

Ορισμός Αντοχής

Αντοχή είναι η ικανότητα του οργανισμού:

- να αντιστέκεται στην κόπωση
- να αποκαθίσταται γρήγορα μετά την κόπωση

Γενικός Προσδιορισμός

Η ικανότητα αντοχής απαιτείται σε όλα σχεδόν τα αθλήματα με δύο μορφές:

- **Κυκλική:** Συνεχές τρέξιμο(δρομικά αγωνίσματα στίβου)
- **Ακυκλη:** Ομαδικά παιχνίδια, Γυμναστικές

Παράγοντες Επίδοσης Αντοχής Αγωνισμάτων

- Ενεργειακός μηχανισμός.
- Δρομική οικονομία: Τεχνική διασκελισμού.
- Δρομική Τακτική.
- Αναερόβιο κατώφλι

Ενεργειακά συστήματα

Για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών το ανθρώπινο βιοσύστημα χρησιμοποιεί τα παρακάτω ενεργειακά συστήματα:

- ΑΤΡ-Φωσφοκρεατίνης
- Αναερόβια γλυκόλυσης
- Αερόβιας διαδικασίας

Τα παραπάνω ενεργειακά συστήματα έχουν επιλεκτική ποσοστιαία συμμετοχή στα διάφορα αγωνίσματα αντοχής με βάση την διάρκεια και την ένταση του αγώνα όπως ενδεικτικά φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Συμμετοχή ενεργειακών συστημάτων

Αερόβιο

Αναερόβιο

200 μ	6- 10	90-94
400 μ	8- 25	75-92
800 μ	45-32	55-77
1500 μ	65-49	35-51
5000 μ	90-73	10-27
10.000 μ	95-87	4-13
Μαραθώνιος	90-95	0-5

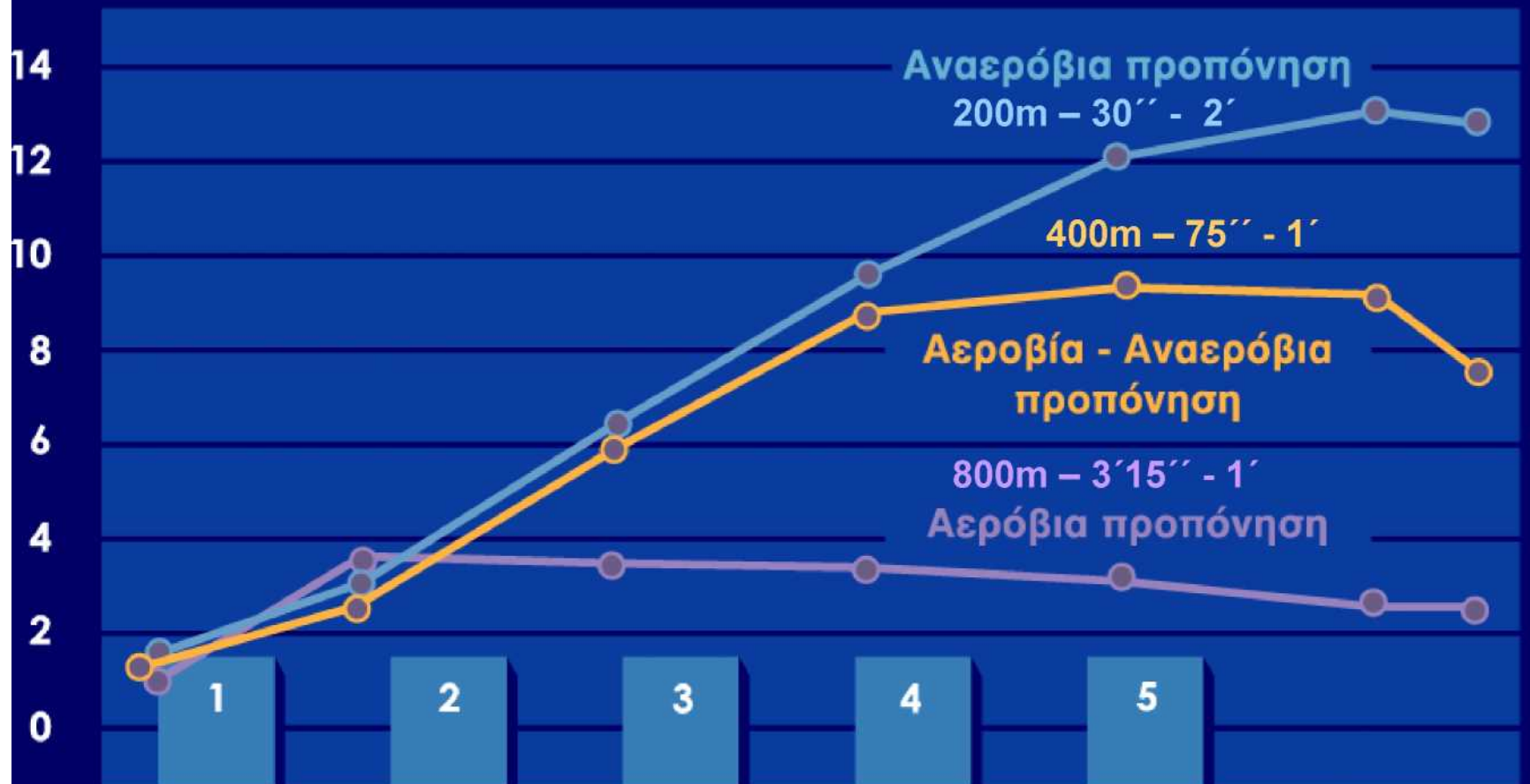
Όρια Ενεργειακών συστημάτων σε απροπρόνητα άτομα (**mmol/lit** και σ/λ)

Αερόβιος	2	140
Αερ-αναερ	4	160
Αναερόβιος	4-->	160-->

Η κατανομή αυτή είναι πολύ αδρή χωρίς να λαμβάνει υπόψη τις ατομικές διαφοροποιήσεις.

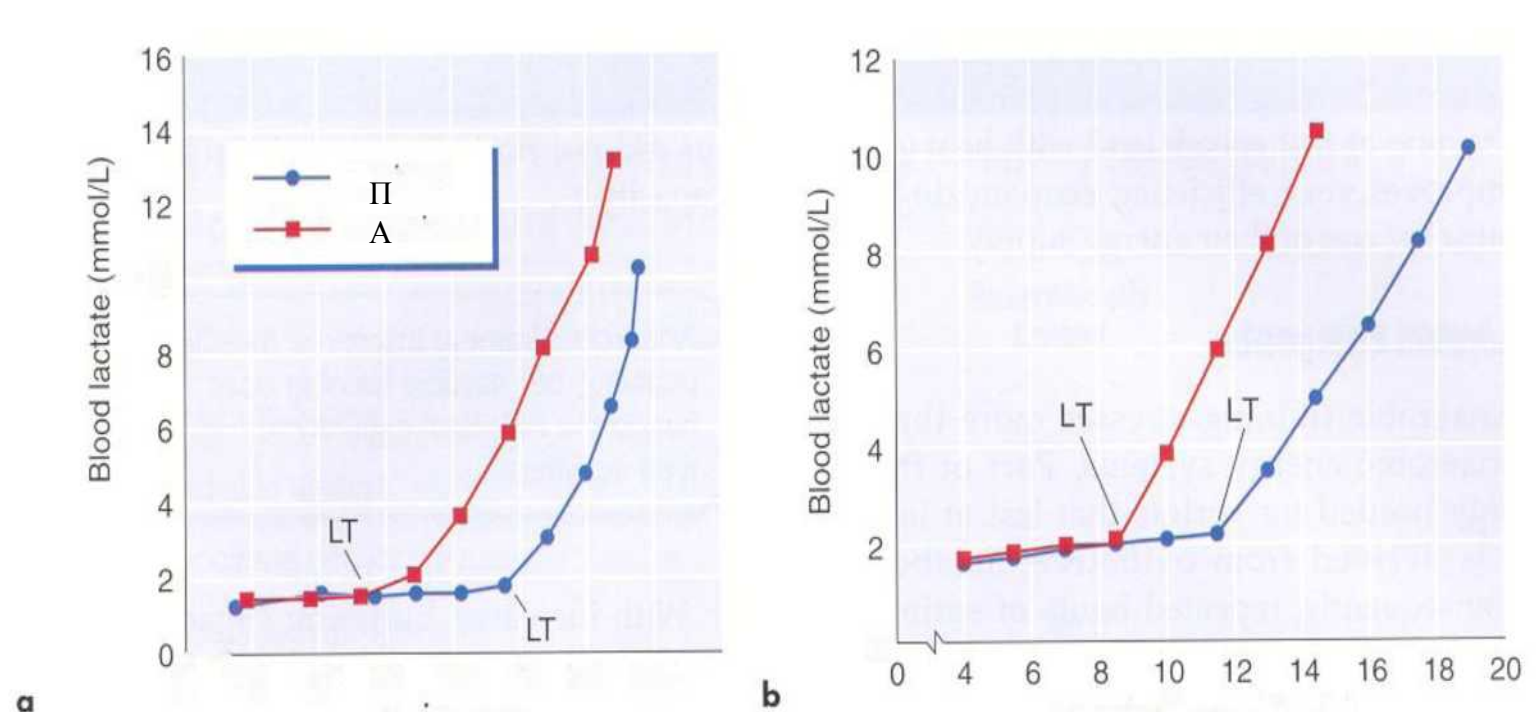
Κατανομή ενεργειακών συστημάτων ανάλογα με ένταση της άσκησης

Γαλακτικό στο αίμα ($\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$)



Κατανομή ενεργειακών συστημάτων ανάλογα με ένταση της άσκησης
Costill, 1986)

Διαφοροποίηση αναερόβιου κατώφλιού ανάλογα με το επίπεδο απόδοσης (Donavan et al., 1990; Katz et al., 1991)



Στους προπονημένους εμφανίζεται πιο αργά σε σχέση με τους απροπόνητους.
LT: Αναερόβιο κατώφλι

Προπονητικά Ερωτήματα

A.Τι γίνεται όταν ένας αθλητής έχει:

1. Αναερόβιο κατώφλι **160σ/λ**
2. Αναερόβιο κατώφλι **180 σ/λ**

Το άτομο που έχει υψηλότερο κατώφλι πχ **180 σ/λ**, σημαίνει ότι μέχρι το όριο αυτό δουλεύει αερόβια, ενώ το άλλο άτομο το κάνει μέχρι τους **160σ/λ** και μετά δουλεύει αναερόβια, άρα κουράζεσαι πιο γρήγορα.

B. Επηρεάζεται το αναερόβιο κατώφλι μετά από προπόνηση;

Ναί

Προσαρμογές αερόβιας /αναερόβιας προπόνησης

Αερόβια προπόνηση	Αναερόβια προπόνηση
• Αυξηση $\text{VO}_2 \text{ max}$	• Μείωση $\text{VO}_2 \text{ max}$
• Αυξηση αναερόβιου κατωφλίου	• Αμετάβλητο αναερόβιο κατώφλι
• Μείωση καρδιακού σφυγμού	• Αμετάβλητος καρδιακός σφυγμός
• Αύξηση καρδιακού Όγκου	• Μείωση καρδιακού Όγκου
• Αύξηση Όγκου Παλμού	• Αμετάβλητος ο όγκος παλμού
• Λέπτυνση καρδιακών τοιχωμάτων	• Πάχυνση καρδιακών τοιχωμάτων
• Αύξηση τριχοειδούς αγγείωσης.	• Αμετάβλητος τριχοειδής αγγείωση.
• Αύξηση παροχής αίματος/ O_2 στον μυ	• Αμετάβλητη η παροχή αίματος/ O_2 στον μυ
• Αμετάβλητη εκρηκτικότητα	• Αύξηση εκρηκτικότητας

Δείκτης αερόβιας ικανότητας: Μέγιστη Πρόσληψη Οξυγόνου (VO2 Max)

Είναι η μέγιστη ποσότητα δέσμευσης O₂ από το αίμα

- Εκφράζεται ως L/min (απόλυτη τιμή)
- L/min .kgr (σχετική τιμή).

Δείκτης αναερόβιας ισχύος

Η αναερόβια ισχύς εκφράζεται :

1. Με την ποσότητα του γαλακτικού οξέος μετά από λήψη αίματος
2. Αναίμακτα μέσω του **Wingate test** σε μονάδες ισχύος με:

Watt

η

Watt/Kgr

Wingate test.

- Δοκιμασία σε εργοποδήλατο
- Προθέρμανση 3-4 min
- Διάρκεια: 30 sec
- Ενταση: Μέγιστη
- Αντίσταση: περίπου 5-10% της σωματικής μάζας

Ικανότητας αντοχής και αναπτυξιακές ηλικίες

Βελτιώνεται ;

- Η ικανότητα αντοχής
- Η απόδοση των ενεργειακών συστημάτων
- Επηρεάζονται τα παραπάνω από το φύλλο

Βασικές διαφορές..

- Οι ενήλικες έχουν υπεροχή σε απόλυτες τιμές.
- Η διαφοροποίηση ελαττώνεται όταν οι τιμές εκφράζονται σε σχετικά μεγέθη

Βασικές διαφορές..

- Τα παιδιά χρησιμοποιούν κυρίως το αερόβιο σύστημα.
- Αυτό έχει ως συνέπεια να **κουράζονται** λιγότερο διότι ετσι συσσωρεύονται μικρότερες ποσότητες μεταβολιτών

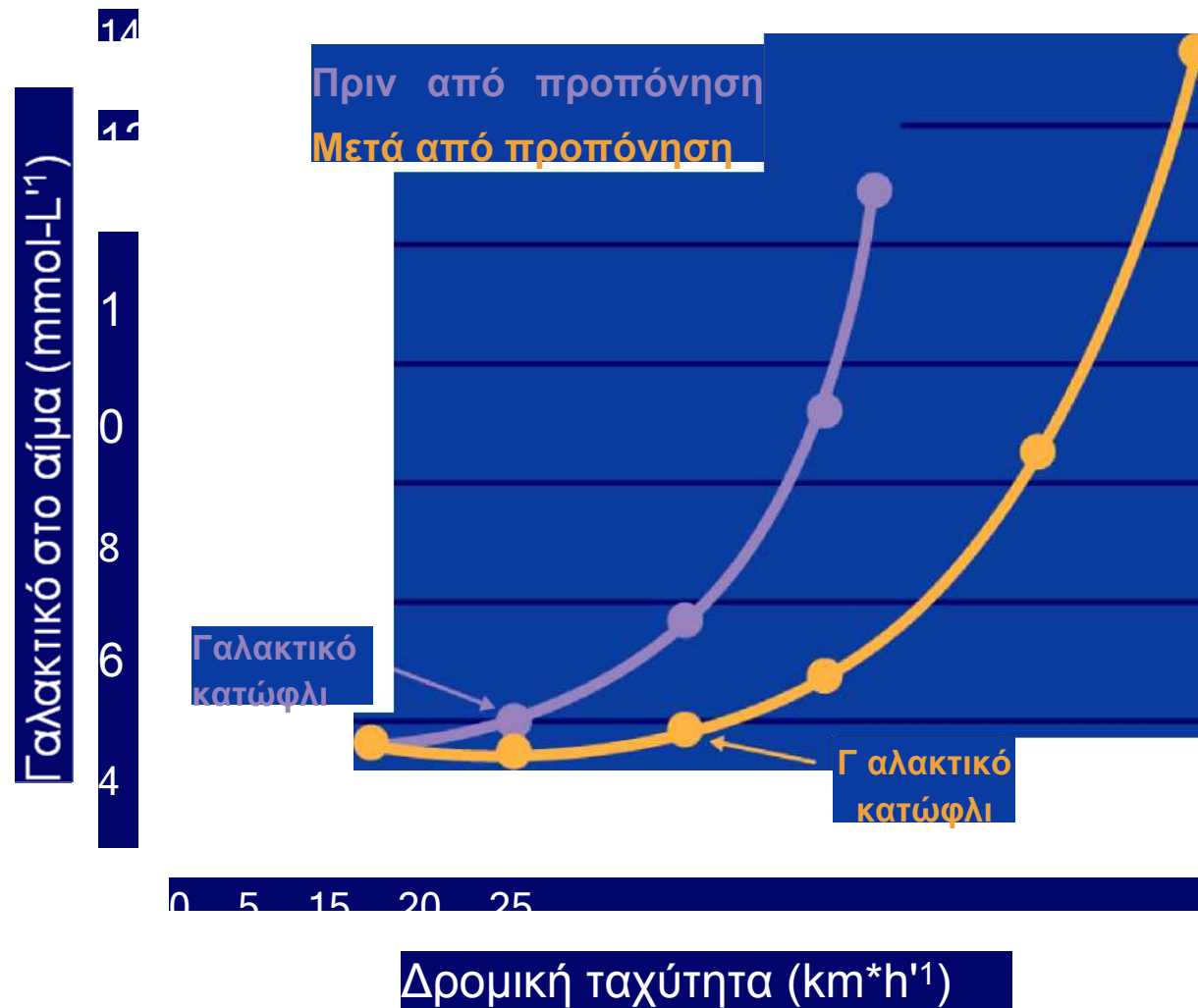
Βασικές διαφορές..

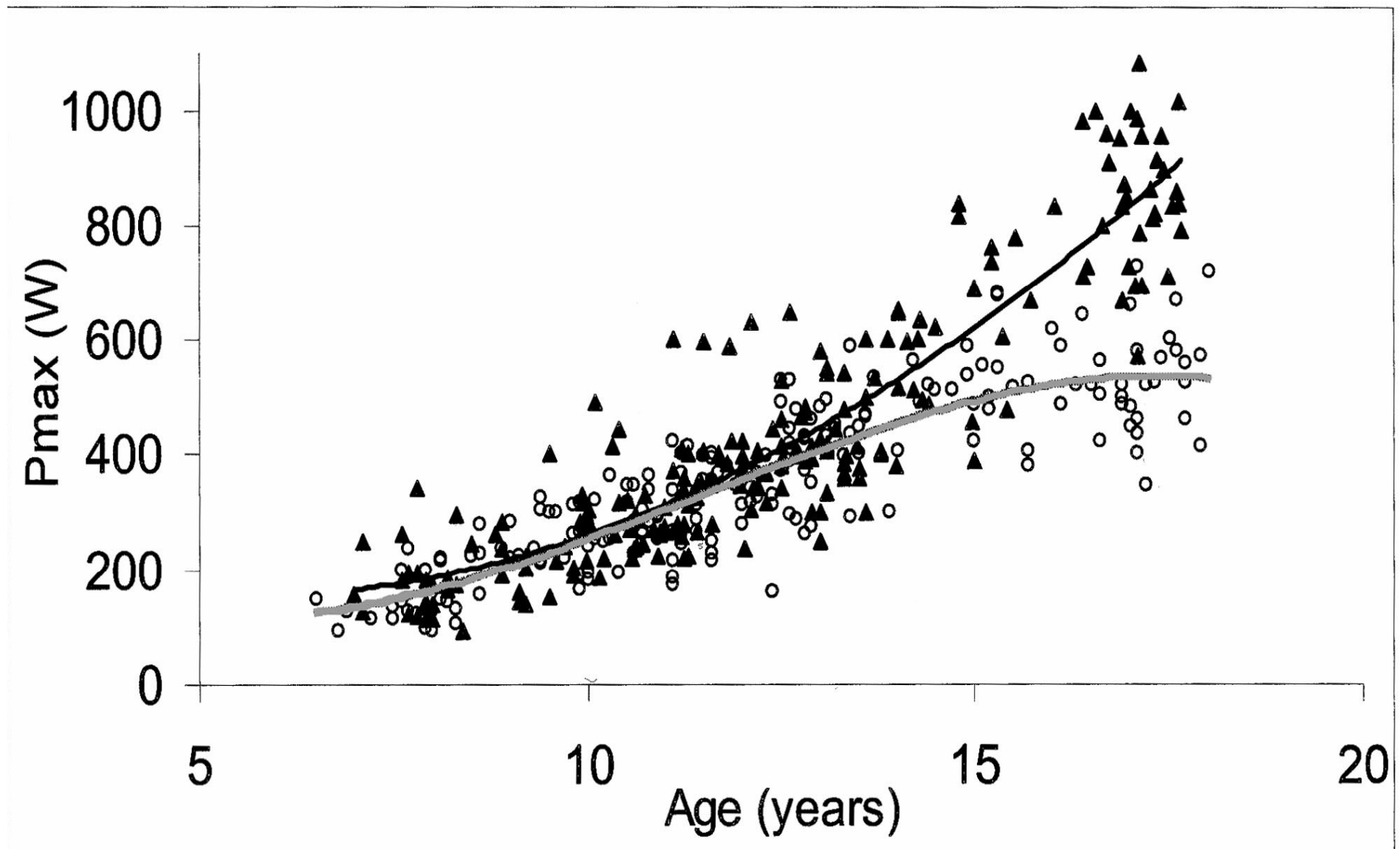
Το δεδομένο ότι τα παιδιά έχουν μεγαλύτερη κατανομή αργών μυϊκών ινών τους δίνει την δυνατότητα:

- Να αποκαθίστανται πιο γρήγορα
- Να έχουν υψηλότερο αναερόβιο κατώφλι από τους ενήλικες.

Donavan et al., 1990; Katz et al., 1991

Donavan et al., 1990; Katz et al., 1991

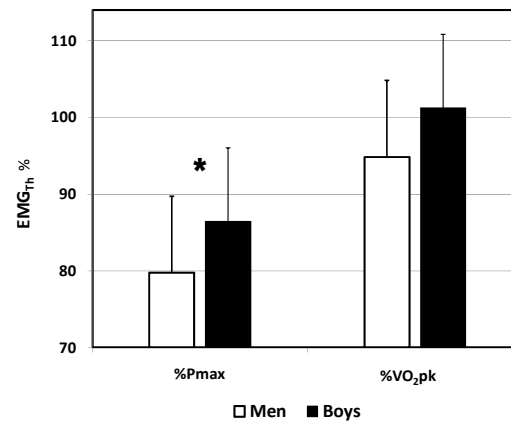




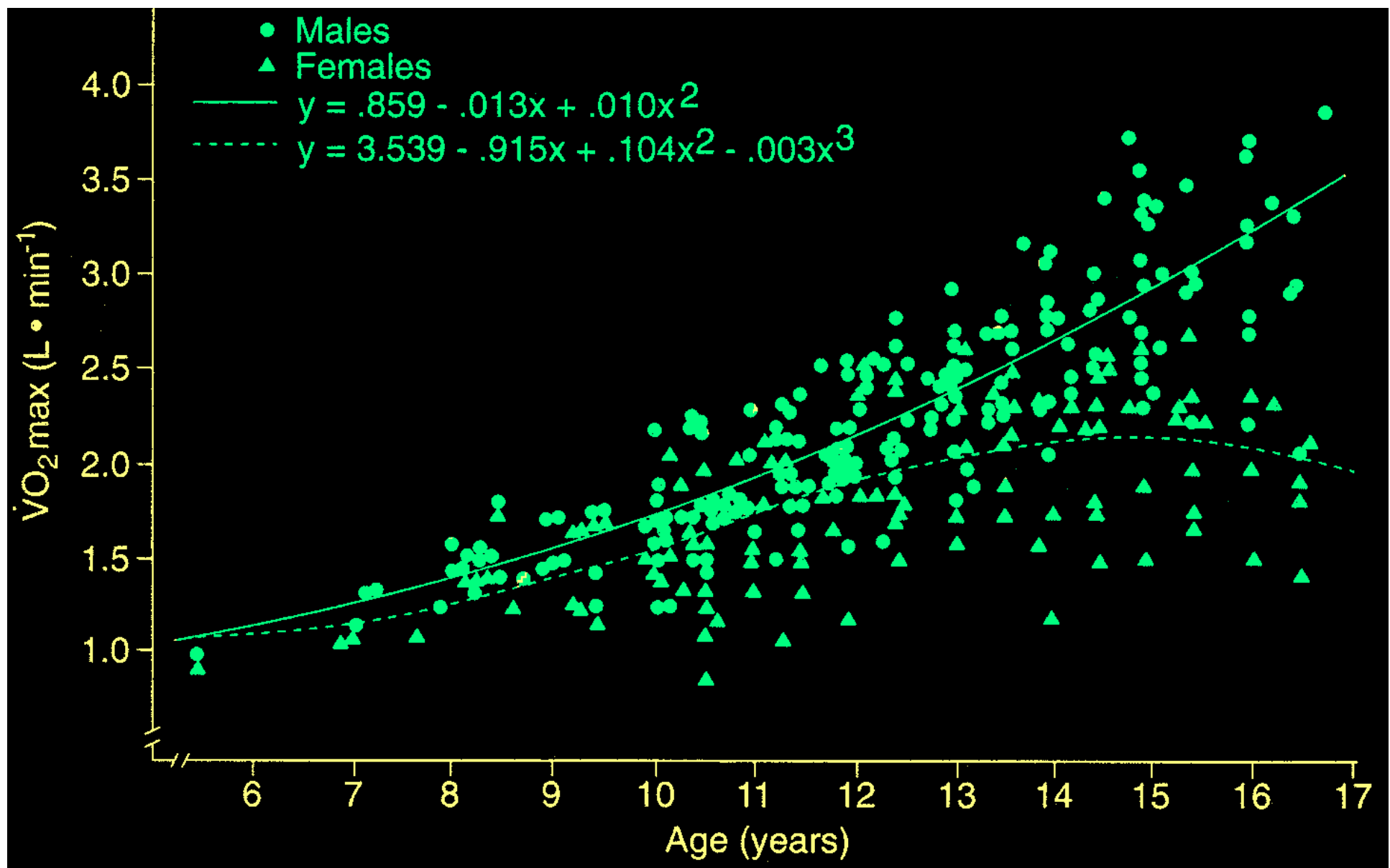
Διαχρονική Ανάπτυξη της μέγιστης (P_{max}) και μέσης (P_{30}) αναερόβιας ισχύος σε παιδιά και έφηβους (Martin, R. J. F., 2004)

Διαφορές αναερόβιου κατώφλιού παιδιών ενηλίκων

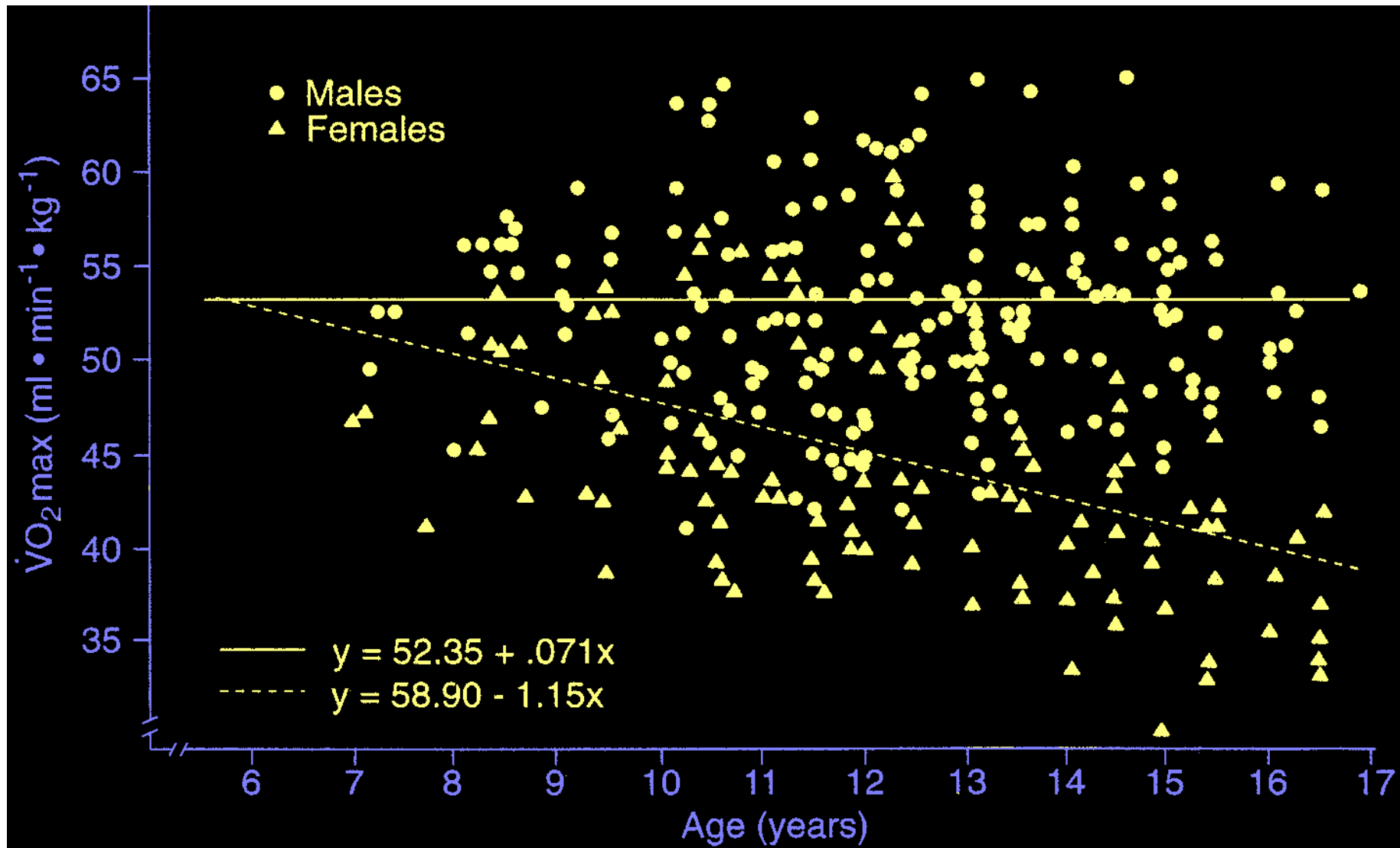
Figure 3



Το αναερόβιο κατώφλι στους ενήλικες εμφανίζεται μετά το 80% της μέγιστης ισχύος(Pmax) στους ενήλικες, ενώ στα αγόρια στο 95%.Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι οι ενήλικες πιο νωρίς χρησιμοποιούν το αναερόβιο σύστημα τους σε σχέση με τα παιδιά. (Pitt et al 2015)



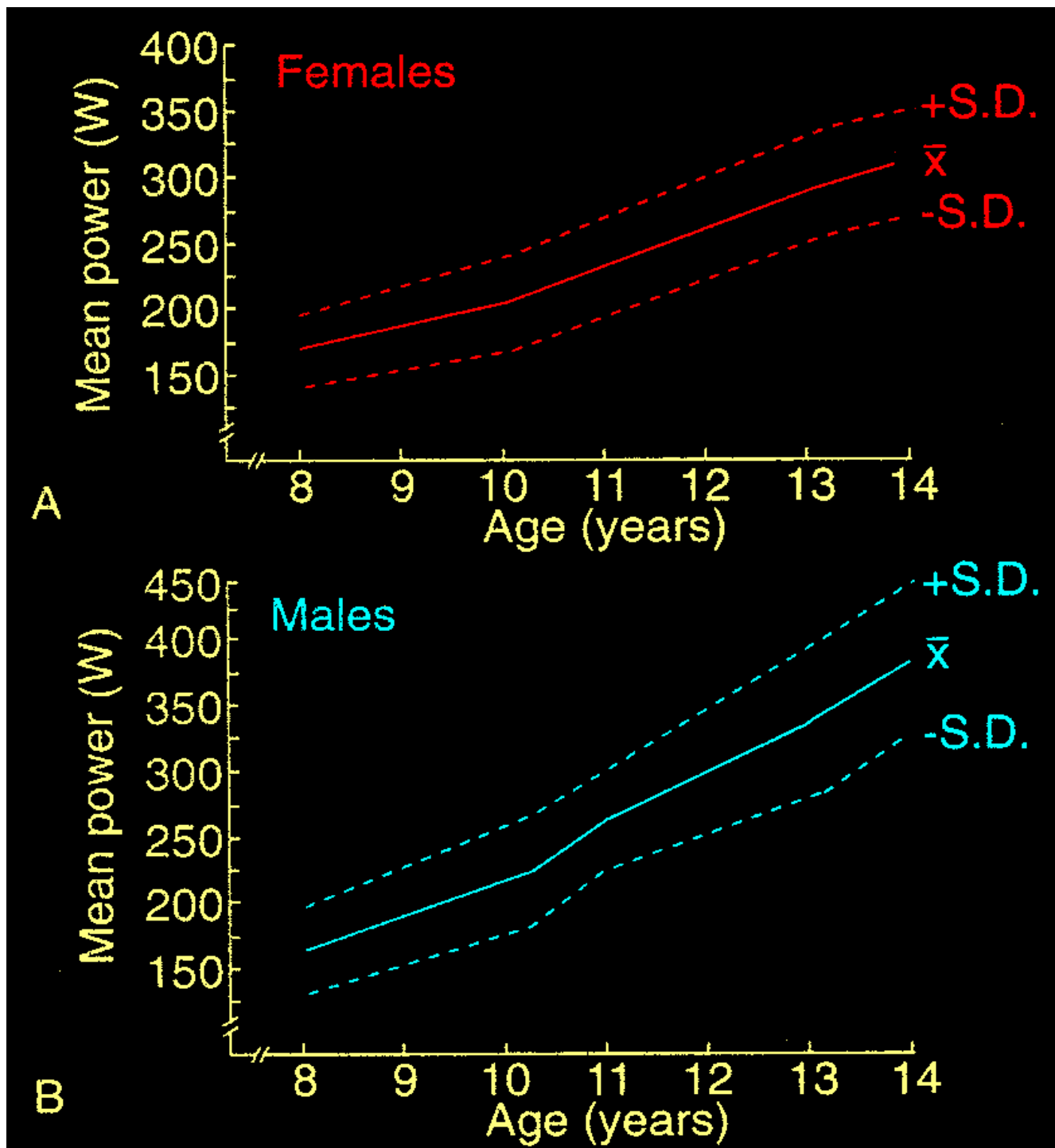
Διαφορά πρόσληψης VO_2max σε απόλυτες τιμές
μεταξύ δύο φύλων (Krahenbuhl et al 1985)

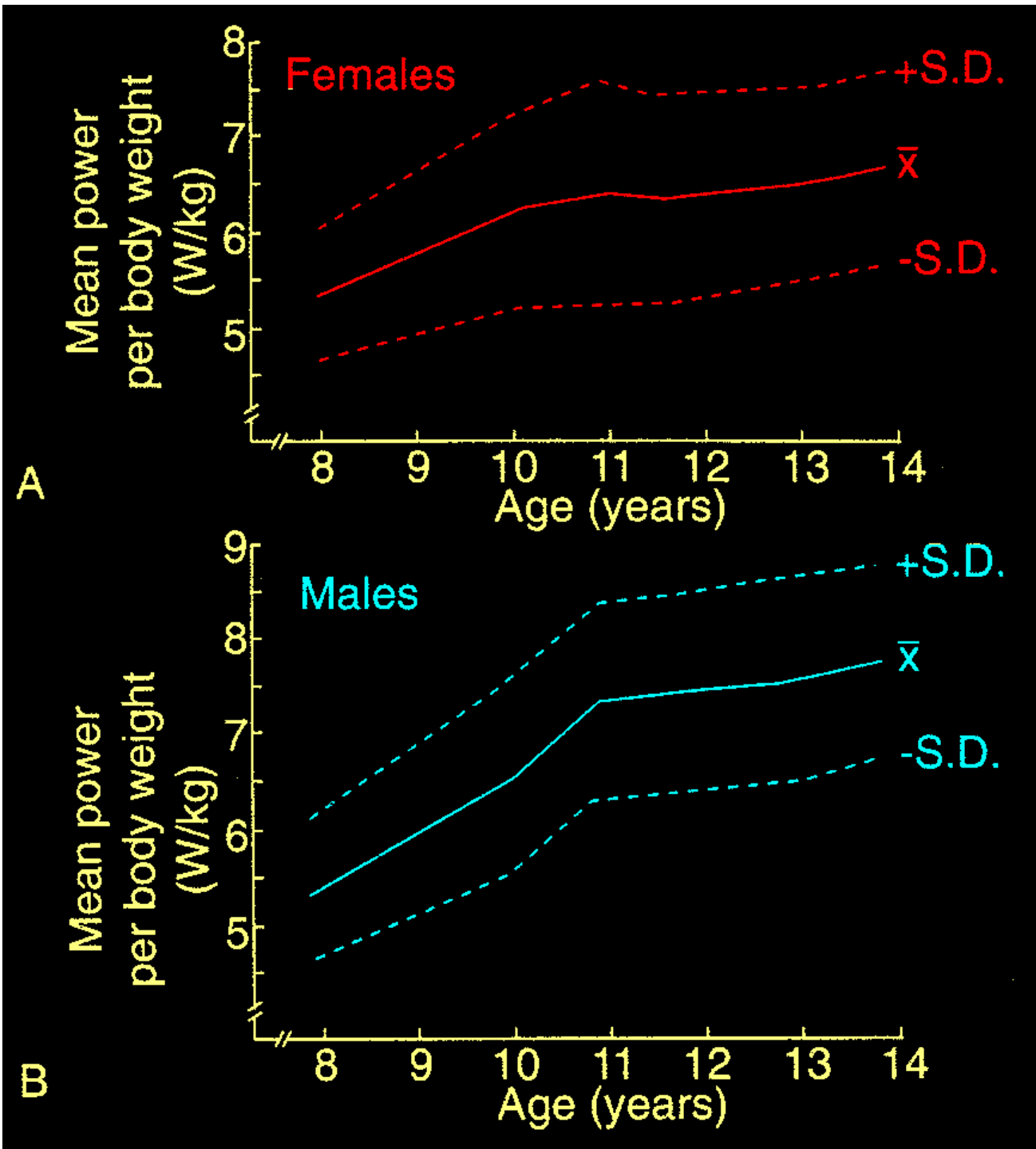


Διαφορά πρόσληψης $\dot{V}O_2\text{max}$ σε σχετικές τιμές μεταξύ των δύο φύλων. (Krahenbul et al 1985)

Wingate test

Μέτρηση της
Απόλυτης Αναερόβιας
Ικανότητας σε αγόρια και
κορίτσια
(Bar-Or 1983)





Wingate test

Μέτρηση της σχετικής
Αναερόβιας Ικανότητας
σε παιδιά και εφήβους
(Bar-Or 1983)

Προπόνηση Αντοχής

- Ενήλικες

- Παιδιά

Προπονητικοί στόχοι Αερόβιας Προπόνησης στους ενήλικες

Βελτίωση:

- Δρομική Τεχνικής
- Δρομική Τακτικής
- Αναερόβιο κατώφλι
- Βελτίωση VO2 max

Μέθοδοι

1. Συνεχόμενη:

- Με σταθερό τέμπο
- Με εναλλασσόμενο τέμπο

2. Διαλειμματική μέτριας έντασης

3. Πλειομετρική Προπόνηση

Πλεονεκτήματα πλειομετρικής προπόνησης και στα παιδιά..

Βελτιώνει:

- Δύναμη και Ισχύ .
- Αλτικότητα: Όλες τις μορφές αλτικότητας
- **Δρομική Οικονομία/Δρομ Αντοχή**
- Εκρηκτικές κινήσεις γενικότερα.
- Ταχύτητα λακτίσματος ποδοσφαίρου.
- Ταχύτητα Κολυμβητικών κινήσεων.
- Ευκινησία.
- Ισορροπία
- Ενισχύει την οστική πυκνότητα.

Συνεχόμενη Μέθοδος..

Συχνότητα: 4-6/εβδομάδα.

Διάρκεια: 8-12 εβδομάδες

Ένταση; Δείτε παρακάτω

Συνεχόμενη μέθοδος με σταθερό τέμπο

Ένταση

	Χαμηλή	Μέτρια	Έντονη
Διάρκεια(min)	30-180	30-60	30+
ΚΣ(min)	120-140	140-160	170-190
VO2 max(%)	40	40-60	60-90

Διευκρινίσεις

Με την χαμηλής και μέτριας έντασης προγράμματα βελτιώνεται η δρομική αντοχή μέσω βελτίωσης:

- Δρομικής τεχνικής και τακτικής
- Αύξησης αναερόβιου κατωφλιού

Με την έντονη συνεχόμενη η αντοχή βελτιώνεται μέσω της αύξησης της μέγιστης πρόσληψης Οξυγόνου

Μέτρια Διαλειματική Προπόνηση

Διάρκεια: 3 min

Ένταση: >80% του ΜΚΣ

Διάλειμμα: → 1 min

Συχνότητα: 4-6/εβδομάδα

Διάρκεια: 6 εβδομάδες ελάχιστο

Στοχεύει κυρίως στην βελτίωση της Μέγιστης πρόσληψης Οξυγόνου

Αναερόβια Προπόνηση

- Διάρκεια: 10-30 sec
- Ένταση: Στα όρια του μέγιστου ΚΣ
- Διάλειμμα: 30-90 sec*
- Επαναλήψεις: 5x10, 5x20, 5x30 sec*.
- Συχνότητα: 2-4/εβδομάδα.
- Διάρκεια: Τουλάχιστον 4 εβδομάδες.

* Το διάλειμμα πρέπει να είναι σε σχέση με την διάρκεια της προσπάθειας 1:3. Υπάρχουν και άλλες παραλλαγές

Προπόνηση Αντοχής στα παιδιά

- Δρομική Αντοχή
- Αερόβια Προπόνηση
- Αναερόβια Προπόνηση

Δρομική Αντοχή

Επιλέγουμε **λογικές αποστάσεις** που μπορεί να ανταποκριθεί το παιδί χωρίς να μας ενδιαφέρει εξειδικευμένα το ενεργειακό σύστημα.

Επιλεγόμενη ένταση: **Κάτω του 80% του μέγιστου καρδιακού σφυγμού**

Συχνότητα: **4-6 φορές την εβδομάδα.**

Στόχος:

- **Δρομική Τεχνικής, Τακτικής,**
- **Ενεργειακής Οικονομίας**
- **Μεταβολή του αναερόβιου κατωφλίου**

Η Ποσότητα προπόνησης στα παιδιά είναι ίδια με τους ενήλικες;



Σχόλιο: Αποτελεί το παράδειγμα του παιδιού που έτρεχε μααραθώνιο 80 Km περίπου, στην Ινδία μοντέλο εφαρμογής. Όχι. Η υπερκόπωση γενικότερα προκαλείται από υπερβολική **αύξηση** της ποσότητας προπόνησης και όχι τόσο της εντασης

<http://www.theage.com.au/news/world/marathon-boys-coach-killed/2008/04/14/1208025065050.html>

Αερόβια Προπόνηση

Μέθοδος Συνεχόμενη

Διάρκεια: Ελάχιστη 10 min

Διάρκεια Μέγιστη 60 min

Ένταση: Υπομέγιστη :Στα όρια ανοχής του παιδιού

Συχνότητα/εβδομάδα: 3-4

Διάρκεια Π Μ: Έως 80 περίπου λεπτά

Διάρκεια προγράμματος: 6-12 εβδομάδες

Διαλειμματική προπόνηση αερόβιας κατεύθυνσης

Μικρής διάρκειας

Διάρκεια: 15-60 sec

Ένταση: Μέγιστη Δυνατή

Διάλλειμα: 1 προς 1 με την διάρκεια άσκησης. Ενεργητικό

Συνολική διάρκεια καθαρής άσκησης: 15-20 min

Μεγάλης διάρκειας

Διάρκεια: 2-5 min

Διάλλειμα: 0,5 η 1 προς ένα, ενεργητικό

Συνολική διάρκεια καθαρής άσκησης: 15-30 min

Συχνότητα προπόνησης: 3-6 την εβδομάδα

Αναερόβια Προπόνηση

- Διάρκεια: 10-30 sec
- Ένταση: Στα όρια του μέγιστου ΚΣ
- Διάλειμμα: 10-90 sec
- Επαναλήψεις: 3x5, 3x10, 2x15, 2x20, 1x30 sec.
- Συχνότητα: 2-4/εβδομάδα.
- Διάρκεια ΠΜ: 30 min
- Διάρκεια προγράμματος: Τουλάχιστον 4 εβδομάδες.

Σημαντικό

Η αερόβια και η αναερόβια προπόνηση στα παιδιά αυξάνουν ταυτόχρονα και την:

- Μέγιστη Πρόσληψη Οξυγόνου
- Αναερόβια ισχύ

Μεθοδολογικό ερώτημα: Τι είδους αντοχή πρέπει να **σχεδιάζουμε** στα παιδιά με βάση τα παραπάνω:

- Στα παιδιά αερόβια προπόνηση γιατί εκτός των άλλων σχετίζεται και με την καταπολέμηση της παχυσαρκίας
- Στους εφήβους θα πρέπει σταδιακά να εισάγεται και η αναερόβια προπόνηση.

Μεθοδολογικά βήματα προπόνησης αντοχής στα παιδιά

- Προπόνηση δρομικής τεχνικής/τακτικής
- Αερόβια προπόνηση
- Αναερόβια προπόνηση

Πλειομετρική Προπόνηση

Διάρκεια Προπόνησης: 4-10 εβδομάδες.

Άλματα ανα προπόνηση: 50-150.

Σέτ: ανα 10 15 άλματα.

Διάλειμμα ανά σετ: 3 min.

Συχνότητα: 2-3/εβδομάδα.

Ένταση: Άλματα από 20-80 εκ.

(Saez et al 2009)