

ΕΠΕΑΕΚ: ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΟΥ ΤΕΦΑΑ  
ΠΘ - ΑΥΤΕΠΙΣΤΑΣΙΑ

Ρύθμιση και καθοδήγηση  
της φυσικής ικανότητας της  
ΑΝΤΟΧΗΣ  
Βασικές έννοιες - θεωρητικά στοιχεία (I)

Ρύθμιση και καθοδήγηση της φυσικής ικανότητας της Αντοχής

- Ορισμοί
- Μορφές Κόπωσης
- Μορφές Αντοχής
- Αθλητικές βιολογικές βάσεις του συμπλέγματος αντοχής
- Πηγές παραγωγής ενέργειας
- Αερόβιο κατόφλι
- Αναερόβιο κατόφλι
- Ζώνες προπονητικών επιβαρύνσεων
- Θέματα για συζήτηση ή μελέτη

Ορισμοί

- ♦ Ο Schmolisky(1986) βλέπει την αντοχή σε σύνδεση με μια σχετικά χαμηλή επίδοση στη μονάδα του χρόνου.
- ♦ Ο Harre (1987) μιλάει για ικανότητα αντίστασης σε μεγάλης διάρκειας αθλητική δραστηριότητα, σε επιβάρυνση, με σχετικά υψηλή ένταση.
- ♦ Ο Martin, Carl, Lehnertz (2000) θεωρεί ότι μια καλή ικανότητα επιδόσεων στην αντοχή είναι προϋπόθεση για την ικανότητα αντίστασης στην κόπωση, την ικανότητα αποκατάστασης και την ικανότητα αντοχής στην προπόνηση.
- ♦ Ο Weinek (1997) υποστηρίζει ότι με τον όρο αντοχή γενικά εννοείται η ψυχοσωματική ικανότητα αντίστασης στην κόπωση κατά τη διάρκεια επιβαρύνσεων μακρού χρόνου καθώς και η ικανότητα γρήγορης αποκατάστασης μετά το τέλος της επιβάρυνσης.

Η φυσική ικανότητα της αντοχής

- ♦ Γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι παρά τη μεγάλη γνώση που έχουμε, σε ότι αφορά την αντοχή, χάρη στις εκτενείς έρευνες της αθλητιατρικής και της βιοχημείας, εν τούτοις δεν υπάρχει ακόμη ένας κοινά αποδεκτός ορισμός για την αντοχή. Η Wedekind (1985) διαπίστωσε ότι υπάρχουν στη διεθνή βιβλιογραφία τουλάχιστο 30 διαφορετικοί ορισμοί για την αντοχή.
- ♦ Απ' όλα όσα αναφέρθηκαν, συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι η αντοχή εμποδίζει, λιγοστεύει και συντομεύει το φαινόμενο της κόπωσης.

Η φυσική ικανότητα της αντοχής  
στο μαζικό αθλητισμό

- ♦ Σε ότι αφορά το μαζικό αθλητισμό λόγω της θετικής επίδρασης της αντοχής στο καρδιοκυκλοφορικό σύστημα και το μεταβολισμό, η προπόνηση αντοχής αποτελεί την κύρια μορφή προπόνησης για την πρόληψη, την αποκατάσταση και τη βελτίωση της υγείας. Ακόμη δρα συμψηφιστικά ως προς το άγχος του σύγχρονου τρόπου ζωής.

Η φυσική ικανότητα της αντοχής

- ♦ *Κατά του Menshikov και Volkov (1990) η αντοχή από βιοχημική άποψη, προσδιορίζεται από τη σχέση μεταξύ του μεγέθους των υπό διάθεση ενεργειακών αποθεμάτων και της ταχύτητας κατανάλωσης της ενέργειας κατά τη διάρκεια της άσκησης σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:*

$$\text{Αντοχή} = \frac{\text{Ενεργειακά αποθέματα (J)}}{\text{Ταχύτητα κατανάλωσης ενέργειας (J/min)}}$$

Η φυσική ικανότητα της αντοχής

Είναι η ικανότητα:

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

### Μορφές κόπωσης

Ο Zintl(1993) αναφέρει ότι στον αθλητισμό η κόπωση μπορεί να εμφανιστεί με διάφορες μορφές και αυτό εξαρτάται από τις απαιτήσεις του συγκεκριμένου αθλήματος ή αγωνίσματος(π.χ. διαφορετική είναι η κόπωση ενός μαραθωνοδρόμου από αυτή του σκοπευτή).Έτσι μπορούμε να διακρίνουμε τις εξής μορφές κόπωσης:

**Τη φυσική ή σωματική**(κόπωση των σκελετικών μυών), **τη διανοητική ή πνευματική** (πρόσκαιρη αδυναμία συγκέντρωσης),**την αισθητηριακή**(περιορισμός της αισθητηριακής αντίληψης, κυρίως όρασης,ακοής και αφής), **την κινητική ή της συναρμογής**(μείωση εκπομπής των κινητικών ώσεων από το κεντρικό νευρικό σύστημα) και **την παρορμητική ή των κινήτρων**(μείωση της θέλησης και της συναισθηματικής παρόρμησης για αθλητικές επιδόσεις).

### Μορφές της Αντοχής

- ♦ **α. Βασική αντοχή**
- ♦ **β. Ειδική αντοχή**

### Γενική - Βασική Αντοχή

- ♦ Η βασική αντοχή κατά κύριο λόγο και έπειτα η γενική αντοχή αποτελούν τη βάση της ειδικής αντοχής και η ειδική τη βάση της αγωνιστικής.

### Ειδική αντοχή

- ♦ Χαρακτηρίζεται από την προσαρμογή της στις απαιτήσεις του αγώνα, δηλαδή στην ικανότητα του οργανισμού να αντιστέκεται στην ειδική κόπωση που προκαλεί κάθε αγώνισμα.

### **Αθλητικές - βιολογικές βάσεις του συμπλέγματος αντοχής**

### Αθλητικές - βιολογικές βάσεις του συμπλέγματος αντοχής

- ♦ Αερόβια ικανότητα είναι η δυνατότητα του οργανισμού να καταναλώνει τη μέγιστη δυνατή ποσότητα οξυγόνου (O<sub>2</sub>) στο λεπτό, για να παράγει ενέργεια.

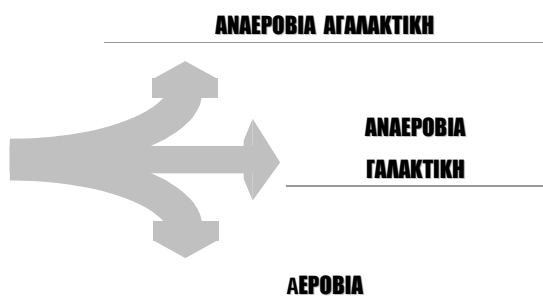


### Αθλητικές - βιολογικές βάσεις του συμπλέγματος αντοχής

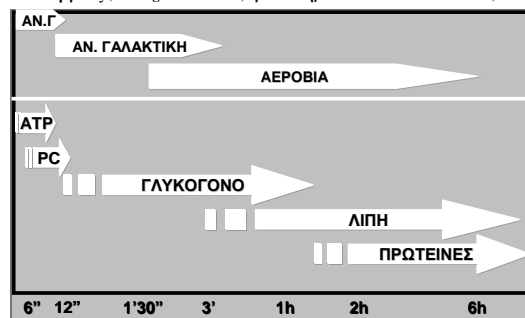
- ♦ Αναερόβια ικανότητα είναι η ικανότητα των μυϊκών κυττάρων να παράγουν ενέργεια σε κατάσταση έλλειψης ή χρέους οξυγόνου (O<sub>2</sub>).



Πηγές παραγωγής ενέργειας  
(Verdugo G. M. 1997, τροποποιημένο από Σούλα Α. Ελ. 2004)



Χρονικές επιβαρύνσεις και οι αντίστοιχες ενεργοποιήσεις των διαφόρων πηγών ενέργειας (Verdugo G. M. 1997, τροποποιημένο από Σούλα Α. Ελ. 2004)



- Ταχύτητα αναδόμησης των ενεργειακών πηγών
- Διαφορετική χρήση των πηγών ενέργειας στην ίδια άσκηση

### Αθλητικές - βιολογικές βάσεις του συμπλέγματος αντοχής

- ♦ Ο ανώτατος όγκος οξυγόνου, που μπορούν να καταναλώσουν οι ιστοί ενός ατόμου κατά την άσκηση στη μονάδα του χρόνου, ονομάζεται μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO<sub>2</sub> max).



### Αθλητικές - βιολογικές βάσεις του συμπλέγματος αντοχής

- ♦ Με άλλα λόγια ως VO<sub>2</sub> max αντιλαμβάνεται κανείς το μέτρο για την πρόσληψη του O<sub>2</sub>, τη μεταφορά του O<sub>2</sub> (καρδιοκυκλοφορικό) και την αξιοποίησή του O<sub>2</sub>, (μυϊκά κύτταρα) σε κατάσταση πλήρους επιβάρυνσης του οργανισμού. Αποτελεί κατά κάποιο τρόπο ένα σύνθετο κριτήριο για την αερόβια ικανότητα.



### Αθλητικές - βιολογικές βάσεις του συμπλέγματος αντοχής

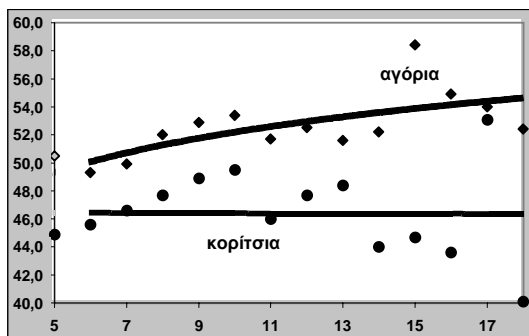
- ♦ Η διαφοροποίηση των τιμών της VO<sub>2</sub> max εξαρτάται από τους πιο κάτω παράγοντες όπως:
- ♦ **Ηλικία:** Με την ανάπτυξη του ατόμου αυξάνεται και η VO<sub>2</sub> max. Οι απροπόνητοι άντρες πραγματοποιούν τις μεγαλύτερες τιμές τους στην ηλικία περίπου των 18-19 χρόνων και οι απροπόνητες γυναίκες στην ηλικία περίπου των 14-16 χρόνων. Μέχρι τα 30 χρόνια η VO<sub>2</sub> max παραμένει σταθερή για να αρχίσει μια σταδιακή μείωση μετά την ηλικία αυτή, της τάξης του 0,6% ανά έτος (Zintl 1993).



- ♦ **Προπόνηση:** Η βελτίωση της VO<sub>2</sub> max μέσω της προπόνησης είναι σχετικά μικρή και υπολογίζεται περίπου στο 15-20%, υπό τον όρο ότι δεν έχει εφαρμοστεί κατάλληλη προπόνηση στην αναπτυξιακή ηλικία (παιδική-εφηβική).
- ♦ Αξίζει να υπογραμμιστεί ότι η αξία της VO<sub>2</sub> max είναι συνάρτηση του ποσοστού της ατομικής τιμής της VO<sub>2</sub> max που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για όσο το δυνατό μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (ύψος του ανερόβιου κατοφλιού). Αυτή η ικανότητα μπορεί να αναπτυχθεί πολύ περισσότερο με την προπόνηση και μπορεί να φτάσει και το ποσοστό του 50-70% (Zintl 1993).



Εξέλιξη της VO<sub>2</sub> max σε σχέση με την ηλικία και το φύλο (G.Manso 1996)



### Αθλητικές - βιολογικές βάσεις του συμπλέγματος αντοχής

- ♦ Για την εκτίμηση της γενικής ικανότητας απόδοσης στην αντοχή, περισσότερο κατάλληλη είναι η σχετική μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO<sub>2</sub> max).



### Σχετική μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO<sub>2</sub> max)

- ♦ Αυτή είναι ένα μέγεθος συσχετιζόμενο με το σωματικό βάρος, εκφραζόμενο σε χιλιοστόλιτρα/κιλό σωματικού βάρους/λεπτό (ml/kg/min). π.χ. αθλητές αντοχής παγκοσμίως επιπέδων έχουν σχετική VO<sub>2</sub> max που κυμαίνεται από 85-90 ml/kg/min (Zintl 1993).

### Κατευθυντήριες τιμές της σχετικής VO<sub>2</sub>max για τις διάφορες ικανότητες αντοχής (Zintl 1993)

Σωματικό επίπεδο απόδοσης	Σχετική VO <sub>2</sub> max
Fitness (αυτόν)	45 ml/kg/min
Fitness (γυναίκων)	38 ml/kg/min
Έλλειψη κίνησης (άντρες-γυναίκες)	<35 bzw. 28 ml/kg/min
Προπονημένοι στην αντοχή	55-65 ml/kg/min
Αθλητές αντοχής (διεθνές επίπεδο)	65-80 ml/kg/min
Κορυφαίοι αθλητές (μετρημένες μέγιστες τιμές)	85-90 ml/kg/min

### Μερικές αθλητικές - βιολογικές βάσεις του συμπλέγματος αντοχής

- ♦ Αερόβιο κατώφλι
- ♦ Αερόβια-αναερόβια μετάβαση
- ♦ Αναερόβιο κατώφλι



### Αερόβιο κατώφλι

- ♦ Το αερόβιο κατώφλι είναι η περιοχή κατά την οποία οι μυϊκές δραστηριότητες συντελούνται με την συνεχή παρουσία του O<sub>2</sub>.
- ♦ Χαρακτηρίζεται με την τιμή των 2mmol/l γαλακτικού οξέος και αποτελεί το όριο της καθαρής αερόβιας παραγωγής ενέργειας (το γαλακτικό οξύ, που μπορεί επίσης να προκύψει μέχρι τότε, απομακρύνεται από τους ίδιους τους μυς).



### Αερόβια-αναερόβια μετάβαση

- ♦ Πέρα από το αερόβιο κατώφλι, το γαλακτικό οξύ προχωρεί στο αίμα και συσσωρεύεται.
- ♦ Σ' αυτή την αερόβια - αναερόβια περιοχή μετάβασης διατηρούνται σε ισορροπία ο σχηματισμός και η αποδόμηση του γαλακτικού οξέος (2 - 4 mmol/l), εφόσον δεν αυξάνεται η ένταση.



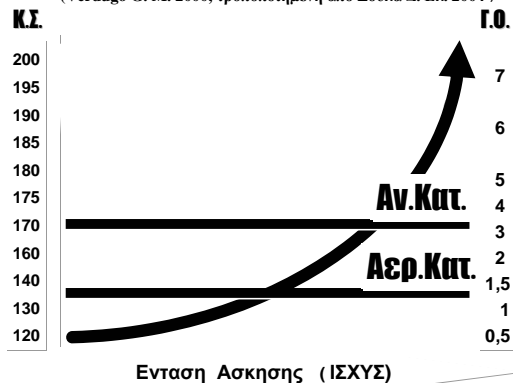
### Αναερόβιο κατώφλι

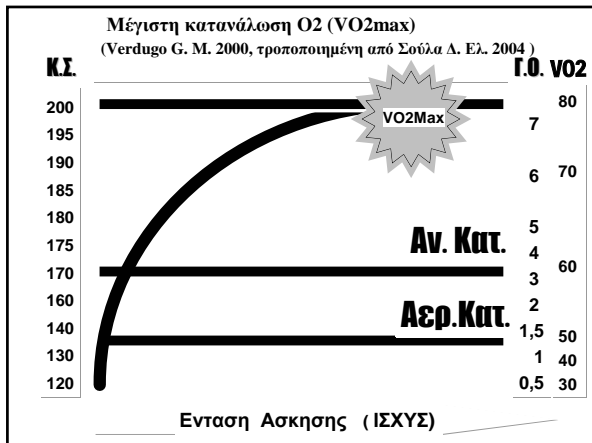
- ♦ Όταν η τιμή του γαλακτικού οξέος φτάσει περίπου στα 4 mmol/l τότε η περιοχή αυτή ονομάζεται αναερόβιο κατώφλι.
- ♦ Έτσι το αναερόβιο κατώφλι είναι η ανώτερη δυνατή ποσότητα O<sub>2</sub> που μπορεί να καταναλώσει ο οργανισμός κατά την άσκηση, πριν αρχίσει η συστηματική συγκέντρωση του γαλακτικού οξέος.



**Θεωρητικές απόψεις σχετικές με τα επίπεδα έντασης στην προπόνηση αντοχής**

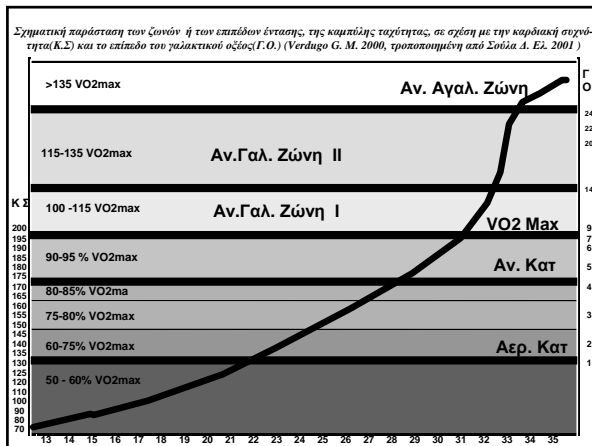
Αερόβιο και αναερόβιο κατώφλι  
(Verdugo G. M. 2000, τροποποιημένη από Σούλα Δ. Ελ. 2004)





**Εντάσεις και ζώνες εντάσεων**  
(Verdugo G. M. 1997, τροποποιημένο από Σούλα Α. Ελ. 2004)

ΕΝΤΑΣΕΙΣ	ΖΩΝΕΣ ΕΝΤΑΣΕΩΝ	ΚΑΤΩΦΛΙΑ	ΓΑΛ/ΚΟ	ΜΟΝ. ΜΕΤΡ.
1	<b>ΜΕΤΡΙΑ ΑΕΡΟΒΙΑ (P1)</b>	<b>ΑΕΡΟΒΙΟ ΚΑΤ.</b>	1,5 - 2	<b>ΧΜ</b>
2	<b>ΜΕΣΗ ΑΕΡΟΒΙΑ (P2)</b>	<b>ΑΕΡ. ΑΝΑΕΡ. ΚΑΤ.</b>	2- 3	<b>ΧΜ</b>
3	<b>ΕΝΤΟΝΗ ΑΕΡ. (P3)</b>	<b>ΑΝΑΕΡΟΒΙΟ ΚΑΤ.</b>	4	<b>ΧΜ</b>
4	<b>ΜΙΚΤΗ (ΑΕΡ.- ΑΝΑΕΡ.)</b>	<b>ΑΝ. ΚΑΤ.- VO<sub>2</sub>max</b>	5 - 7	<b>ΧΜ</b>
5	<b>ΜΕΤΡΙΑ ΓΑΛΑΚΤΙΚΗ (L1)</b>	<b>- VO<sub>2</sub> max</b>	8 - 12	<b>ΧΜ</b>
6	<b>ΕΝΤΟΝΗ ΓΑΛΑΚΤΙΚΗ (L2)</b>	<b>&gt;VO<sub>2</sub>max</b>	> 12	<b>ΧΜ</b>
7	<b>ΑΓΑΛΑΚΤΙΚΗ</b>	<b>XXXXXXXXXXXX</b>	<b>XXXX</b>	<b>ΧΜ</b>
8	<b>ΑΕΡ. ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΗ ΔΥΝ.</b>	<b>ΑΕΡ. ΑΝΑΕΡ. ΚΑΤ.</b>	1,5-4	<b>ΜΙΝ</b>
9	<b>ΜΙΚΤΗ ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΗ ΔΥΝ.</b>	<b>ΑΝ. ΚΑΤ.-VO<sub>2</sub>max</b>	5 - 7	<b>ΜΙΝ</b>
10	<b>ΓΑΛ. ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΗ ΔΥΝ.</b>	<b>&gt;VO<sub>2</sub> max</b>	> 8	<b>ΜΙΝ</b>
11	<b>ΑΓΑΛΑΚΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ</b>	<b>XXXXXXXXXXXX</b>	<b>XXXX</b>	<b>ΜΙΝ</b>
12	<b>ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΤ. ΣΤΗ ΔΥΝ.</b>	<b>XXXXXXXXXXXX</b>	<b>XXXX</b>	<b>ΜΙΝ</b>



**Θέματα για συζήτηση ή μελέτη**

- ♦ Προκειμένου να προσδιοριστεί η ενεργειακή διαφοροποίηση στο επίπεδο του αναερόβιου κατώφλιού ποιο είναι περισσότερο αποκαλυπτικό σε ότι αφορά τις ατομικές δυνατότητες του αθλητή: το αναπνευστικό ή το αναερόβιο κατώφλι;
- ♦ Συνεχίζει να υφίσταται ο όρος αναερόβιο κατώφλι ή έχει αντικατασταθεί από κάποια άλλη έννοια όπως για παράδειγμα το αερόβιο γαλακτικό κατώφλι;

**Βιβλιογραφία**

- ♦ Bravo, J., Ga –Verdugo, M., Gil F., Landa M, Marin J., Pascua M. (1998). *Carreras y Marcha*. Madrid. R.F.E.A.
- ♦ G. Verdugo, M., Leibar X. (1997). *Entrenamiento de la resistencia de los corredores de medio fondo y fondo*. Madrid. Gymnos.
- ♦ Harr.e D. (1987). Θεμελιώσεις αθλητικής προπόνησης. Αθήνα. Εκδόσεις Kegoft.
- ♦ HUmhbreys, J., Holman, R., (1985). *Focus on Middle - distance running*. London. Adam & Charlew Black.
- ♦ Κόλλης Σ. (2002). *Προπονητική. Σημειώσεις από τις παραδόσεις του μαθήματος*. Θεσσαλονίκη: Υπηρεσία δημοσιευμάτων ΑΠΘ.
- ♦ Klisouras, V. (1989). *Εργοφυσιολογία*. Αθήνα. G. Παρισιάνος.
- ♦ Manso,G.,Navarro,M., Caballero, R.(1996).*Bases teoreticas del entrenamiento deportivo.Principios y aplicaciones*. Madrid. Gymnhos.
- ♦ Martin, D., Carl, K. & Lehnertz, K (2000). *Εγχειρίδιο Προπονητικής: Η σύνδεση της θεωρίας με την πράξη*. Κομοτηνή: Αλφάβητο.
- ♦ Navarro, F.(1998) *La resistencia*. Madrid. Gymnos.
- ♦ Peronet, F. (1991). *Marathon*. Paris. Vigot.
- ♦ Schmolisky, G.(1985). *Κλασικός Αθλητισμός*. Αθήνα. Εκδόσεις Kegoft.
- ♦ Soulas, D. (1993). *Contribuții la perfecționarea metodologiei antrenamentului atleților de mare performanță repitru probele de semifond, fond și maraton*. Teza de doctorat.Universitatea Bucuresti. Facultatea de Sociologie, Psihologie, Pedagogie.
- ♦ Weineck, J(1997). *Προπονητική. Φυσική κατάσταση στο ποδόσφαιρο*. Θεσσαλονίκη. Εκδόσεις Σάλλο.
- ♦ Zintl F. (1993). *Προπόνηση Αντοχής*. Θεσσαλονίκη. Εκδόσεις Σάλλο.