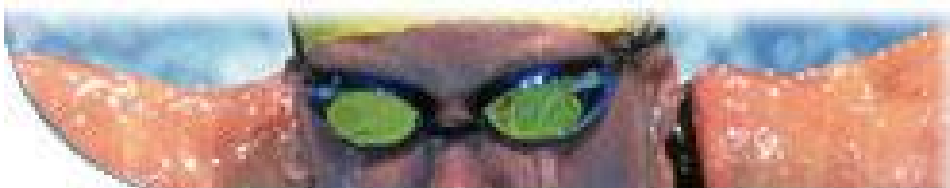


Η σχέση έντασης-γαλακτικού στο σχεδιασμό της προπόνησης



Αργύρης Τουμπέκης
Επίκουρος Καθηγητής
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, ΣΕΦΑΑ



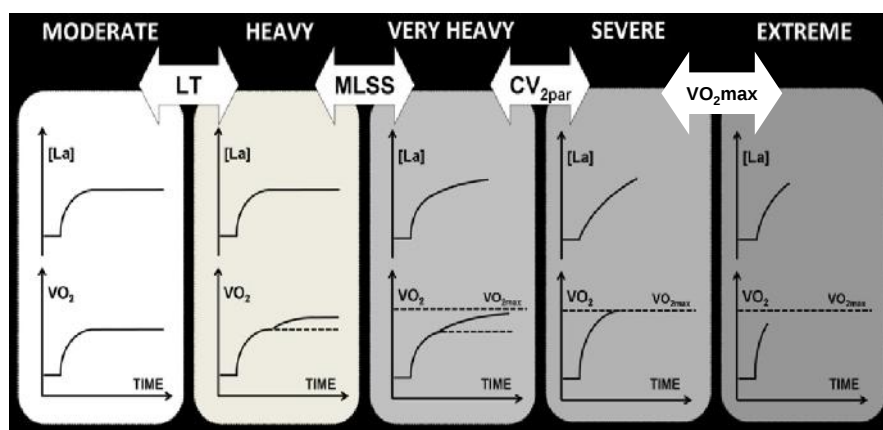
Γαλακτικό οξύ – άλας - ιόν

- Σημαντικός μεταβολίτης
- Χρήσιμος για την προπόνηση, λόγω της έντασης στην άσκηση/προπόνηση
- Χρήσιμος για την αντοχή, λόγω της έντασης των ιόντων μετά από μια περίοδο προπόνησης

Πως θα
αντλήσουμε
τις
πληροφορίες?



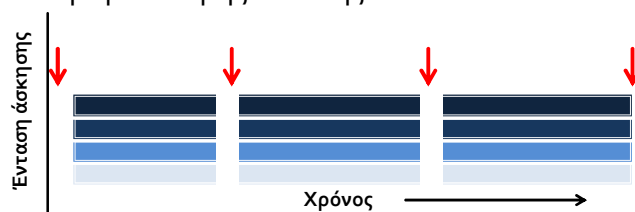
Περιοχές έντασης σε συνεχόμενη άσκηση (φυσιολογικές ανταποκρίσεις)



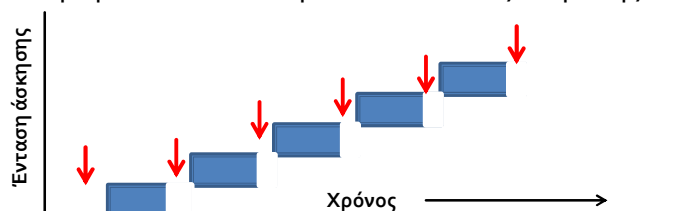
Dekerle & Pelayo (2011)

Πως θα αντλήσουμε τις πληροφορίες

- Άσκηση σταθερής έντασης

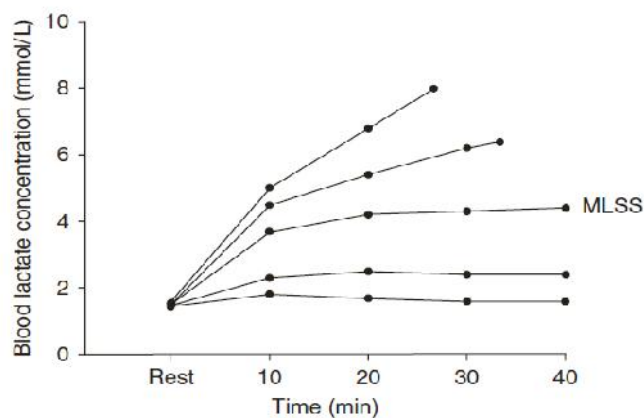


- Άσκηση κατά στάδια προοδευτικά αυξανόμενης έντασης



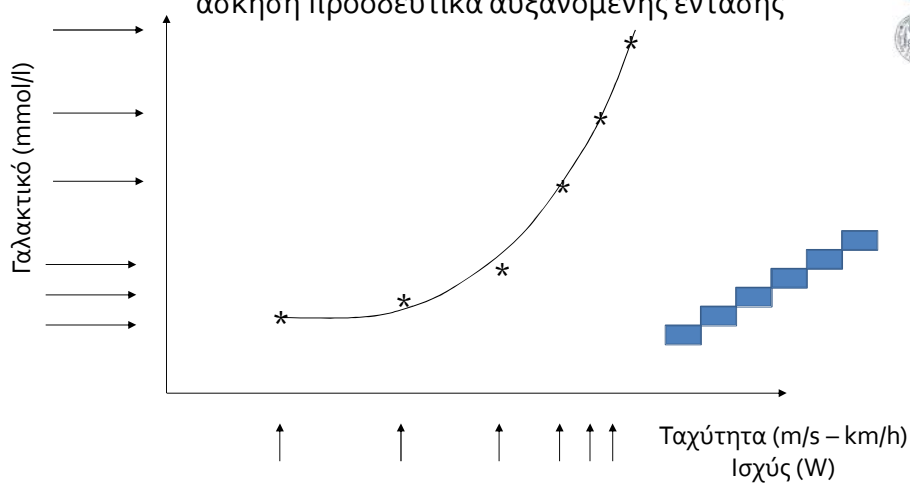
Άσκηση σταθερής έντασης

- Ταχύτητα μέγιστης σταθερής συγκέντρωσης γαλακτικού (maximum lactate steady state: MLSS)

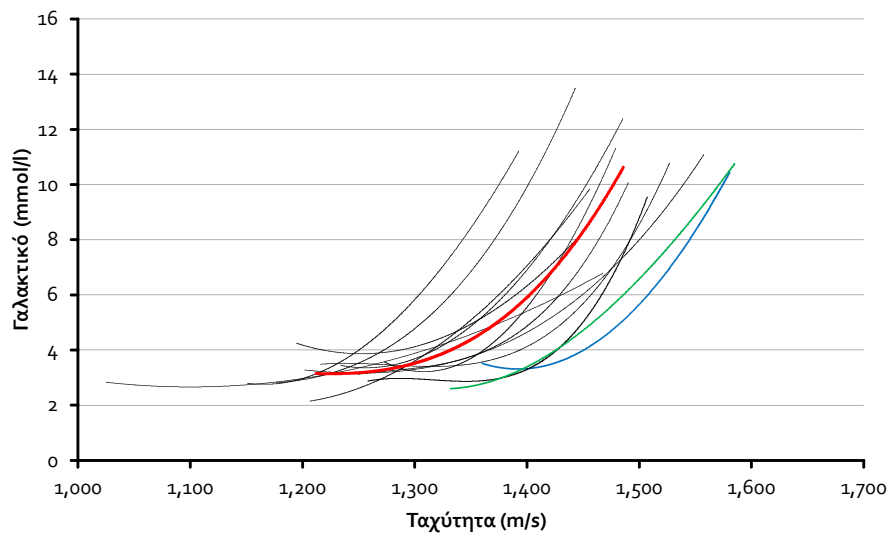


Σχεδιασμός της καμπύλης έντασης-γαλακτικού

- Καμπύλη γαλακτικού άσκηση προοδευτικά αυξανόμενης έντασης

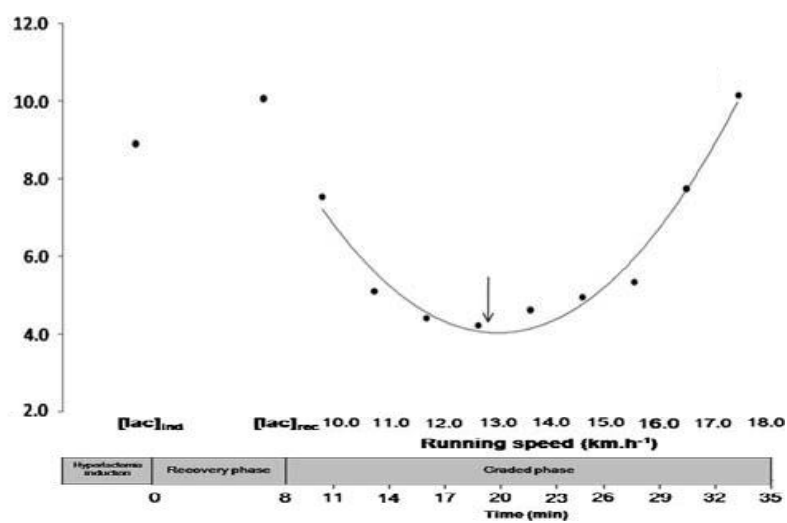


Ατομική ανταπόκριση στην καμπύλη έντασης-γαλακτικού



Εναλλακτική μορφή σχεδιασμού της καμπύλης έντασης-γαλακτικού

■ Lactate minimum



Ποιες είναι οι προϋποθέσεις...

- Για να αποτυπώσουμε αξιόπιστα τη σχέση έντασης – γαλακτικού



- Με στόχο να πάρουμε έγκυρες πληροφορίες

Προϋποθέσεις για ορθή αποτύπωση της σχέσης έντασης - γαλακτικού

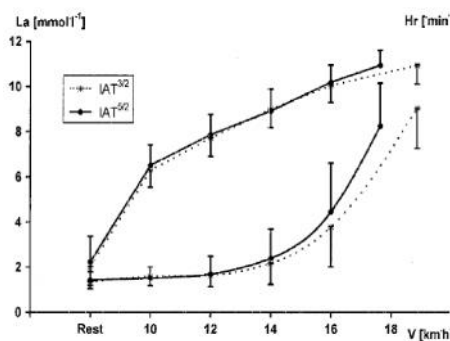
- Ένταση – φορτίο έναρξης
- Διάρκεια σταδίου – αριθμός σταδίων
- Διαλειμματική ή συνεχής άσκηση
- Αύξηση έντασης (φορτίου) ανά στάδιο
- Είδος εργομέτρου
- Θερμοκρασία, υψόμετρο, ώρα δοκιμασίας
- Διατροφή τις ημέρες πριν από τη δοκιμασία
- Προπόνηση τις προηγούμενες ημέρες
- Είδος αναλυτή – αξιοπιστία – αιμοληψία
- Περίοδος της προπόνησης
- Αιμοληψία από δάκτυλο ή αυτί



Διάρκεια σταδίου και αύξηση έντασης

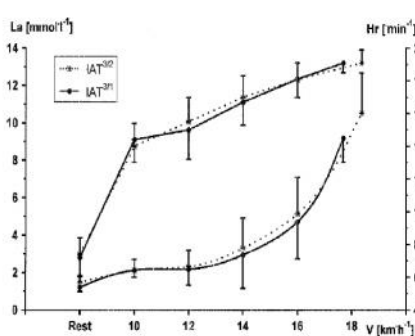
Διάρκεια 3 ή 5 λεπτά

Αύξηση ταχύτητας 1 ή 2 km/h



$V_4 - \max V$ 5-6% με 3 min ↑

IAT n.s.



IAT 6% με 1 km/h ↑

V_4 2% ↑

$V_{\max}$ 4% ↓

Coen et al., Int J Sports Med, 22:8-16, 2001

Σύνοψη

Σχεδιασμός της καμπύλης έντασης-γαλακτικού

Επιλογή
δοκιμασίας

- MLSS
- Καμπύλη έντασης-γαλακτικού
- Καμπύλη ελάχιστης συγκέντρωσης γαλακτικού

Σύνοψη

Προϋποθέσεις για έγκυρη αποτύπωση της σχέσης έντασης - γαλακτικού

Επιλογή πρωτοκόλλου

- Διάρκεια 3-4 λεπτά
- Έναρξη 60-65% μέγιστης
- Αύξηση προοδευτικά - σταθερή

Επαναληψιμότητα

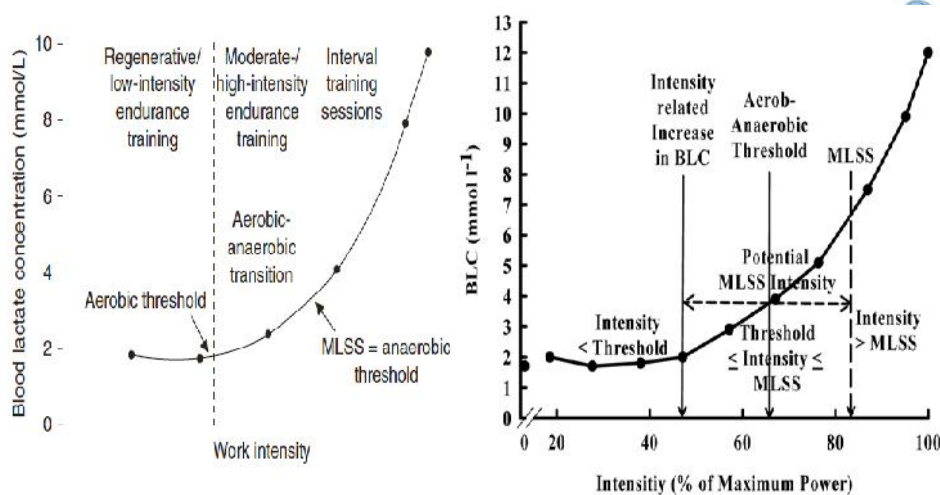
- Η ίδια δοκιμασία
- Πάντα κάτω από τις ίδιες συνθήκες

Πληροφορίες από τη σχέση έντασης - γαλακτικού

- Ποιες πληροφορίες;
- Πώς αποκτώνται;



Καμπύλη γαλακτικού άσκηση προοδευτικά αυξανόμενης έντασης



Faude et al., Sports Med 39(6):469-490, 2009

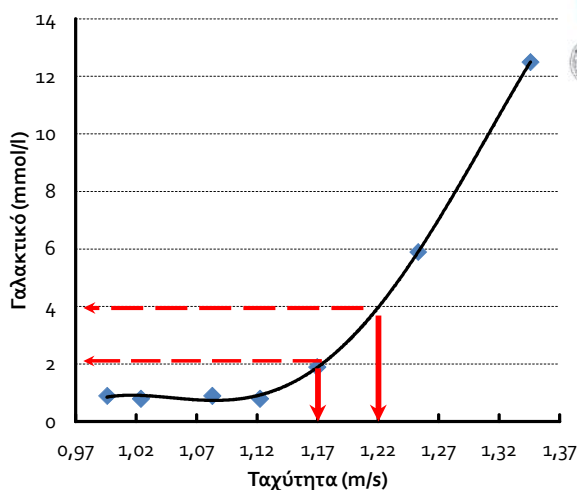
Beneke et al., Int J Sports Phys Perf 6:8-24, 2011

Συγκέντρωση γαλακτικού στο αίμα και ένταση προπόνησης

Fixed points

Αντιστοίχιση έντασης με
συγκεκριμένη
σταθερή συγκέντρωση
γαλακτικού:

- 2,0 mmol/l
- 2,5 mmol/l
- 3,0 mmol/l
- 3,5 mmol/l
- 4,0 mmol/l



Σχέση επίδοσης με δείκτες που προκύπτουν από την καμπύλη έντασης-γαλακτικού

Αγωνίσματα δρόμου	
Απόσταση (km)	Συντελεστής συσχέτισης (r)
0,8 – 3.2	0.74 – 0.88
5 – 16	0.84 – 0.99
21-42.2	0.86 – 0.92

Αγωνίσματα ποδηλασίας	
Απόσταση (km)	Συντελεστής συσχέτισης (r)
4	0.86
13.5 (20-30 λεπτά)	0.82 – 0.90
40 (60-90 λεπτά)	0.6 – 0.75

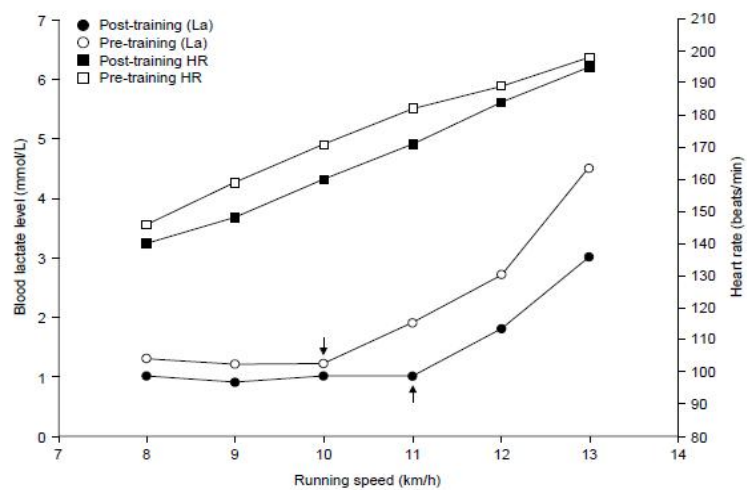
Faude et al., Sports Med, 39(6):469-490, 2009

Μεταβολές με την προπόνηση

- Τι σημαίνουν οι μεταβολές στην καμπύλη έντασης-γαλακτικού;
 - Αθλητές σε αγωνίσματα μεγάλης διάρκειας
 - Αθλητές σε αγωνίσματα διάρκειας μερικών λεπτών
 - Ομαδικά αθλήματα

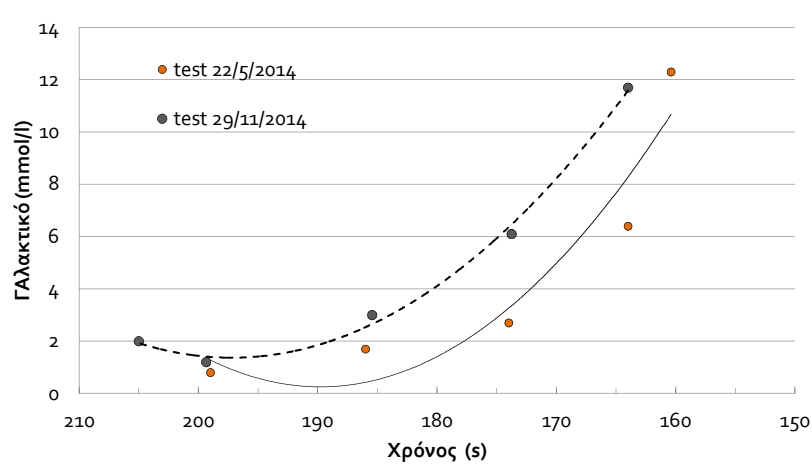


Προπόνηση αντοχής αγωνίσματα μεγάλης διάρκειας



Jones & Carter, Sports Med, 29(6):373-386, 2000

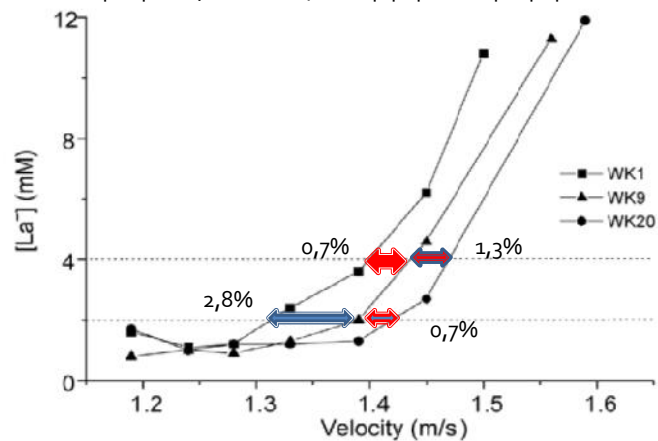
Αποχή από την προπόνηση



Μεταβολές σε δείκτες ικανότητας αντοχής (ανάλογα με το περιεχόμενο της προπόνησης - εξειδίκευση)

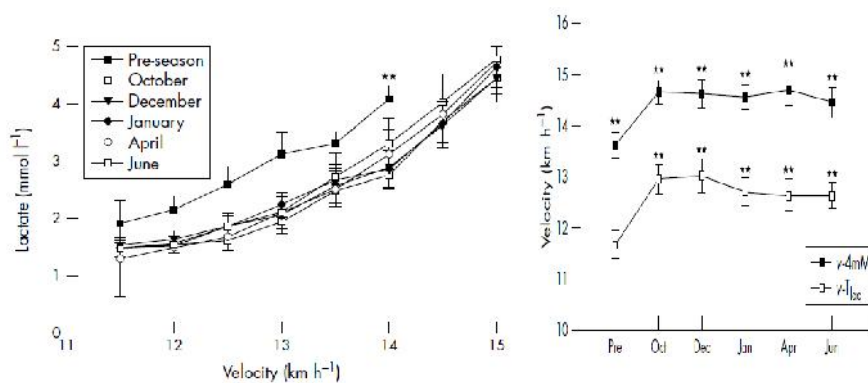
Εβδομάδες 1-9: κυρίως αερόβια

Εβδομάδες 10-20: 60-70% υψηλή ένταση αερόβια και αναερόβια



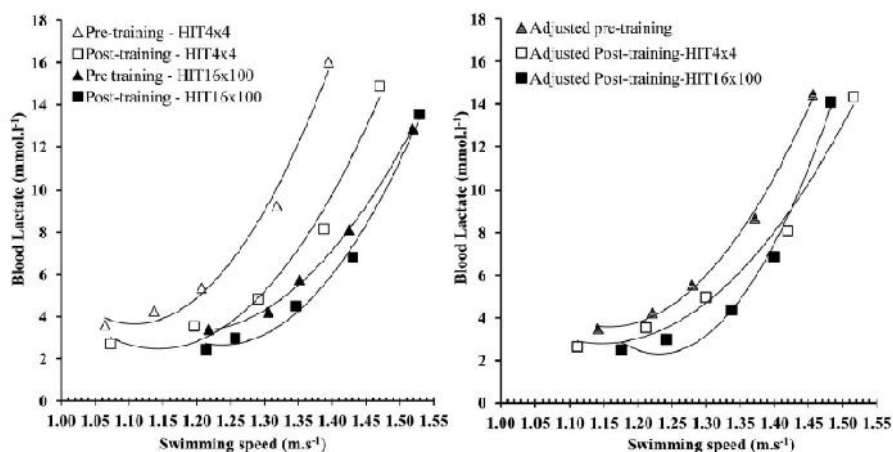
Turner et al., Int J Sports Physiol Perf, 3:68-79, 2008

Ομαδικά Αθλήματα Ποδόσφαιρο



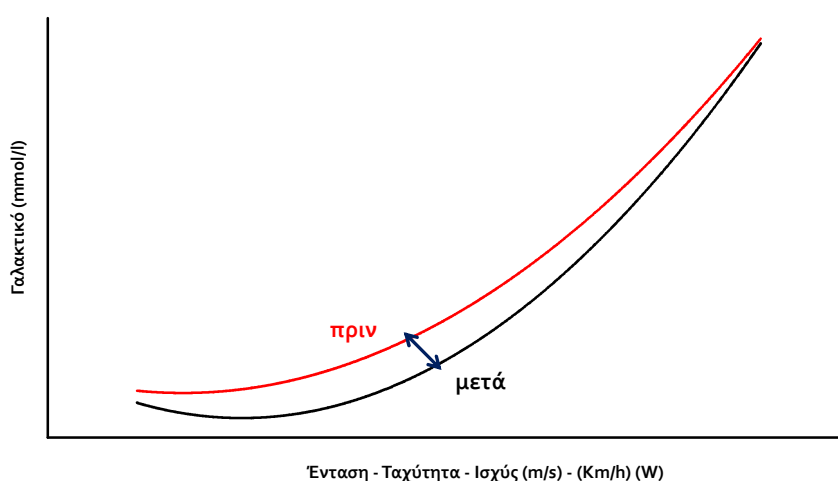
McMillan et al., Br J Sports Med, 39:432-436, 2005

Ομαδικά Αθλήματα – διαφορετική προπόνηση Υδατοσφαίριση

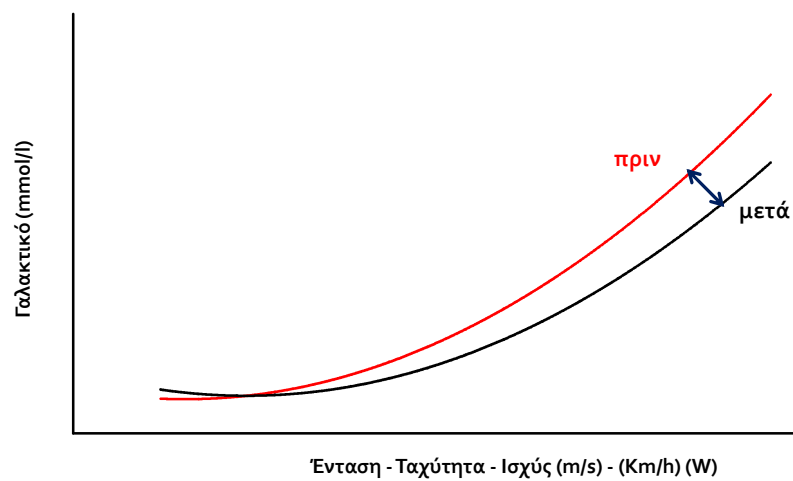


Botonis, Toubekis, Platanou, J Str Cond Research, in press

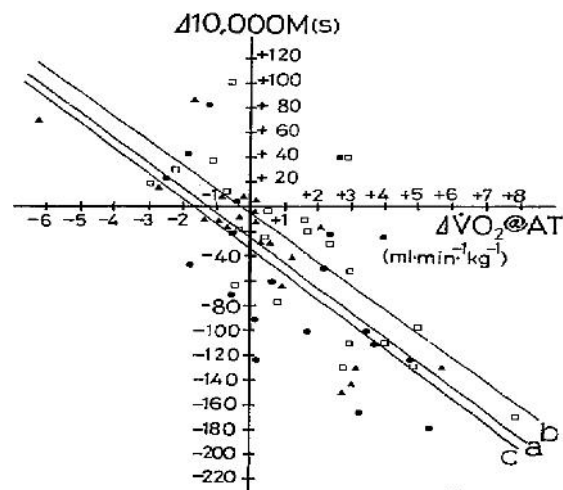
Αερόβια προσαρμογή



Αναερόβια προσαρμογή



«Κατώφλι γαλακτικού» και απόδοση



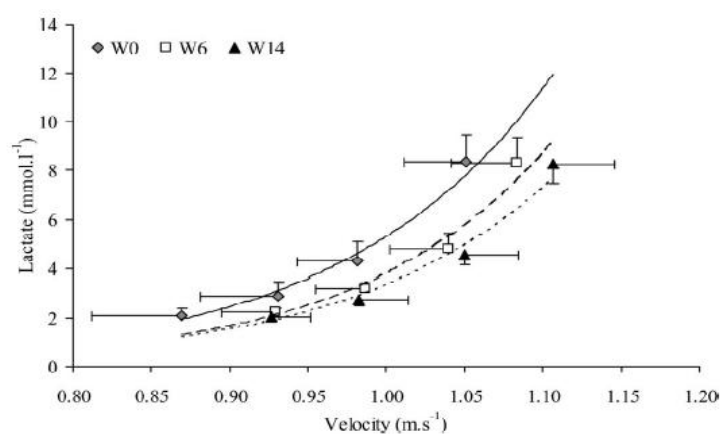
Tanaka et al., Med Sci Sports Exerc, 18(3):278-282, 1984

Προπόνηση σε αγωνίσματα διάρκειας μερικών λεπτών



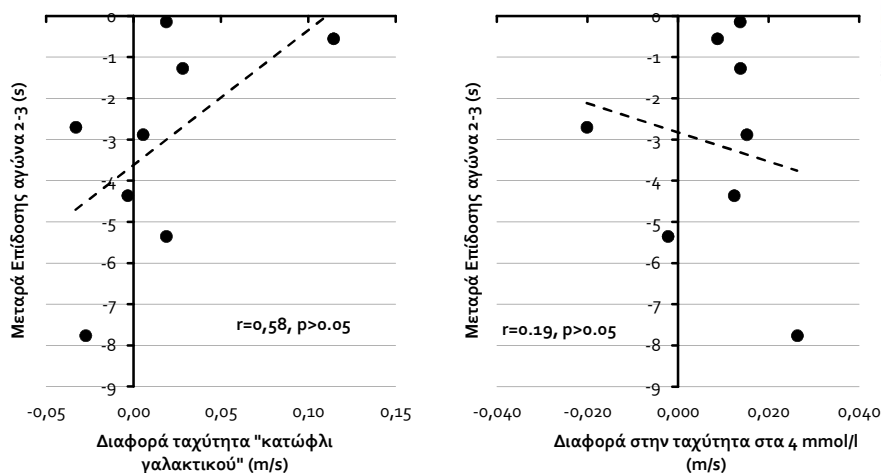
- Είναι το ίδιο σημαντικό το κατώφλι γαλακτικού σε αγωνίσματα διάρκειας μερικών λεπτών;

Μεταβολές σε αθλητές αγωνισμάτων μικρής διάρκειας



Toubekis et al., J Str Cond Res, 25(6): 1563–1570, 2011

Σχέση μεταβολής επίδοσης με τη μεταβολή στο «κατώφλι γαλακτικού»

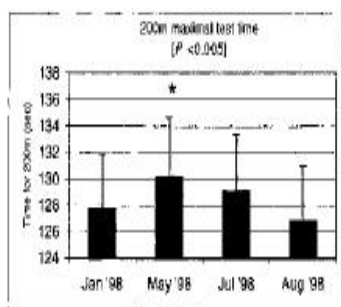


Toubekis et al., J Str Cond Res, 25(6): 1563-1570, 2011

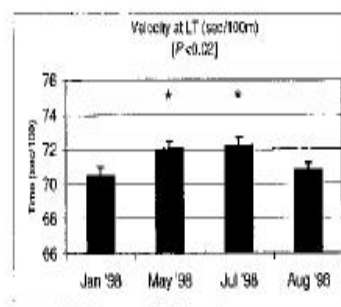
Δείκτες αερόβιας ικανότητας και απόδοση στον αγώνα

Αξιολόγηση στην προπόνηση $r=0.75, p<0.01$; $r=0.21, p>0.05$; $r=0.50, p>0.05$

Επίδοση 200 μέτρα



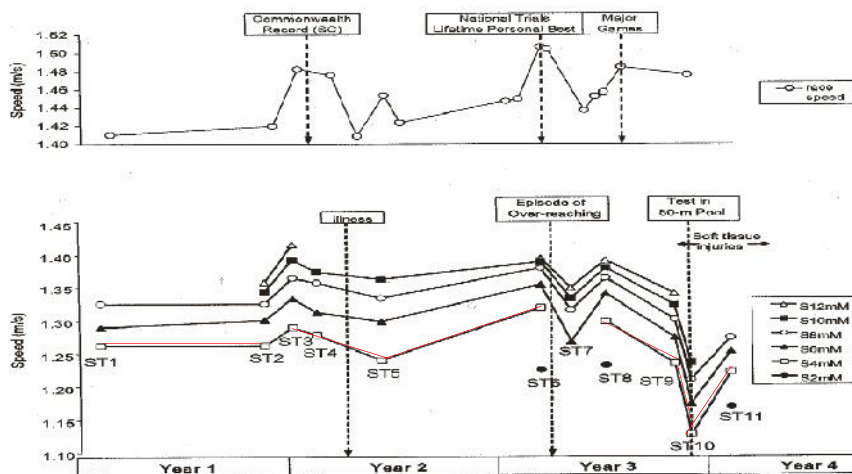
Κατώφλι γαλακτικού



Σχέση με την αγωνιστική επίδοση $r=0.18$; $r=0.37$, $r=0.08, p>0.05$

Pyne et al., Med Sci Sport Exerc, 33(2):291-297, 2001

Ατομικά δεδομένα



Thompson et al., Int J Sports Physiol Perf, 1:172-175, 2006

Οι δείκτες της ικανότητας αντοχής

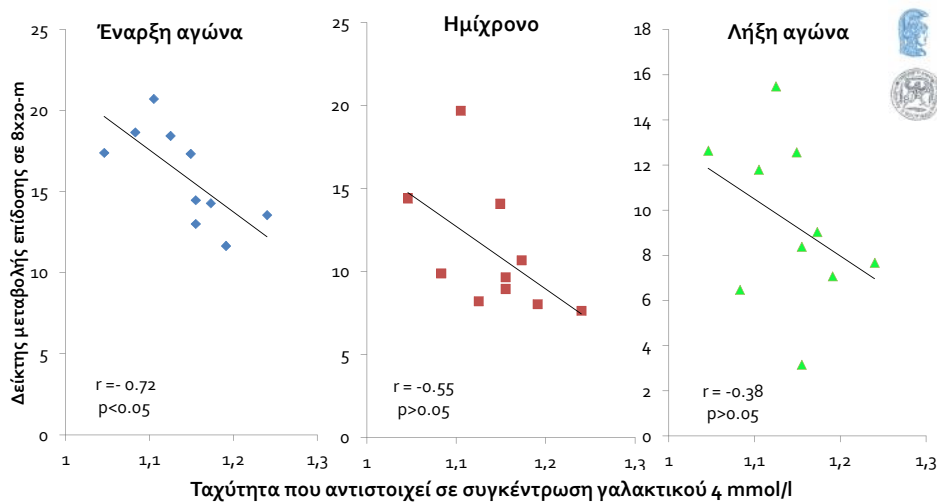
- Βελτιώνονται σχετικά σύντομα στην αρχή της περιόδου προετοιμασίας
 - Δρομείς : 0.5% – 10.3%
 - Κολυμβητές : 1-13% αρχικά, 0 – 2% αργότερα
 - Απαιτείται περίοδος 8-12 εβδομάδων
 - Δεν μεταβάλλονται όλοι οι δείκτες κατά το ίδιο ποσοστό
 - Εξειδικευμένη προπόνησης σε συγκεκριμένη ένταση
- Μεταβολές στους δείκτες αντοχής δεν συνοδεύονται πάντα με μεταβολές στην επίδοση





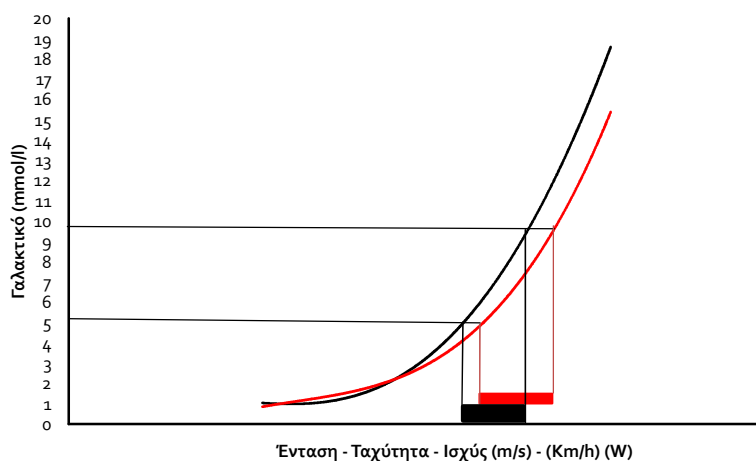
- Άλλες πληροφορίες από την καμπύλη έντασης-γαλακτικού;

Επαναλαμβανόμενες προσπάθειες μέγιστης έντασης και ικανότητα αντοχής Υδατοσφαίριση



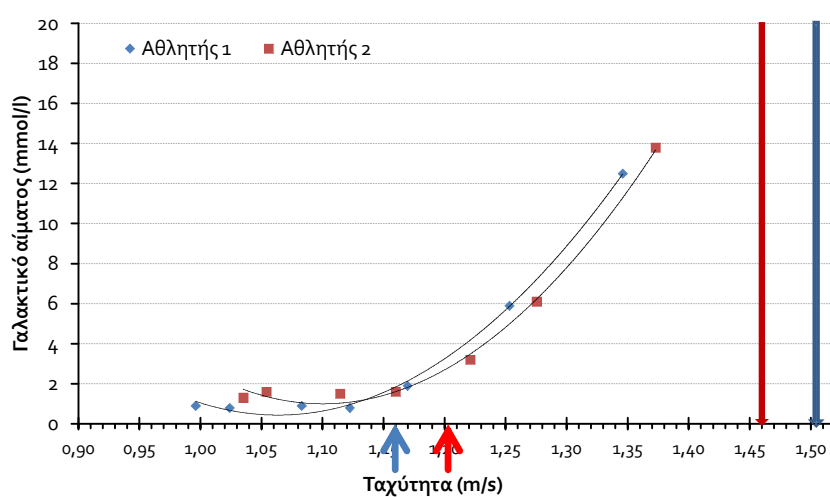
Botonis et al., J Str Cond Research, in press

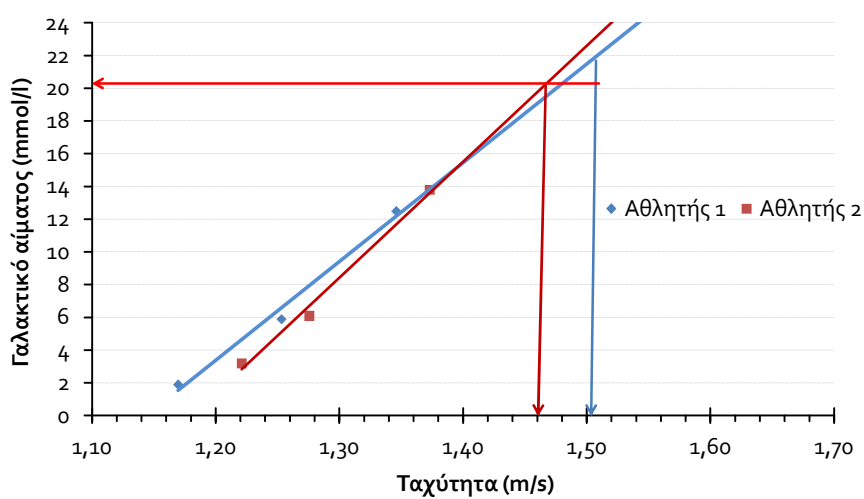
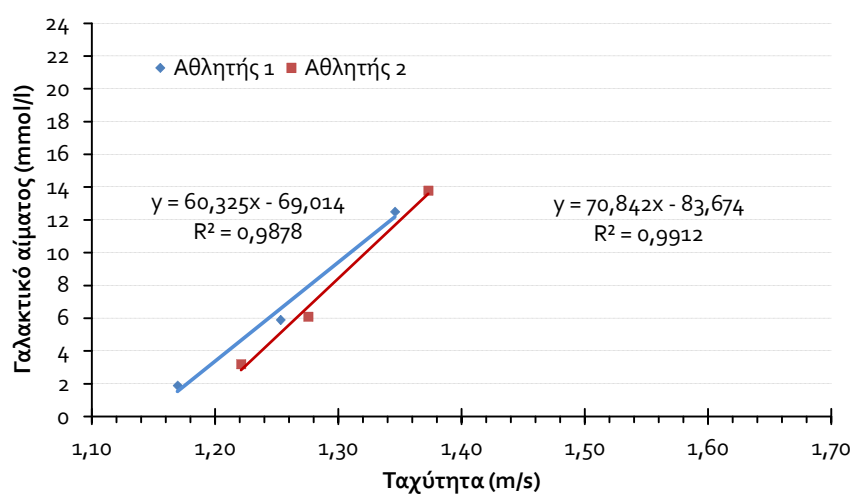
Διαφορά ταχύτητας στα 5-10 mmol/l: Δείκτης αναερόβιας ικανότητας;;;



Pyne et al., Med Sci Sport Exerc, 33(2):291-297, 2001

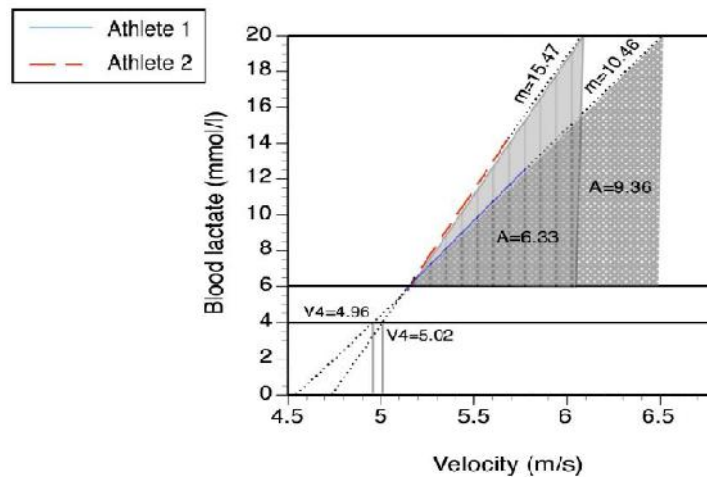
Παράδειγμα...





Δρομείς 1500 m

2 x 1200-m (πρώτο 80% - δεύτερο >95%)



Fernandes et al., 2012

Σύνοψη

Μεταβολές της καμπύλης γαλακτικού με την προπόνηση

Σχέση έντασης-γαλακτικού

- Ικανή για εντοπισμό περιοχών έντασης
- Έλεγχο προπόνησης

Σχέση έντασης-γαλακτικού

- Η σημασία της δεν περιορίζεται στο «κατώφλι»
- Όλα τα σημεία-περιοχές έχουν τη δική τους σημασία