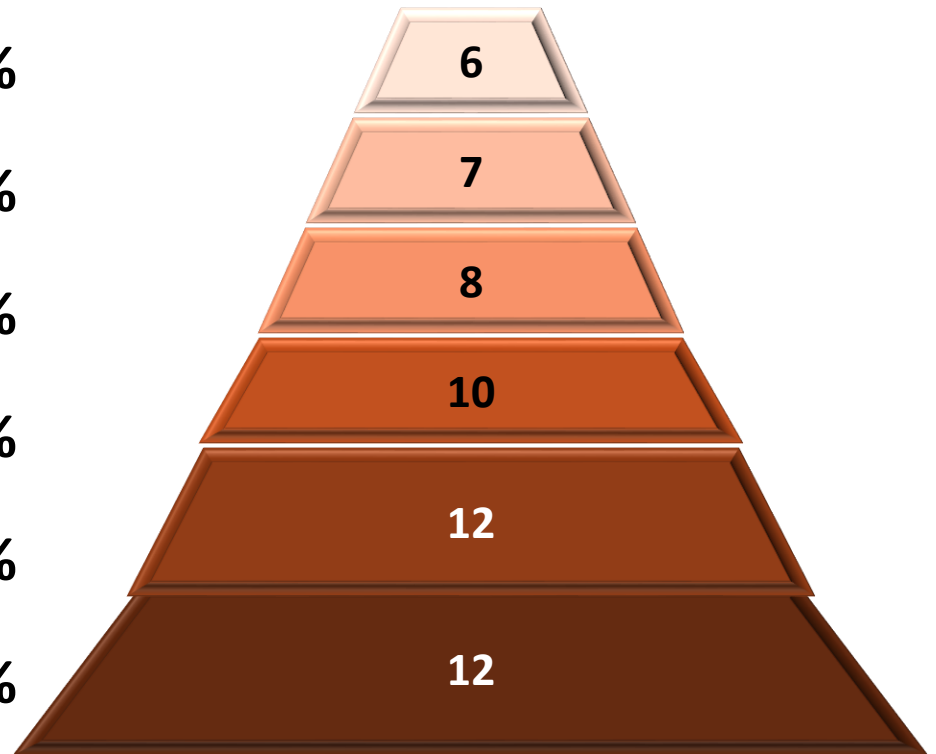
60%

55%

50%

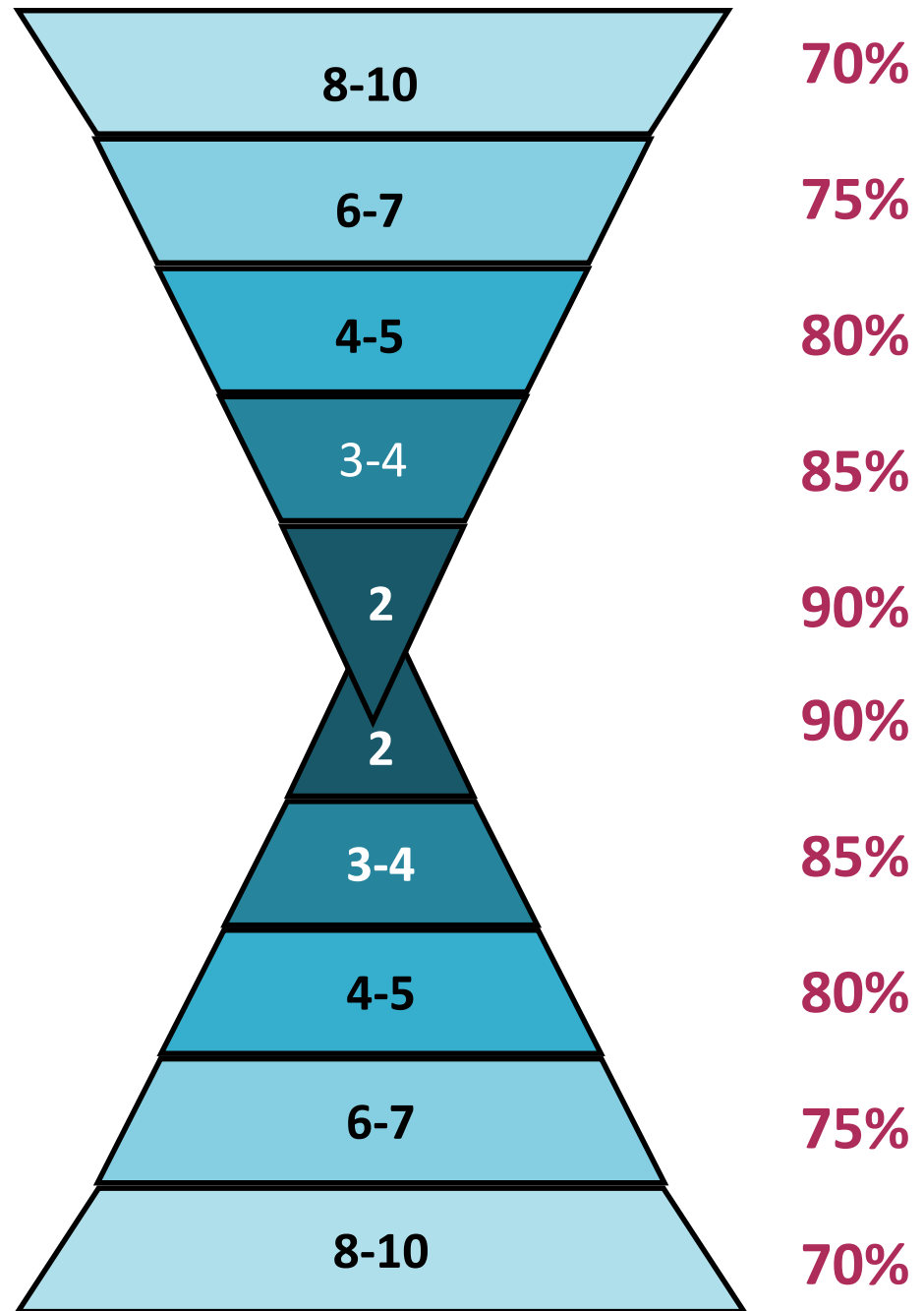
Πυραμιδική μέθοδος

Κόλουρη πυραμίδα

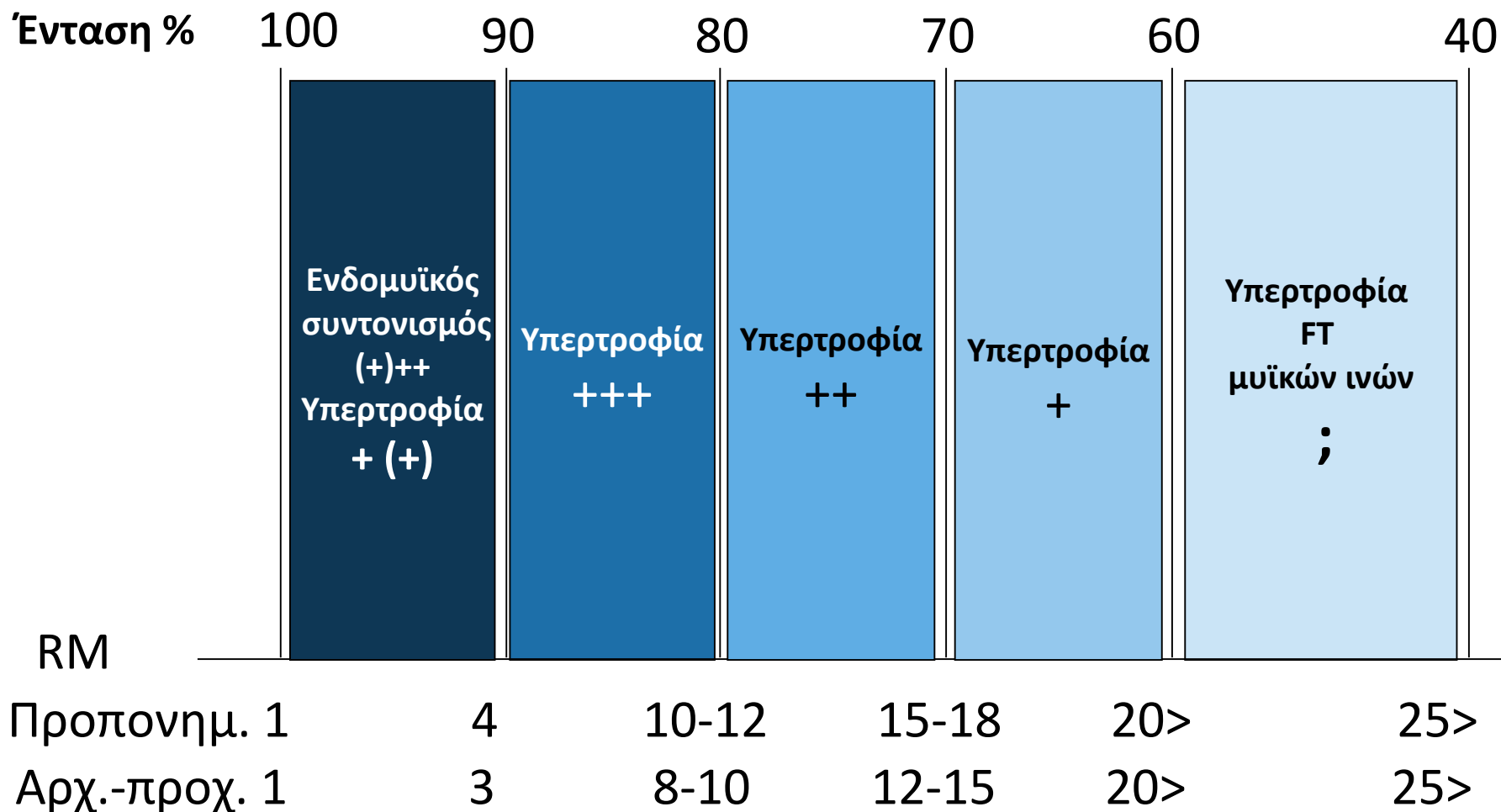


Διπλή πυραμίδα

Συνδυασμένη ανάπτυξη
της μέγιστης δύναμης
μέσω μυϊκής
υπερτροφίας και
ενδομυϊκού συντονισμού
με την πυραμιδική
μέθοδο.



Μέγιστη δύναμη



Δύναμη

Μορφές οργάνωσης, Μεθοδολογία, Μέγιστη Δύναμη



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