



Αντοχή

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



Αντοχή είναι η ικανότητα:

- α. αντίστασης στην κόπωση και
- β. γρήγορης ανάληψης.

Η ικανότητα αντοχής χαρακτηρίζεται από:

- Τη σωματική, πνευματική και ψυχική ικανότητα του ατόμου να αντιστέκεται στην κόπωση που προέρχεται από συχνά επαναλαμβανόμενες ή συνεχόμενες επιβαρύνσεις που διαρκούν για μεγάλο χρονικό διάστημα.
- Την ικανότητα γρήγορης ανάληψης μετά από τη φάση της επιβάρυνσης.

Η κόπωση διακρίνεται σε:

- *Σωματική:* πτώσης της λειτουργικής ικανότητας των σκελετικών μυών.
- *Νοητική ή πνευματική:* πρόσκαιρη αδυναμία της ικανότητας συγκέντρωσης.
- *Αισθητηριακή ή αισθητική:* πρόσκαιρος περιορισμός της αισθητηριακής αντίληψης (όρασης, ακοής, αφής).
- *Κινητική ή συντονιστική:* πρόσκαιρη μείωση της εκπομπής νευρικών ώσεων από το κεντρικό νευρικό σύστημα.
- *Ψυχική (κίνητρα):* μείωση της θέλησης και της συναισθηματικής παρόρμησης για αθλητικές επιδόσεις.

Μορφές αντοχής

Η ικανότητα της αντοχής διακρίνεται:

- Σε σχέση με το μηχανισμό παραγωγής ενέργειας.
- Σε σύνθετη μορφή σε σύνδεση με άλλες φυσικές ικανότητες.
- Σε σχέση με το βαθμό συμμετοχής μυϊκών ομάδων.
- Σε σχέση με τη χρονική διάρκεια του αγωνίσματος, αθλήματος (αγωνιστική αντοχή).
- Μεθοδολογικά σε σχέση με τους προπονητικούς στόχους.

Μορφές αντοχής σε σχέση με το μηχανισμό παραγωγής ενέργειας



Πηγές παραγωγής ενέργειας σε σχέση με τη χρονική διάρκεια της επιβάρυνσης



Αερόβια

Γλυκόζη, Γλυκογόνο,
Ελεύθερα Λιπαρά Οξέα



Μικρού χρόνου (3 - 10´)
Μεσαίου χρόνου (10 - 30´)
Μακρού χρόνου (>30´)

Αναερόβια

ATP, CP, Γλυκόζη,
Γλυκογόνο



Μικρού χρόνου (10 - 20´´)
Μεσαίου χρόνου (20 - 60´´)
Μακρού χρόνου (60 - 120´´)

(Suslow, 1971; Zaciorskij, 1972)

➤ **Αερόβια αντοχή**

Στην αερόβια αντοχή διατίθεται αρκετό οξυγόνο για την οξειδωτική καύση της γλυκόζης και των λιπαρών οξέων.

➤ **Μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO_{2max})**

Είναι η δυνατότητα του οργανισμού να καταναλώνει τη μέγιστη δυνατή ποσότητα οξυγόνου στο λεπτό, για να παράγει ενέργεια.

➤ **Σχετική μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO_{2max})**

Είναι η VO_{2max} εκφρασμένη σε χιλιοστόλιτρα (ml) ανά κιλό σωματικού βάρους (kg) ανά λεπτό (min). Ενδεικτικά αθλητές αντοχής παγκοσμίου επιπέδου έχουν σχετική VO_{2max} που κυμαίνεται από 85-90 ml/kg/min (Zintl 1993).

Αερόβιο κατώφλι

- Η μέγιστη VO_{2max} , η ταχύτητα μετακίνησης, ή η καρδιακή συχνότητα που μπορεί να επιτευχθεί κατά τη διάρκεια διαρκούς αυξανόμενης έντασης, πριν παρατηρηθεί συσσώρευση γαλακτικού οξέος.
- Χαρακτηρίζεται από την τιμή των 2mmol/l γαλακτικού οξέος και αποτελεί ένα "χονδρικό" όριο μεταξύ της αερόβιας και της αναερόβιας παραγωγής ενέργειας.

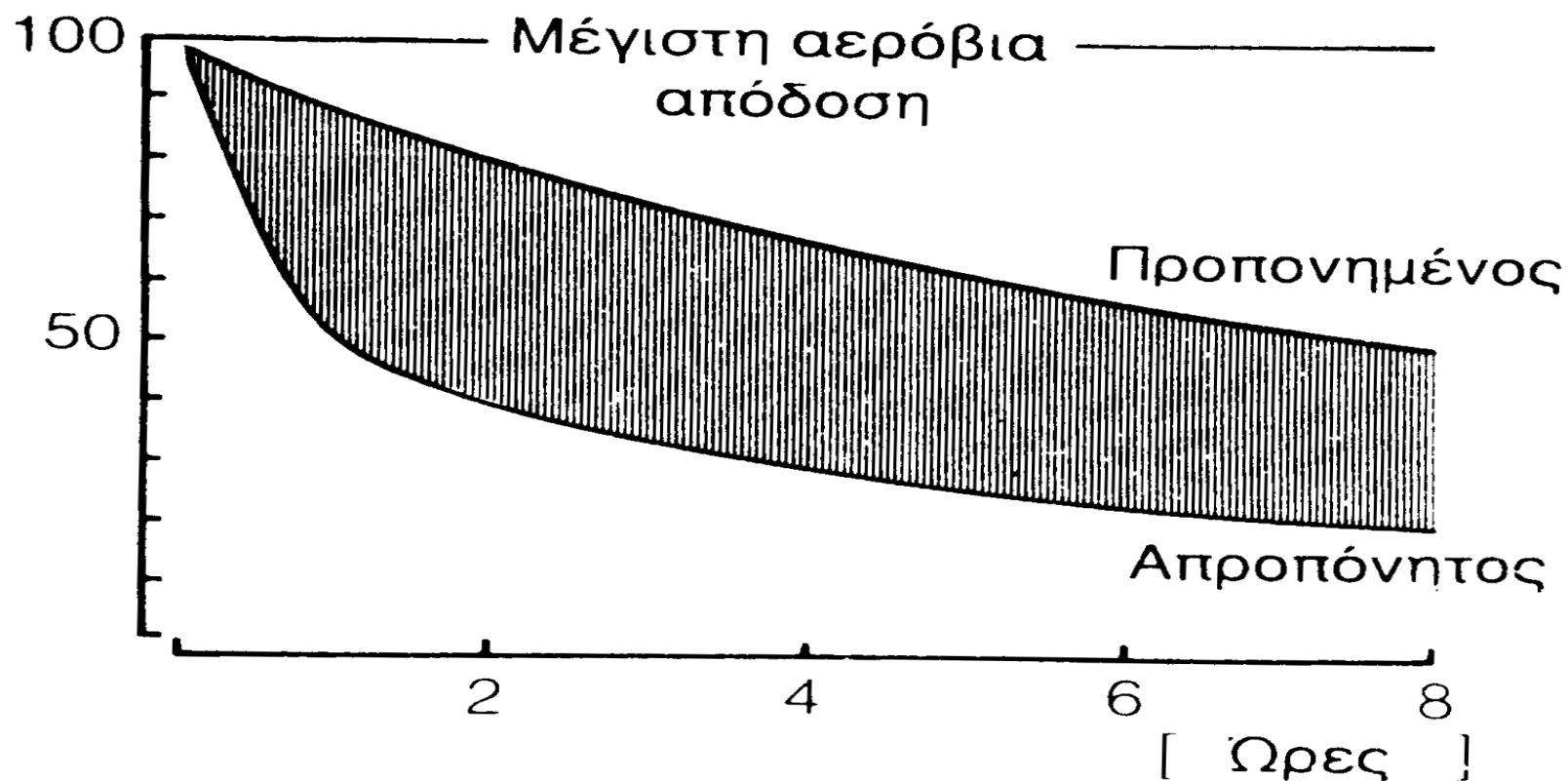
Αερόβια αντοχή

Ένα προπονημένο άτομο μπορεί να χρησιμοποιήσει μέχρι τα (Hollmann & Hettinger 1980):

- 10 min 100% της VO_{2max} .
- 30 min 90-95% της VO_{2max} .
- 30 min και πάνω λιγότερο από 90% της VO_{2max} .

Μαραθωνοδρόμοι παγκόσμιας κλάσης χρησιμοποιούν 80-85% της VO_{2max} για διάρκεια πάνω από 2 ώρες.

% της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου



Πρόσληψη οξυγόνου - σε ποσοστό της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου - σε σχέση με την απόδοση στην αντοχή και τη διάρκεια της επιβάρυνσης (από *Weineck* 1988, κατά *Astrand* στο *demarées* 1979, 531).

Αναερόβια αντοχή

- Η αναερόβια αντοχή προκύπτει όταν δεν επαρκεί η προσφορά O_2 για τις οξειδωτικές καύσεις (αερόβια οδός) και διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο μεταβολικές διαδικασίες που διεξάγονται χωρίς τη συμμετοχή του οξυγόνου.
- Η σημαντικότερη απ' αυτές είναι η αναερόβια γλυκόλυση.



Αερόβια - Αναερόβια μετάβαση

Σ' αυτή την αερόβια-αναερόβια περιοχή μετάβασης διατηρούνται σε ισορροπία ο σχηματισμός και η αποδόμηση του γαλακτικού οξέος (2-4mmol/l), εφόσον δεν αυξάνεται η υπάρχουσα ένταση.

Αναερόβιο κατώφλι

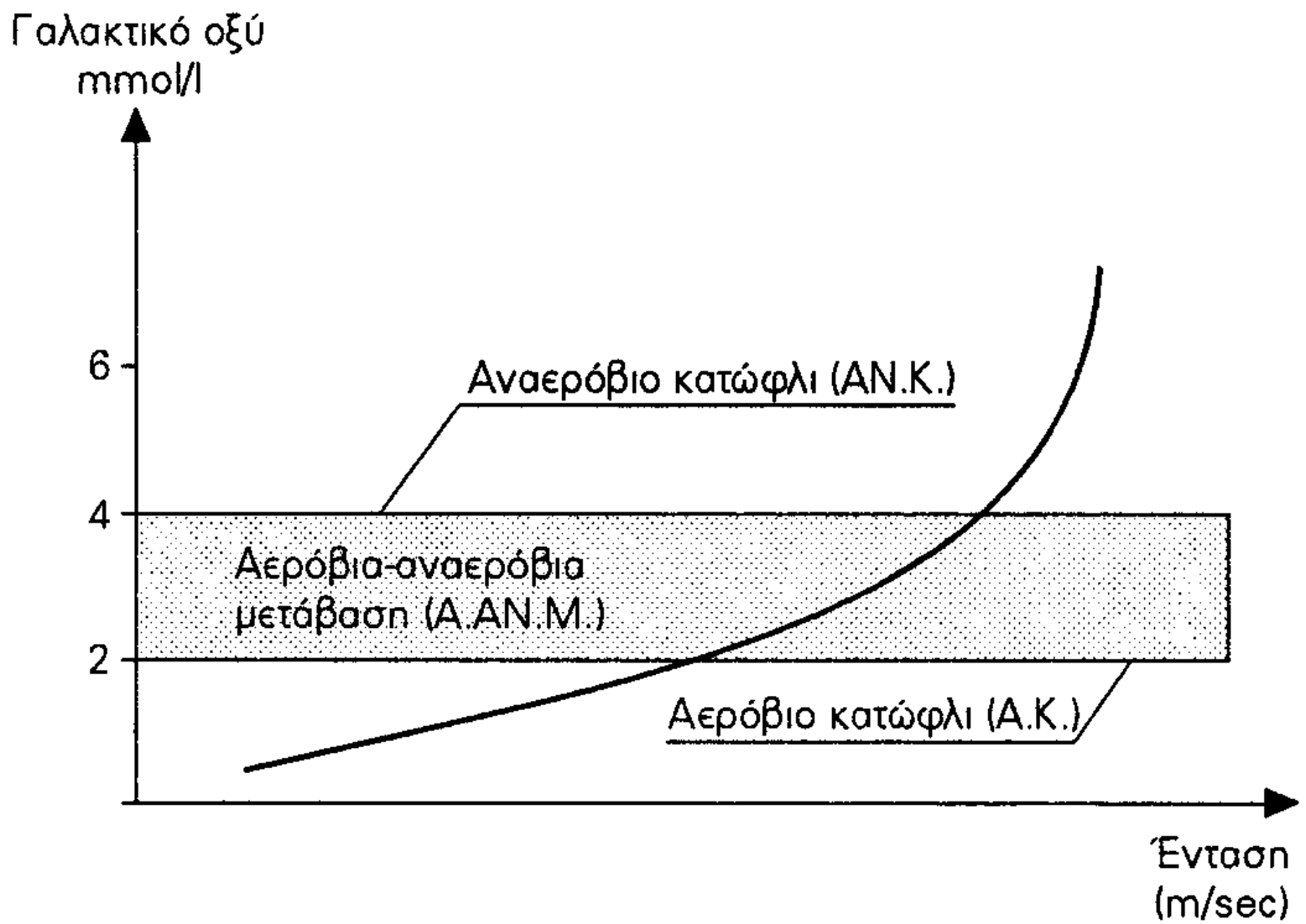
Αναερόβιο κατώφλι είναι η ποσότητα O_2 , η ταχύτητα μετακίνησης, ή η καρδιακή συχνότητα κατά την άσκηση, πριν αρχίσει η εκθετική ή η μη γραμμική συγκέντρωση του γαλακτικού οξέος.

Χαρακτηρίζεται από την τιμή περίπου των 4mmol/l γαλακτικού οξέος.

- Περίπου στο 40-60% VO_{2max} στους απροπόνητους ενήλικες.
- Περίπου στο 60-80% VO_{2max} στις αναπτυξιακές ηλικίες.

Ατομικό αναερόβιο κατώφλι: Είναι το σημείο στην καμπύλη του γαλακτικού οξέος από το οποίο ξεκινά η κρίσιμη άνοδος.

Καμπύλη απόδοσης του γαλακτικού οξέος με τις περιοχές των κατώφλιών του γαλακτικού οξέος (από Zintl, 1993)



Βελτίωση της $\text{VO}_{2\text{max}}$ μέσω της προπόνησης

- Ενήλικες: 15-30% (20%).
- Επιτυγχάνονται υψηλότερες τιμές όταν γίνεται προπόνηση αερόβιας αντοχής πριν και κατά τη διάρκεια της εφηβείας.
- Στους ενήλικες η βελτίωση της αντοχής εκφράζεται κυρίως με μετατόπιση του ANK και του AANK προς τα πάνω.
- Τη μεγαλύτερη βελτίωση επιδέχεται η ικανότητα διατήρησης ενός υψηλότερου ποσοστού της $\text{VO}_{2\text{max}}$ για μεγαλύτερο χρόνο (Grosser et al 2000).

Υπάρχουν αθλήματα στα οποία η επίδοση καθορίζεται από την ικανότητα για:

αερόβια παραγωγή
ενέργειας

αναερόβια παραγωγή
ενέργειας

αλληλεπίδραση μεταξύ
αερόβιου και αναερόβιου
μεταβολισμού

Συμμετοχή (%) αερόβιου και αναερόβιου μηχανισμού παραγωγής ενέργειας ανάλογα με το χρόνο προσπάθειας

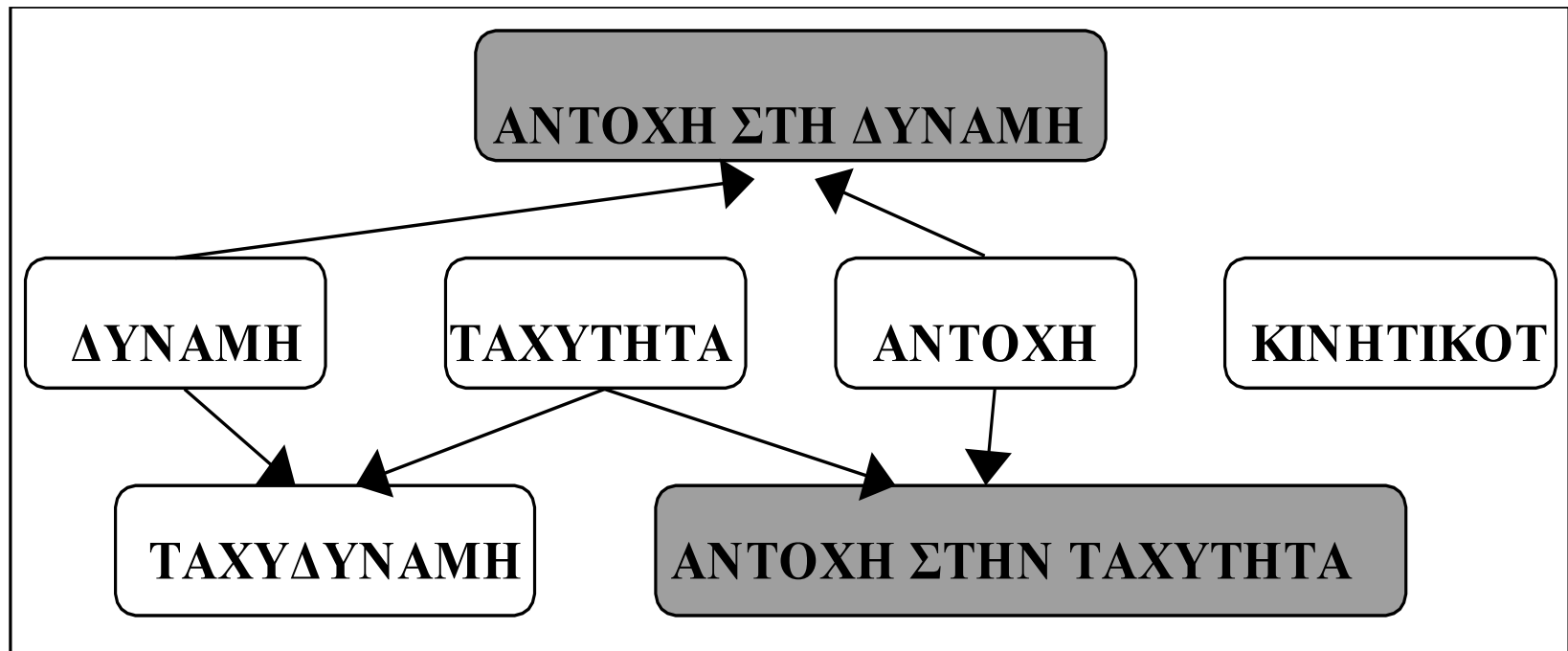
Χρόνος Προσπάθειας	Αναερόβια Αγαλακτική	Αναερόβια Γαλακτική	Αερόβια
5s	85	10	5
30s	15	65	20
2min	4	46	50
10min	1	9	90
60min	1	2	98

(MacDougall et al., 1991)

Η ικανότητα της αντοχής ως σύνθετη μορφή με άλλες κινητικές ικανότητες



- Αντοχή στη δύναμη.
- Αντοχή στην ταχύτητα (υπομέγιστη ένταση).
- Αντοχή στο σπριντ (μέγιστη ένταση).
- Αντοχή στην ταχυδύναμη (εκρηκτική εκτέλεση της κίνησης).



Μορφές αντοχής σε σχέση με τη συμμετοχή των μουσικών ομάδων

- Τοπική αντοχή ($1/3$ των μουσικών).
- Περιφερειακή αντοχή ($1/3$ έως $2/3$ των μουσικών).
- Ολική αντοχή ($>2/3$ των μουσικών).

Μορφές αντοχή σε σχέση με τη χρονική διάρκεια του αγωνίσματος, αθλήματος (ειδική αντοχή)

Επειδή ο βαθμός των βιολογικών και ψυχολογικών απαιτήσεων στην αντοχή εξαρτάται κατά ένα μεγάλο ποσοστό από τη χρονική διάρκεια της επιβάρυνσης στον αγώνα παίρνουμε σαν κριτήριο την αγωνιστική διάρκεια ενός αθλήματος και ξεχωρίζουμε την αντοχή σε:

- αντοχή μικρού χρόνου ή μικρής διάρκειας (35'' - 2'),
- αντοχή μεσαίου χρόνου ή μέσης διάρκειας (2-10'),
- αντοχή μακρού χρόνου ή μεγάλης διάρκειας (> 10').

Μορφές αντοχής σε σχέση με τους προπονητικούς στόχους

- Γενική βασική αντοχή.
- Ειδική βασική αντοχή.
- Άκυκλη αντοχή.
- Ειδική αντοχή.
- Αγωνιστική αντοχή.



Γενική αντοχή

Η γενική αντοχή αφορά στην ικανότητα αντίστασης στην κούραση σε πολύπλευρες αθλητικές δραστηριότητες. Στον αγωνιστικό αθλητισμό αναπτύσσεται συνήθως με διαφορετικές δραστηριότητες σε σχέση με τις αγωνιστικές. Σημαντική στο σχολικό, μαζικό αθλητισμό (fitness).

Χαρακτηριστικά γενικής αντοχής:

- Απαιτείται μέτρια αερόβια ικανότητα.
- Αερόβια αντοχή μέτριας έντασης.
- Προπονητικά περιεχόμενα όχι μόνο σε σχέση με την αγωνιστική βασική κινητική δραστηριότητα.

Χρησιμότητα γενικής αντοχής

- Επίτευξη γενικής φυσικής κατάστασης (fitness) και διατήρηση-επαναπόκτηση της υγείας.
- Επιτάχυνση των διαδικασιών αποκατάστασης μετά από μέγιστες και υπομέγιστες επιβαρύνσεις μέσα στην Π.Μ., καθώς και μεταξύ των Π.Μ.
- Αύξηση της ικανότητας αντοχής των επιβαρύνσεων που τίθενται στην προπόνηση και στον αγώνα.
- Επίτευξη υποδομής (βάσης) σε αθλήματα μη αντοχής για την εξάσκηση των υπολοίπων ικανοτήτων φυσικής κατάστασης και των τεχνικών δεξιοτήτων.
- Αύξηση της ανοχής σε ψυχικές επιβαρύνσεις.

Βασική αντοχή

- Είναι η ικανότητα αντοχής που συνδέεται με τα κινηματικά και δομικά χαρακτηριστικά της κίνησης του αγωνίσματος, αθλήματος αντοχής. Αποτελεί τη βάση για την ανάπτυξη των ειδικών μορφών αντοχής.
- Απαιτείται υψηλή αερόβια ικανότητα.

Χρησιμότητα της βασικής αντοχής

- Επίτευξη υψηλής αφετηριακής βάσης για την προπόνηση ειδικής αντοχής.
- Εξασφαλίζει νέα αποθέματα για παραπέρα αύξηση της απόδοσης στις ειδικές ικανότητες αντοχής.
- Οικονομικότερη εκτέλεση της τεχνικής του αθλήματος.
- Επιτάχυνση των διαδικασιών αποκατάστασης μετά από μέγιστες και υπομέγιστες επιβαρύνσεις μέσα στην Π.Μ. καθώς και μεταξύ των Π.Μ.
- Αύξηση της ικανότητας αντοχής των επιβαρύνσεων που τίθενται στην προπόνηση και στον αγώνα.
- Αύξηση της ανοχής σε ψυχικές επιβαρύνσεις.

Άκυκλη βασική αντοχή

- Είναι η ικανότητα αντοχής που εμφανίζεται με συνεχή, μη ρυθμική εναλλαγή έντασης και δραστηριότητας (σχετίζεται με το χρονικό διάστημα μεταξύ σύντομων, έντονων φάσεων επιβάρυνσης και φάσεων σχετικής ανάπαυσης).
- Είναι απαραίτητη στις αθλοπαιδιές και τα δυαδικά αθλήματα (τένις, πάλη, πυγμαχία, τζούντο κ.α.).

Χαρακτηριστικά άκυκλης βασικής αντοχής (για αθλοπαιδιές και δυαδικά αθλήματα)

- Γενική αερόβια αντοχή με μεγαλύτερη του μέσου όρου αερόβια ικανότητα (VO_{2max} 55-65 ml/kg/min).
- Μεγαλύτερη από το μέσο όρο εκμετάλλευση αυτής της ικανότητας με περίπου 70-80% της VO_{2max} .
- Προπονητικά περιεχόμενα: σπριντ, βάδισμα, χαλαρό τρέξιμο, άλματα, ρίψεις σταματήματα.
- Ακανόνιστη και διαρκής εναλλαγή της έντασης της επιβάρυνσης (διαλειμματικός τρόπος). Εναλλάσσονται μεταξύ τους σύντομες φάσεις μέγιστης επιβάρυνσης (λίγα sec), μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα με μέτρια ως υπομέγιστη επιβάρυνση (sec έως min) και διαλείμματα με σχετική ανάληψη.
- Μικτή αερόβια-αναερόβια μεταβολική διαδικασία (6-8 mmol/l γαλακτικό οξύ στο αίμα). Υπάρχει μια διαρκής εναλλαγή μεταξύ αναερόβιας-αγαλακτικής, αναερόβιας-γαλακτικής και αερόβιας μεταβολικής κατάστασης, όπου υπερισχύει η τελευταία.

Χρησιμότητα άκυκλης αντοχής

- Επίτευξη υποδομής-βάσης για την προπόνηση της τεχνικής και τακτικής.
- Βελτίωση της ικανότητας ανάληψης σε φάσεις χαμηλής επιβάρυνσης (διακοπές, φάουλ κ.α.) κατά τη διάρκεια του αγώνα.
- Επιτάχυνση των διαδικασιών αποκατάστασης μετά από μέγιστες και υπομέγιστες επιβαρύνσεις μέσα στην Π.Μ., καθώς και μεταξύ των Π.Μ.
- Αύξηση της ικανότητας ανοχής των επιβαρύνσεων που τίθενται στην προπόνηση και στον αγώνα.
- Επίτευξη υποδομής (βάσης) σε αθλήματα μη αντοχή για την εξάσκηση των υπολοίπων ικανοτήτων φυσικής κατάστασης και των τεχνικών δεξιοτήτων.
- Αύξηση της αντοχής σε ψυχικές επιβαρύνσεις.
- Οικονομικότερη εκτέλεση της τεχνικής του αθλήματος.

Ειδική αντοχή

Χαρακτηρίζεται από την προσαρμογή της στις απαιτήσεις του αγωνίσματος/αθλήματος, δηλαδή στην ικανότητα του οργανισμού να αντιστέκεται στην ειδική κούραση που προκαλεί κάθε αγώνισμα/άθλημα.

Αγωνιστική αντοχή

Καθορίζεται από τις ειδικές απαιτήσεις του αγωνίσματος ή αθλήματος στις παραμέτρους που προσδιορίζουν την αντοχή. Συνήθως ταυτίζεται με την ειδική αντοχή.

Ειδική αντοχή

Η διάκριση των διαφόρων ειδικών τύπων αντοχής γίνεται με βάση: τη διάρκεια της επιβάρυνσης, την ένταση της επιβάρυνσης (ποσοστιαία απαίτηση της VO_{2max} , τις τιμές του γαλακτικού οξέος στο αίμα (mmol/l) και την κατανάλωση ενέργειας στη μονάδα του χρόνου (Kcal/min) και τον τρόπο μεταβολής της ενέργειας (ποσοστιαία συνολική συμμετοχή του αερόβιου και αναερόβιου μεταβολισμού).

Έτσι διακρίνουμε:

- την αντοχή μικρού χρόνου (35'' - 2'),
- την αντοχή μεσαίου χρόνου (2' - 10'),
- την αντοχή μακρού χρόνου I, II, III, IV (> 10').

Πιο αναλυτικά:





















- Αντοχή μικρού χρόνου [(35'' - 2'), (80αν.: 20% αερ.)-(65αν.: 35%αερ.)].
- Αντοχή μεσαίου χρόνου [(2' - 10'), (65:35%)-(35:65%)].
- Αντοχή μακρού χρόνου I, [(10-35'), (35:65%)-(20:80%)].
- Αντοχή μακρού χρόνου II, [(35-90'), (20:80%)-(10:90%)].
- Αντοχή μακρού χρόνου III, [(90-6ώρες), (10:90%)-(5:95%)].
- Αντοχή μακρού χρόνου IV, [(> 6ώρες), (5:95%) (1:99%)].





Ειδικοί τύποι αντοχής σε διάφορα αθλήματα και μέσες τιμές συγκέντρωσης γαλακτικού οξέος (σε mmol/l) μετά από αγωνιστικές επιδόσεις (κατά Neumann/Schueler 1989).

	A.MI.X.		A.ME.X.		A.MA.X.							
	35 s– 2 min	Γαλακτικό οξύ	2– 10 min	Γαλακτικό οξύ	I 10– 35 min	Γαλακτικό οξύ	II 35– 90 min	Γαλακτικό οξύ	III 90– 360 min	Γαλακτικό οξύ	IV Πάνω από 360 min	Γαλακτικό οξύ
Κολύμβηση	100 m 200 m } 18	18	400 m	16	1500 m	12			Μαραθώ- νιος	8	100 km	2
Τρέξιμο	400 m 800 m } 22 20	22 20	1500 m 3000 m Φ.ΕΜ.	20 16	5000 m 10000 m	16 14			Μαραθώ- νιος	6	100 km	2
Ποδηλασία	1000 m	22	4000 m	20			30– 50 km	10	120– 200 km	4	250 km	2
Σκι μεγάλων αποστάσεων					5, 10 km	16	15 km	14	30, 50 km	8		
Παγοδρομία	500 m 1000 m } 1500 m } 22 20	22 20	3000 m 5000 m	16 14	1000 m	12						
Κανό	500 m Γ		1000 m	13			10 km	10				
Κωπηλασία			500 m Γ 1000 m	14 15								
Βάδην							20 km	8	50 km	4		
Δίαθλο					7,5 km 10 km	16 14	20 km	12				

Γ= Γυναικών, Α= Ανδρών, Φ.ΕΜ. = Φυσικά εμπόδια.

Αξιολογική θέση των μορφών αντοχής στον πρωταθλητισμό

	Αγωνίσματα, αθλήματα μη αντοχής	Αγωνίσματα, αθλήματα αντοχής	Αθλοπαιδιές, δυσαικικά αθλήματα
Γενική αντοχή			
Βασική αντοχή		  	
Άκυκλη βασική αντοχή			  
Ειδικές μορφές αντοχής	 	  	 

 Μικρή,
  Μέτρια,
  Μεγάλη,
  Καθόλου σημασία

Αξιολογική θέση των μορφών αντοχής στο μαζικό και τον αναπτυξιακό* αθλητισμό

	Μαζικός αθλητισμός (fitness)	Αγωνίσματα, αθλήματα αντοχής	Αγωνίσματα, αθλήματα μη αντοχής
Γενική αντοχή	● ● ●	●	● ●
Βασική αντοχή	○	● ● ●	○
Άκυκλή βασική αντοχή	●	○	● ● ●
Ειδικές μορφές αντοχής	○	● ● **	●

● Μικρή,
 ● ● Μέτρια,
 ● ● ● Μεγάλη,
 ○ Καθόλου σημασία

* Από το τέλος του βασικού σταδίου και μετά. Πριν δίνεται μεγαλύτερη έμφαση στη γενική αντοχή.

** Από τα μέσα του ειδικού σταδίου.

Μεθοδολογία προπόνησης αντοχής



Στόχοι προπόνησης αντοχής



```
graph TD; A[Στόχοι προπόνησης αντοχής] --> B[Fitness, αναψυχή]; A --> C[Αγωνιστικός αθλητισμός]; B --> D[Βελτίωση, διατήρηση, αποκατάσταση της υγείας.]; C --> E[Απόκτηση και αύξηση της εξειδικευμένης ως προς το αγώνισμα ή άθλημα ικανότητα αντοχής.]
```

Fitness, αναψυχή

**Βελτίωση, διατήρηση,
αποκατάσταση της υγείας.**

Αγωνιστικός αθλητισμός

**Απόκτηση και αύξηση της
εξειδικευμένης ως προς
το αγώνισμα ή άθλημα
ικανότητα αντοχής.**

Τιμές της σχετικής VO_2max σε αθλητές και ασκούμενους (κατά Grosser et al, 2000)

	Σχετ. VO_2max
Απροπόνητοι	
Γυναίκες (20-30 ετών)	32-38 ml/kg/min*
Ανδρες (20-30 ετών)	40-55 ml/kg/min**
Εντονα προπονημένοι αθλητές αντοχής	
Γυναίκες	60-70 ml/kg/min
Ανδρες	80-90 ml/kg/min
Τιμές στόχοι για το fitness	
Γυναίκες	35-38 ml/kg/min
Ανδρες	45-50 ml/kg/min
Προπονημένοι στην αντοχή	55-65 ml/kg/min
Διεθνές επίπεδο	65-80 ml/kg/min

* Σχετιζόμενη με την άλιπη μυϊκή μάζα 44-48 ml

** >> >> >> >> >> 46-49 ml

Κατευθυντήριες τιμές της σχετικής VO_{2max} για τις διάφορες ικανότητες αντοχής

Επίπεδο επίδοσης-απόδοσης	Σχετική VO_{2max}	Αναερόβιο κατώφλι
Fitness άντρες 20-60 ετών	39-49 ml/kg/min	50-70% VO_{2max} 140-150 ΚΣ
Fitness γυναίκες 20-60 ετών	32-42 ml/kg/min	
Προπονημένοι στην αντοχή	55-65 ml/kg/min	70-80% VO_{2max} 170-175 ΚΣ
Αθλητές αντοχής (διεθνές επίπεδο)	65-80 ml/kg/min	85-95% VO_{2max} 180-190 ΚΣ
Κορυφαίοι αθλητές	85-90 ml/kg/min	

Εκατοστιαία κατάταξη της $\dot{V}O_2\text{max}$ (ml/kg/min) για άνδρες

Εκατοστημόριο	Ηλικία				
	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
90	55,1	52,1	50,6	49,0	44,2
80	52,1	50,6	49,0	44,2	41,0
70	49,0	47,4	45,8	41,0	37,8
60	47,4	44,2	44,2	39,4	36,2
50	44,2	42,6	41,0	37,8	34,6
40	42,6	41,0	39,4	36,2	33,0
30	41,0	39,4	36,2	34,6	31,4
20	37,8	36,2	34,6	31,4	28,3
10	34,6	33,0	31,4	29,9	26,7

(Aerobics Center Longitudinal Study; ACSM, 2007)

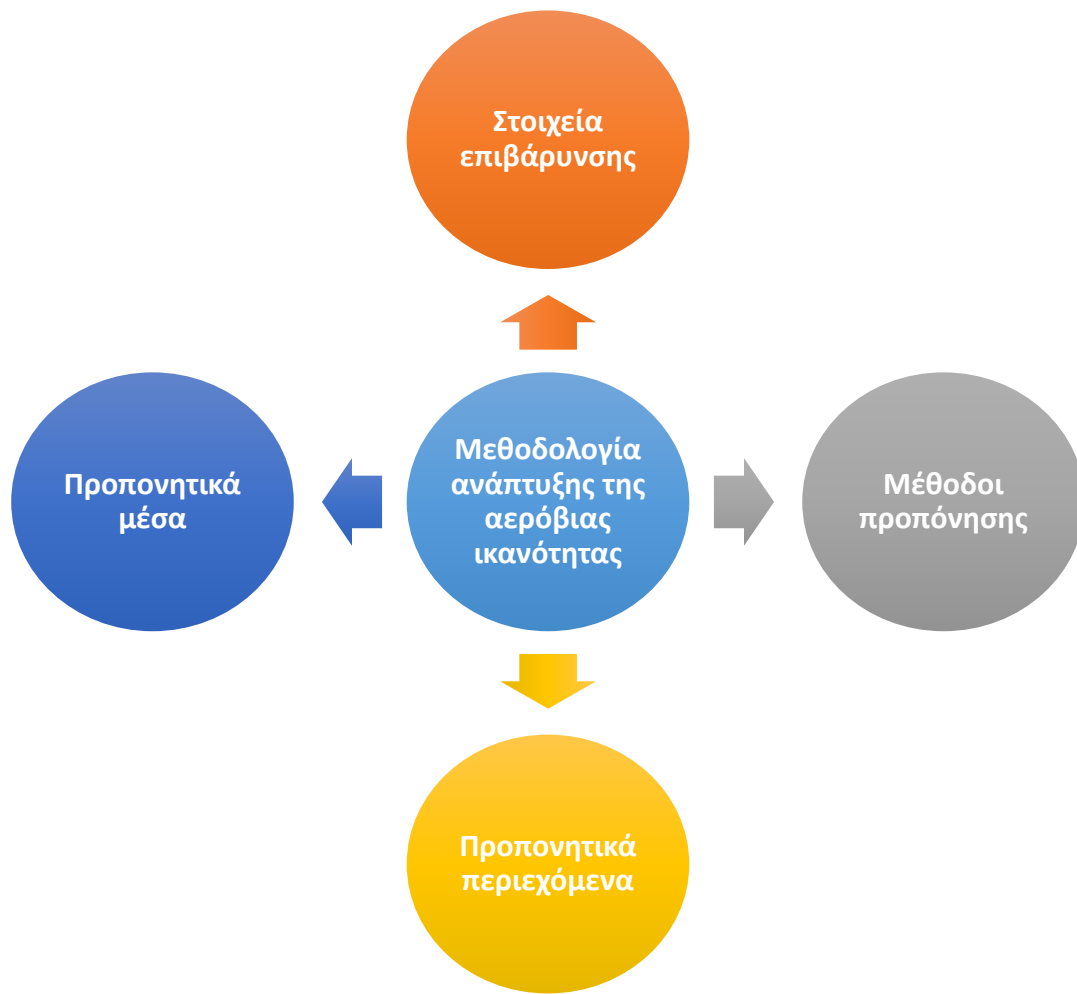
Εκατοστιαία κατάταξη της Vo_2max (ml/kg/min) για γυναίκες

Εκατοστημόριο	Ηλικία				
	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
90	49,0	45,8	42,6	37,8	34,6
80	44,2	41,0	39,4	34,6	33,0
70	41,0	39,4	36,2	33,0	31,4
60	39,4	36,2	34,6	31,4	28,3
50	37,8	34,6	33,0	29,9	26,7
40	36,2	33,0	31,4	28,3	25,1
30	33,0	31,4	29,9	26,7	23,5
20	31,4	29,9	28,3	25,1	21,9
10	28,3	26,7	25,1	21,9	20,3

(Aerobics Center Longitudinal Study; ACSM, 2007)

Προπόνηση αντοχής στο μαζικό αθλητισμό





Στοιχεία Επιβάρυνσης I

Ένταση άσκησης

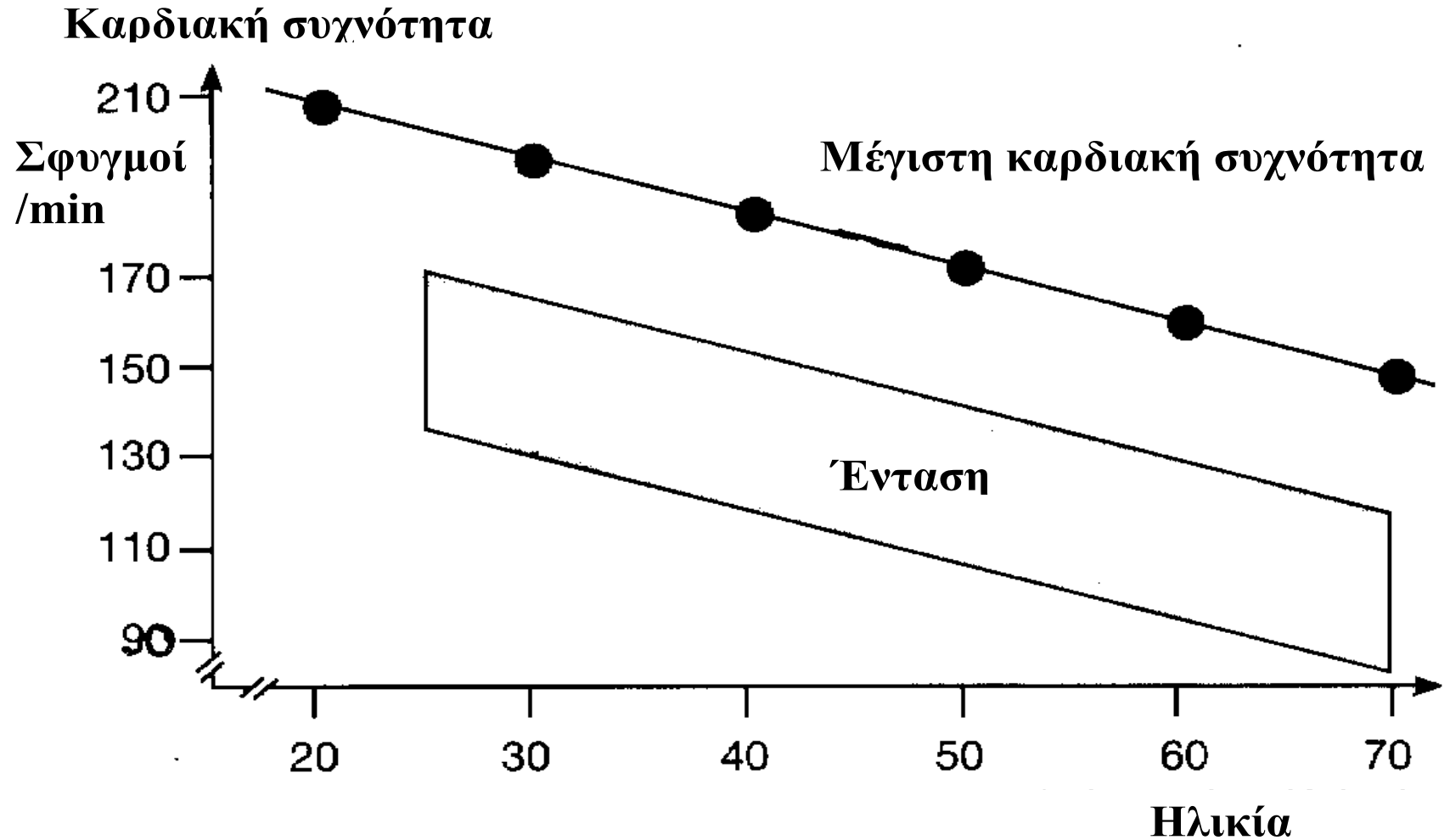
- Προσδιορισμός ζώνης ΚΣ, στο στοχευμένο εύρος της οποίας θα κινείται η ένταση της προπόνησης.
- Τακτική άσκηση χαμηλής έντασης, μεγάλης διάρκειας → οφέλη για την υγεία (ACSM, 1998).
- Υψηλές εντάσεις → κίνδυνος εμφάνισης καρδιο-αναπνευστικών προβλημάτων, ορθοπεδικών τραυματισμών (Pollock & Willmore, 1990).
- Υψηλές εντάσεις → μικρότερη προσκόλληση στην άσκηση συγκριτικά με τις χαμηλότερες εντάσεις (King et al., 1991; Dishman, 1994).

Τρόποι υπολογισμού έντασης αερόβιας προπόνησης

- Μέγιστη καρδιακή συχνότητα (HRmax).
- Εφεδρική καρδιακή συχνότητα (HRR).
- Μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO2max).
- Υποκειμενική αντίληψη της προσπάθειας (RPE).



Μείωση της μέγιστης καρδιακής συχνότητας σε σχέση με την ηλικία



(Τροποποιημένο από Engelhardt & Neumann, 1994)

Εφεδρική Καρδιακή Συχνότητα (ΕΚΣ; Τύπος karvonen)

➤ $KΣ_{\text{άσκησης}} = KΣ_{\text{ηρεμίας}} + 0,60-0,85 (ΜΚΣ - KΣ_{\text{ηρεμίας}})$

Π.χ. (ηλικία = 30, ΚΣ ηρεμίας = 70σφ/λ, ΜΚΣ = 190σφ/λ).

ελάχιστη ΚΣ άσκησης = $70 + 0,60 (190 - 70) = 142\text{σφ/λ}$.

μέγιστη ΚΣ άσκησης = $70 + 0,85 (190 - 70) = 172\text{σφ/λ}$.

- Η διαφορά μεταξύ %ΜΚΣ και %ΕΚΣ είναι περίπου 10-15% για τις χαμηλές έως μεσαίες εντάσεις (Londeree & Ames, 1997; Swein & Leutholtz, 1997).

Π.χ. 55-70% ΜΚΣ ↔ 40-60% ΕΚΣ ή 40-60% VO₂max.

Διαβάθμιση της έντασης της αερόβιας προπόνησης

	Ένταση			
	%ΕΚΣ (%HRR)	%ΜΚΣ (%HRmax)	%VO _{2max}	RPE (6-20)
Πολύ χαμηλή	<30	<57	<37	<9
Χαμηλή	30-39	57-63	37-45	9-11
Μέτρια	40-59	64-76	46-63	12-13
Έντονη (υψηλή)	60-89	77-95	64-90	14-17
Υπομέγιστη - Μέγιστη	≥90	≥96	≥91	≥18

Σχέση έντασης της προπόνησης αντοχής και επιπέδου φυσικής κατάστασης

Ένταση (%ΚΣεφεδρικό)	Επίπεδο φυσικής κατάστασης		
	Χαμηλό	Μεσαίο	Υψηλό
Ελάχιστη	40	60	70
Μέτρια	50-60	70-75	80-85
Μέγιστη	75	85	90

Αγύμναστα άτομα



60-65% VO₂max

RPE

Γυμνασμένα άτομα



75% VO₂max

12-14

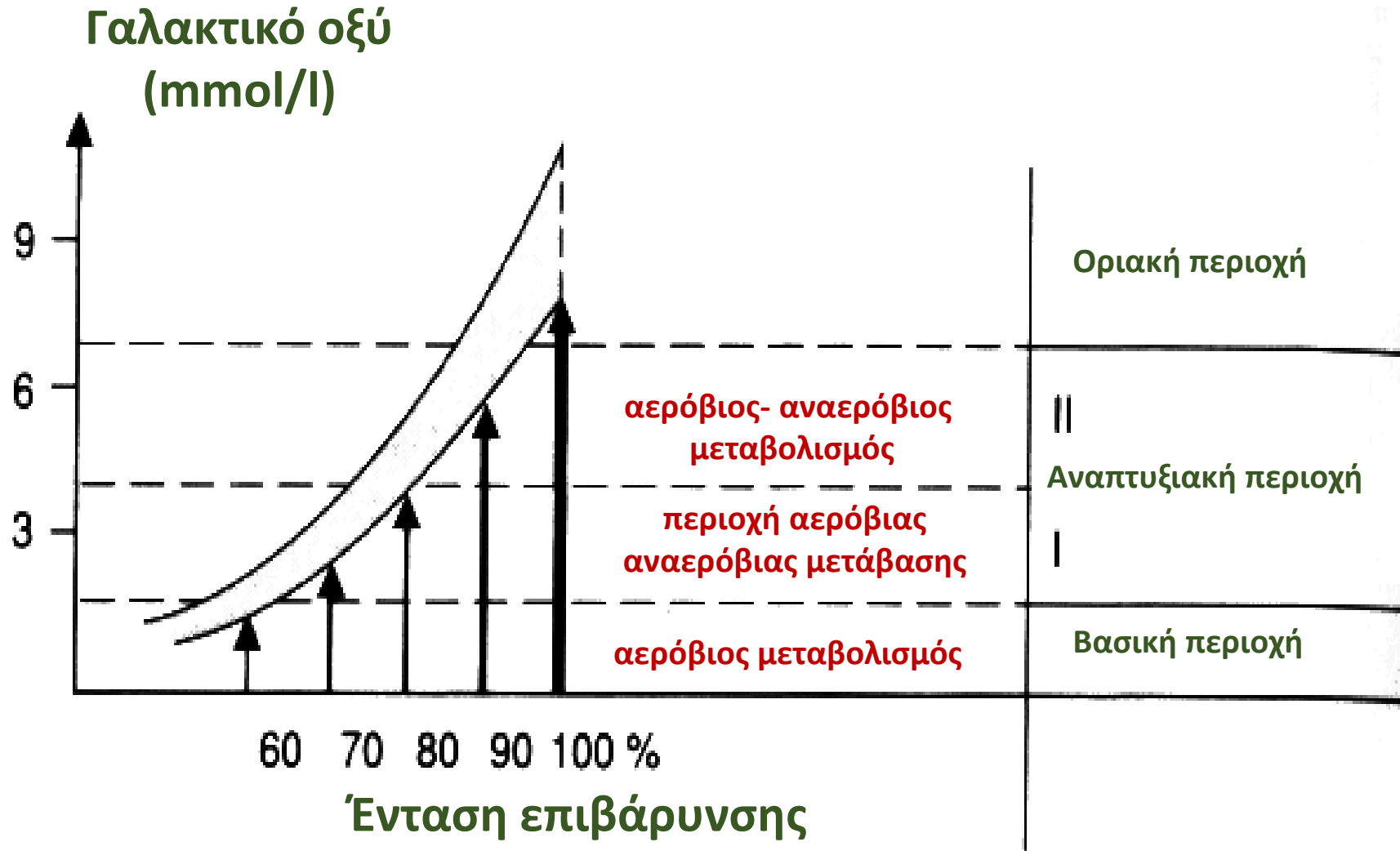
(Pollock et al. Med. Sci. Sports Exerc., 1998)

Κλίμακα υποκειμενικής αντίληψης της προσπάθειας (RPE)

Αξιολόγηση	Περιγραφή
6	Πάρα πολύ ήπια
7	
8	Πολύ ήπια
9	
10	Σχετικά ήπια
11	
12	Σχετικά έντονη
13	
14	Έντονη
15	
16	Πολύ έντονη
17	
18	Πάρα πολύ έντονη
19	
20	

(Borg, 1982)

Επιβαρύνσεις διαφορετικών εντάσεων αντοχής και επιδράσεις στο μεταβολισμό (Grosser, 2000)



ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΑΕΡΟΒΙΑΣ, ΑΝΑΕΡΟΒΙΑΣ ΑΝΤΟΧΗΣ



Στοιχεία της επιβάρυνσης II

Διάρκεια άσκησης: 20-60 min.



✓ Η διάρκεια της άσκησης εξαρτάται από την ένταση της δραστηριότητας. Για δραστηριότητες χαμηλής έντασης πρέπει να είναι ≥ 30 min, ενώ για υψηλές εντάσεις 20 min ή περισσότερο (ACSM, 2011; ACSM 1998).

✓ Διάρκεια άσκησης < 20 min σε πολύ αρχάρια άτομα (σταδιακή αύξηση της διάρκειας).

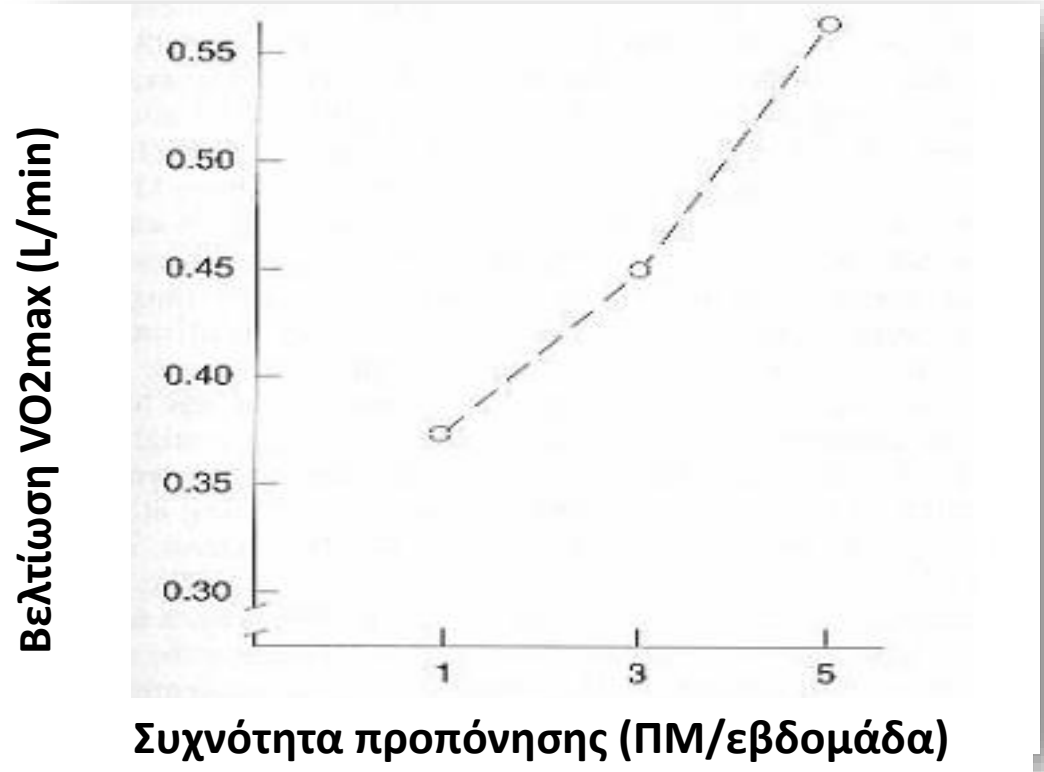
Στοιχεία της επιβάρυνσης III

Συχνότητα άσκησης: 3-5 προπονήσεις/εβδομάδα.

- Η βελτίωση της VO_{2max} αυξάνει γραμμικά με τη συχνότητα άσκησης, αλλά το μέγεθος της βελτίωσης είναι μικρότερο και τείνει να παρουσιάζει πλατώ όταν η συχνότητα ξεπερνά τις 5 Π.Μ./εβδομάδα.
- Η επιπλέον βελτίωση της VO_{2max} με συχνότητα προπόνησης πάνω από 5 Π.Μ./εβδ. είναι ελάχιστη έως ανύπαρκτη και επιπλέον αυξάνει σημαντικά τον κίνδυνο τραυματισμού.
- Μικρότερη συχνότητα από 2 Π.Μ./εβδ. δεν οδηγεί σε σημαντική βελτίωση.

Συχνότητα προπόνησης

- Η αερόβια ικανότητα αυξάνει με την αύξηση της συχνότητας των προπονήσεων.
- Μικρή βελτίωση <2 ή >5 φορές την εβδομάδα.



(Τροποποιημένο από Sheppard et al., 1994)

Προπονητικά περιεχόμενα

Αγωνιστικός αθλητισμός

Η αντοχή αναπτύσσεται με την κινητική δραστηριότητα του αθλήματος.

Υγεία - αναψυχή

Κινητικές δραστηριότητες που μπορούν να εκτελεστούν για μεγάλο χρονικό διάστημα (τρέξιμο, πεζοπορία, κολύμπι κ.α.).

Προπονητικά περιεχόμενα

Δραστηριότητες χωρίς κρούση

Παραδείγματα: ποδηλασία, κολύμβηση, κωπηλασία, άσκηση σε ελλειπτικό μηχάνημα κ.α.
Ιδανικές δραστηριότητες: για αρχάρια άτομα, υπέρβαρα ή παχύσαρκα άτομα, άτομα με προβλήματα στις αρθρώσεις.

Δραστηριότητες χαμηλής κρούσης

Παραδείγματα: περπάτημα, αερόβιος χορός χαμηλής κρούσης κ.α.
Ιδανικές δραστηριότητες: για αρχάρια άτομα, ηλικιωμένα άτομα, άτομα με προβλήματα υγείας που πρέπει να αποφεύγουν τις δραστηριότητες υψηλής έντασης.

Δραστηριότητες υψηλής κρούσης

Παραδείγματα: τρέξιμο, αθλοπαιδιές, αλτικές ασκήσεις κ.α.
Ιδανικές δραστηριότητες: για προχωρημένα άτομα, νεαρά άτομα.



Αντοχή

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

