



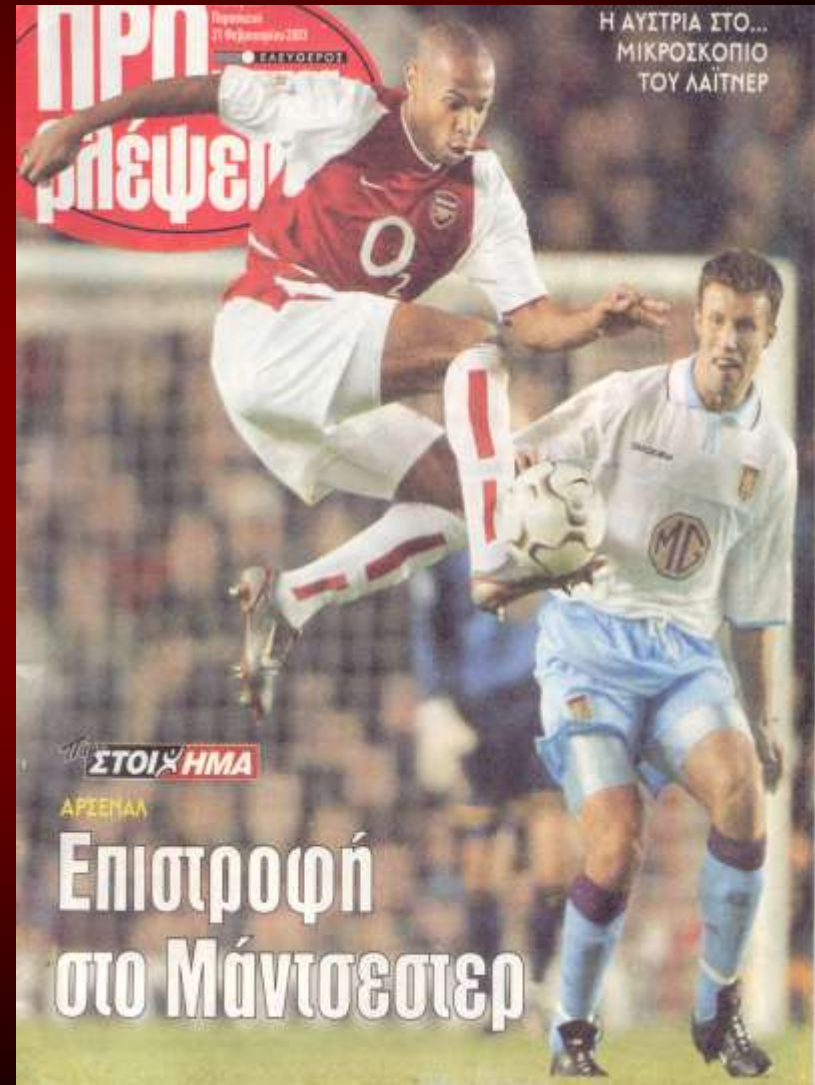
**ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**  
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΡΓΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ – ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΑΣ**  
**Διευθυντής: καθηγητής Κων/νος Μανδρούκας**

# **ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΣΩΜΑΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ**

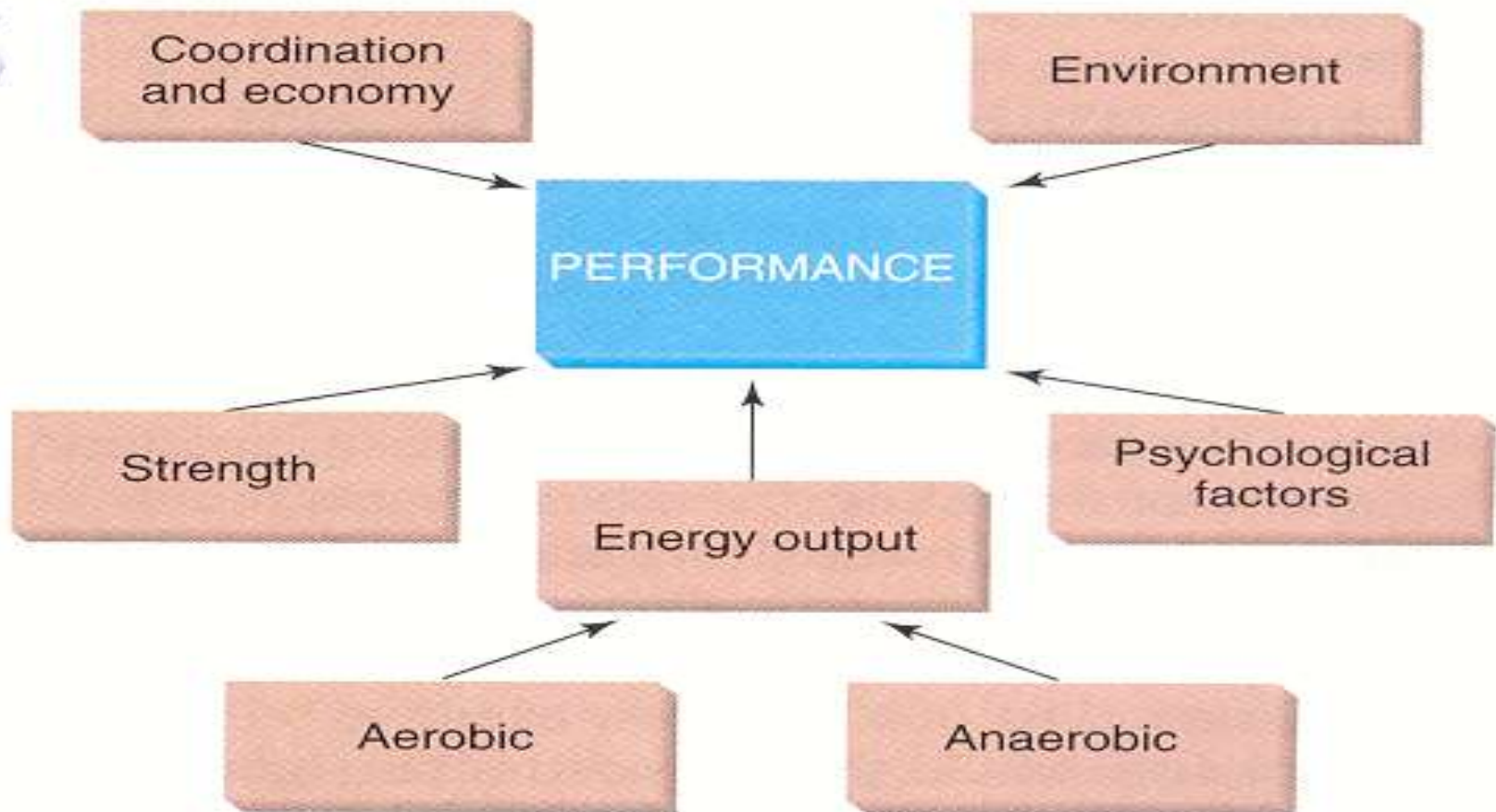
**Θωμάς Μεταξάς, *PhD***  
**Επικ. Καθηγητής Εργομετρίας**  
**ΤΕΦΑΑ - ΑΠΘ**

# ΣΩΜΑΤΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ

Σωματική απόδοση είναι η επίδοση ενός ατόμου σε μια μυϊκή προσπάθεια. Η σωματική απόδοση προσδιορίζεται μέσα από ένα πολύπλοκο μηχανισμό στο οποίο επιδρούν οι φυσιολογικές λειτουργίες των συστημάτων του οργανισμού, αλλά ψυχολογικοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες.



# ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΤΗΣ ΣΩΜΑΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ



*(Powers and Howley, 2004)*

# ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

**ΚΑΙΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

(βρεγμένο γήπεδο, χαμηλές και υψηλές θερμοκρασίες)

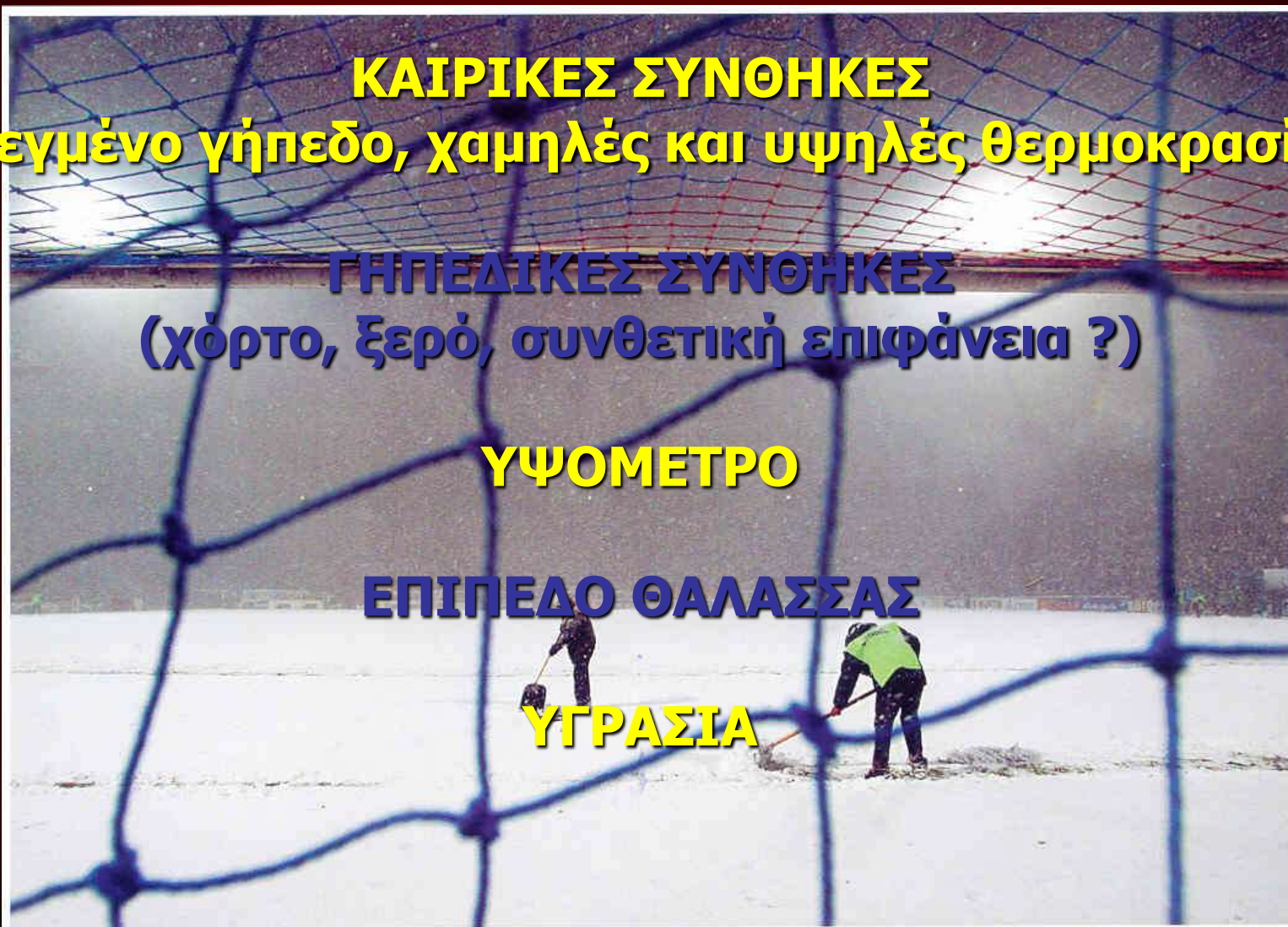
**ΓΗΠΕΔΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

(χόρτο, ξερό, συνθετική επιφάνεια ?)

**ΥΨΟΜΕΤΡΟ**

**ΕΠΙΠΕΔΟ ΘΑΛΑΣΣΑΣ**

**ΥΓΡΑΣΙΑ**



# ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Η αξιολόγηση της σωματικής απόδοσης διαπραγματεύεται τη μέτρηση του μυϊκού έργου και των καρδιοαναπνευστικών δεικτών, που αναφέρονται κυρίως στις σωματομετρικές εξετάσεις, στην μέτρηση της αερόβιας και της αναερόβιας ικανότητας, της νευρομυϊκής απόδοσης, της μυϊκής δύναμης και ισχύος και της ταχύτητας ολοκληρώνοντας τον εργομετρικό έλεγχο των αθλητών.



# ΕΡΓΟΜΕΤΡΗΣΗ

Η εργομετρική διαδικασία περιλαμβάνει τη μέτρηση και την αξιολόγηση της μυϊκής προσπάθειας χρησιμοποιώντας διάφορες δοκιμασίες που αποβλέπουν στη μεγιστοποίηση της αθλητικής απόδοσης. Η μέτρηση είναι η διαδικασία συλλογής των δεδομένων και η αξιολόγηση είναι η διαδικασία ερμηνείας των αποτελεσμάτων.

# ΕΡΓΟΜΕΤΡΗΣΗ

Η δοκιμασία, η μέτρηση και η αξιολόγηση αποτελούν μια τριαδική ενότητα η οποία έχει ως στόχο τη μεγιστοποίηση της σωματικής απόδοσης με τη χρησιμοποίηση διαφόρων δοκιμασιών που θα πρέπει να ικανοποιούν τα επιστημονικά κριτήρια της εγκυρότητας, αξιοπιστίας και αντικειμενικότητας.

# ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

## 1. Εγκυρότητα

μετράει αυτό που πραγματικά επιδιώκει να μετρήσει

## 2. Αξιοπιστία

σε επαναληπτικές μετρήσεις δίνει όμοια αποτελέσματα

## 3. Αντικειμενικότητα

εφαρμοζόμενη από διαφορετικούς εξεταστές δίνει όμοια αποτελέσματα

## 4. Συντελεστής συσχέτισης



# ΓΙΑ ΝΑ ΠΛΗΡΟΥΝ ΤΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΟΙ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΠΡΕΠΕΙ:

- Οι αθλητές να είναι ξεκούραστοι.
- Ο εξοπλισμός και τα όργανα που θα χρησιμοποιηθούν να είναι σε άριστη κατάσταση.
- Να γνωρίζουν οι αθλητές το σκοπό και τη σημασία των μετρήσεων.
- Να δοθούν οι κατάλληλες οδηγίες στους αθλητές για τη σωστή εκτέλεση των δοκιμασιών.
- Εάν είναι εφικτό, οι δοκιμασίες να γίνονται στις ίδιες συνθήκες κάθε φορά, προκειμένου η σύγκριση των μετρήσεων να γίνεται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο.
- Πριν ξεκινήσει η δοκιμασία θα πρέπει να έχει προηγηθεί προθέρμανση και εξοικείωση με τα όργανα μέτρησης.

# ΣΚΟΠΟΣ ΤΩΝ ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

- Σχεδιασμός και προγραμματισμός της προπονητικής διαδικασίας.
- Να πληροφορήσει τον προπονητή τεκμηριωμένα για το επίπεδο απόδοσης των αθλητών του και να επέμβει, εάν κρίνεται σκόπιμο, από τα αποτελέσματα των μετρήσεων, σε νέα διαμόρφωση του προπονητικού σχεδιασμού.



# ΣΚΟΠΟΣ ΤΩΝ ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

- Εκτίμηση και αξιολόγηση του επιπέδου των φυσικών ικανοτήτων των αθλητών από τους προπονητές.



# ΣΚΟΠΟΣ ΤΩΝ ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

- Να μελετήσει και να αξιολογήσει την προπόνηση (εφαρμογή διαφόρων προπονητικών μοντέλων).
- Να αποτελέσει κίνητρο για τη βελτίωση των αδυναμιών που εμφανίζουν ορισμένοι αθλητές.
- Να εκτιμήσει τη φυσική κατάσταση ενός αθλητή μετά από κάποιο τραυματισμό.



# ΠΟΤΕ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΙΝΟΝΤΑΙ



Η εκτίμηση των φυσικών ικανοτήτων θα πρέπει να γίνεται στην αρχή κάθε προπονητικής περιόδου, ώστε η περίοδος προετοιμασίας να είναι καθοριστική για τη βελτίωση της απόδοσης των αθλητών, πριν από τη φάση του φορμαρίσματος στην περίοδο προετοιμασίας, κατά τακτά χρονικά διαστήματα στην αγωνιστική περίοδο και όπου κρίνεται σκόπιμο, και τέλος με τη λήξη της αγωνιστικής περιόδου.

# ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΡΓΟΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

## 1. ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

- εφαρμογή ορισμένων γενικών αρχών και κανόνων
- ιατρικός έλεγχος για την εξασφάλιση υγείας του εξεταζόμενου
- ενημέρωση και συναίνεση του εξεταζόμενου
- προετοιμασία του δοκιμαζόμενου και του εργαστηρίου
- ενδείξεις τερματισμού της εργομέτρησης για την προστασία της υγείας του εξεταζόμενου

# ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΡΓΟΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

## 2. ΑΡΧΕΣ ΕΡΓΟΜΕΤΡΗΣΗΣ

- Χαμηλή επιβάρυνση σε αρχική δοκιμασία
- Σταδιακή αύξηση της έντασης της επιβάρυνσης
- Οι αντενδείξεις εργομέτρησης και οι ενδείξεις πρόωρου τερματισμού πρέπει να εφαρμόζονται απαραίτητα
- Η εργομέτρηση δεν πρέπει να πραγματοποιείται όταν δεν παρέχεται ασφάλεια και δεν υπάρχει όφελος
- Τακτικός έλεγχος πρέπει να γίνεται κατά τη διάρκεια της εργομέτρησης πρέπει να γίνεται στην καρδιακή συχνότητα, την αρτηριακή πίεση, την όψη και τα συμπτώματα, αλλά και την υποκειμενική αντίληψη της κόπωσης του δοκιμαζόμενου σύμφωνα με την κλίμακα του Borg
- Μετά τη μέγιστη μυϊκή προσπάθεια πρέπει να ακολουθεί η αποκατάσταση του δοκιμαζόμενου
- Η περιβαλλοντική θερμοκρασία πρέπει να είναι 22°C και η υγρασία περίπου στο 50% στους χώρους όπου πραγματοποιούνται οι δοκιμασίες

# ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΡΓΟΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

**3. ΑΠΟΛΥΤΕΣ ΚΑΙ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ  
ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ ΕΡΓΟΜΕΤΡΗΣΗΣ**

**4. ΑΠΟΛΥΤΕΣ ΚΑΙ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ  
ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΜΕΣΗ ΔΙΑΚΟΠΗ ΤΗΣ ΕΡΓΟΜΕΤΡΗΣΗΣ**



# ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

1. Ύψος (m)
2. Βάρος (kgr)
3. BSA ( $m^2$ )
4. BMI
5. Λιπομέτρηση (δερματοπτυχές – υποβρύχια ζύγιση)







# ΣΠΙΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΗΡΕΜΙΑΣ



# ΕΡΓΟΣΠΙΡΟΜΕΤΡΗΣΗ

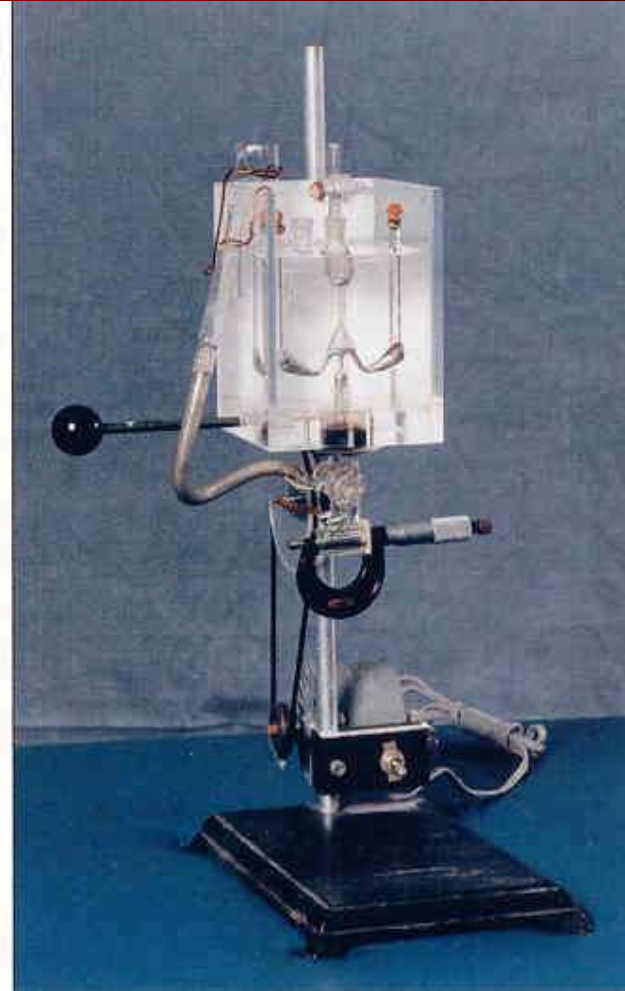
Μέθοδος ελέγχου της καρδιοαναπνευστικής απόδοσης κατά την άσκηση

```
graph TD; A[Μέθοδος ελέγχου της καρδιοαναπνευστικής απόδοσης κατά την άσκηση] --> B[ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ]; A --> C[ΠΕΔΙΟ];
```

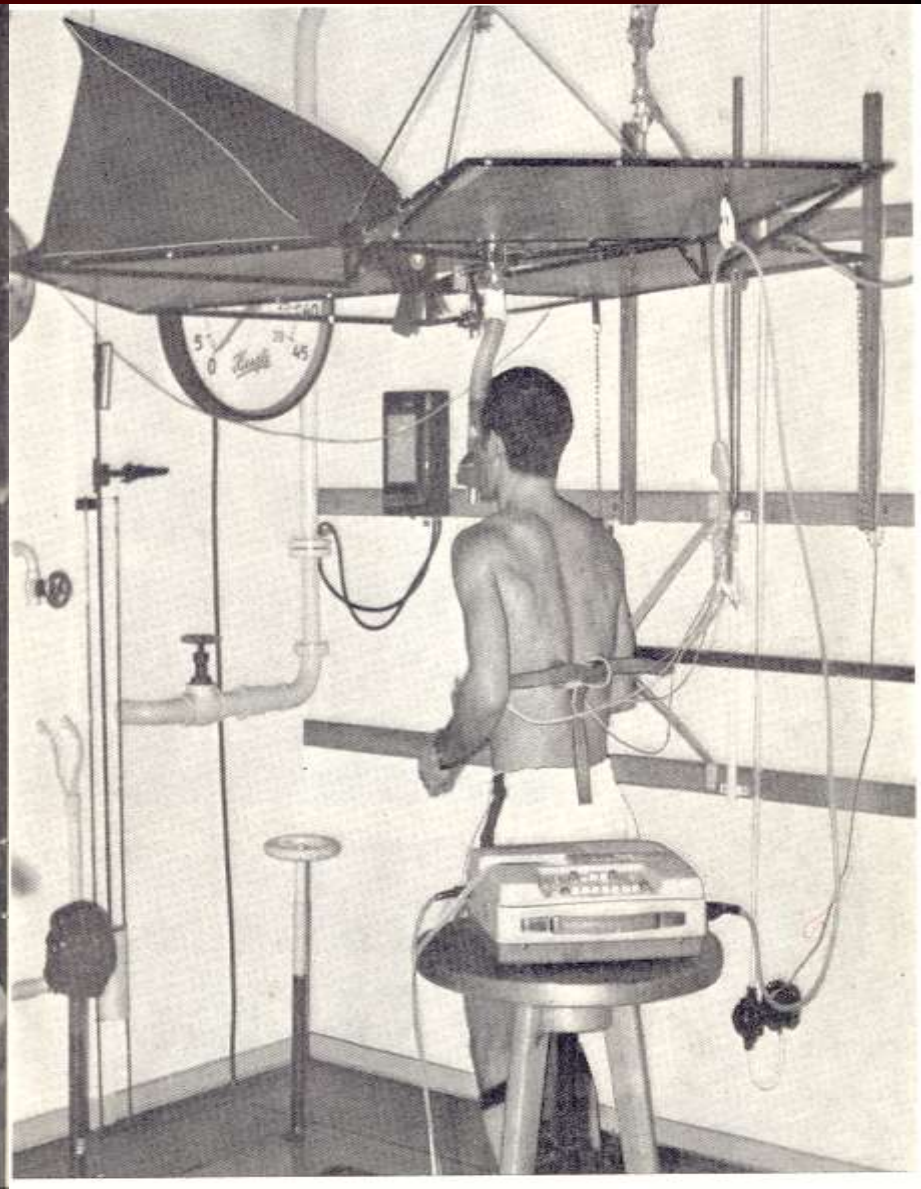
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ**

**ΠΕΔΙΟ**

# ΕΡΓΟΣΠΙΡΟΜΕΤΡΙΑ



# ΕΡΓΟΣΠΙΡΟΜΕΤΡΙΑ



# ΕΡΓΟΣΠΙΡΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ





# ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ

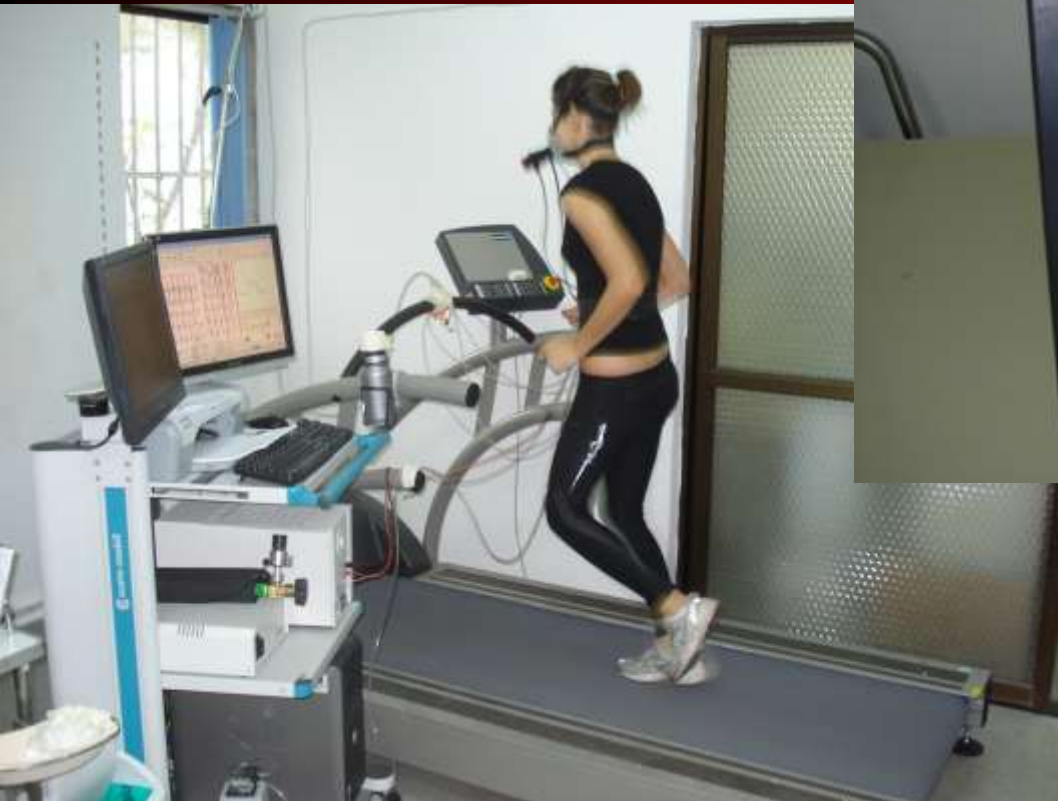
1. Συνεχή αυξανόμενη επιβάρυνση
2. Διαλειμματική αυξανόμενη επιβάρυνση
3. Υπομέγιστη επιβάρυνση
4. Υπερμέγιστη επιβάρυνση
5. Τροποποιημένα πρωτόκολλα



# ΕΡΓΟΣΠΙΡΟΜΕΤΡΙΑ



# ΕΡΓΟΣΠΙΡΟΜΕΤΡΙΑ

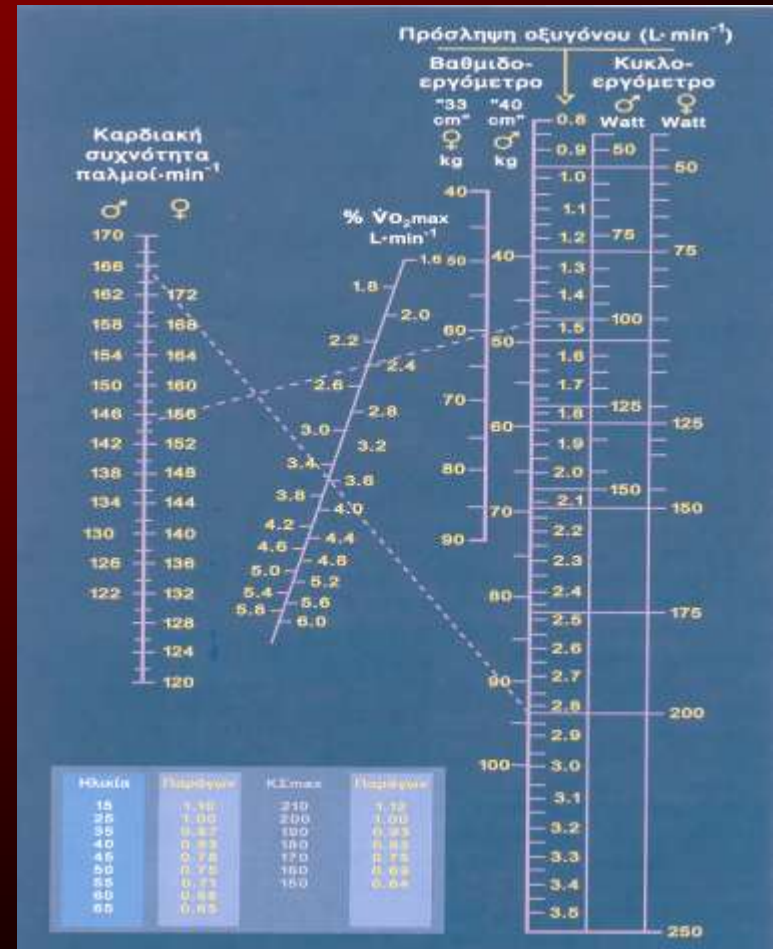


# ΔΡΟΜΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ



# ΥΠΟΜΕΓΙΣΤΕΣ ΕΡΓΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΑΕΡΟΒΙΑΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ

- Δοκιμασία Åstrand-Ryhming  
Πρόβλεψη  $\dot{V}O_2\max$  με βάση την καρδιακή συχνότητα σε υπομέγιστη επιβάρυνση
- Δοκιμασία ικανότητας αερόβιου έργου ( $IAE_{170}$ ).



# ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΙΣΧΥΣ



Testing for the standing long jump.

1. ΤΕΣΤ ΜΑΡΓΑΡΙΑ (1966)
2. WINGATE TEST (1974)
3. ΤΕΣΤ ΒΟΣΚΟ (1983)
4. QUEBEC 10-sec και 90-sec ΤΕΣΤ (1983)

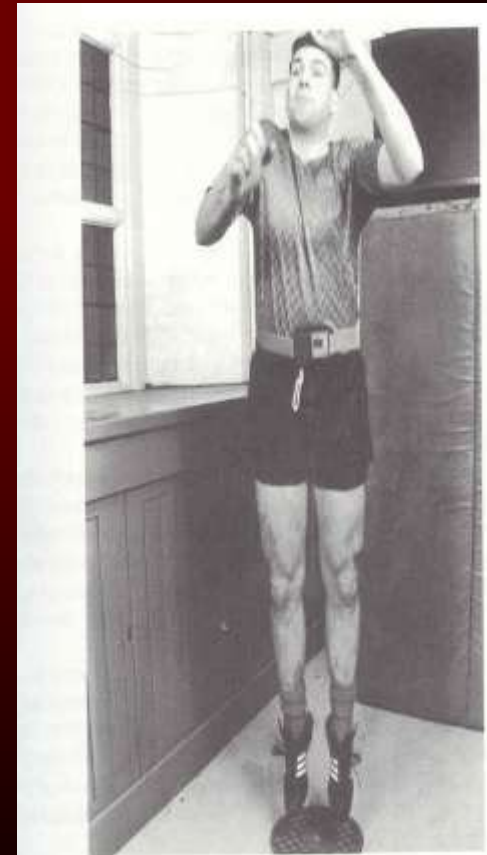


Figure 3.2 Measurement of vertical jumping ability: power output is calculated from the height of jump and body mass if flight time is measured.

# ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΜΥΪΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ



# ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΜΥΪΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ





# ΗΛΕΚΤΡΟΜΥΟΓΡΑΦΙΑ





# ΜΥΪΚΗ ΒΙΟΨΙΑ



# ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΥΪΚΗΣ ΒΙΟΨΙΑΣ



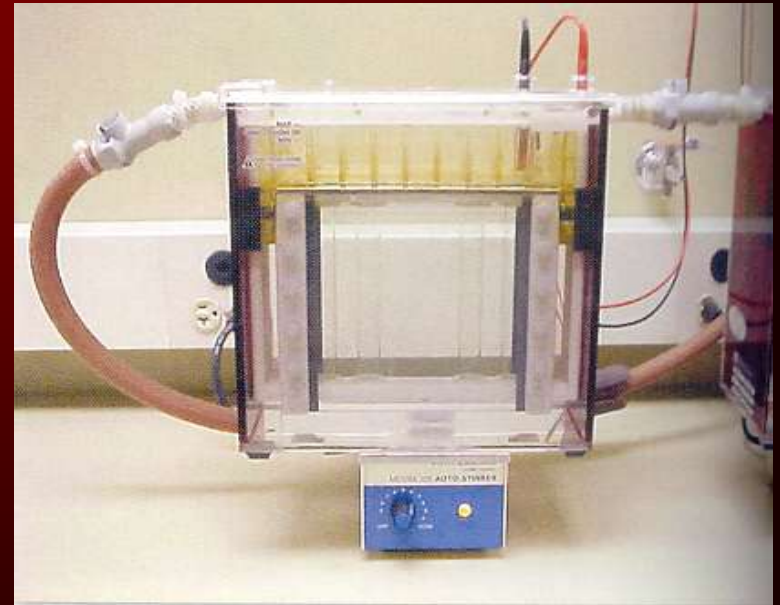
# ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΥΪΚΗΣ ΒΙΟΨΙΑΣ



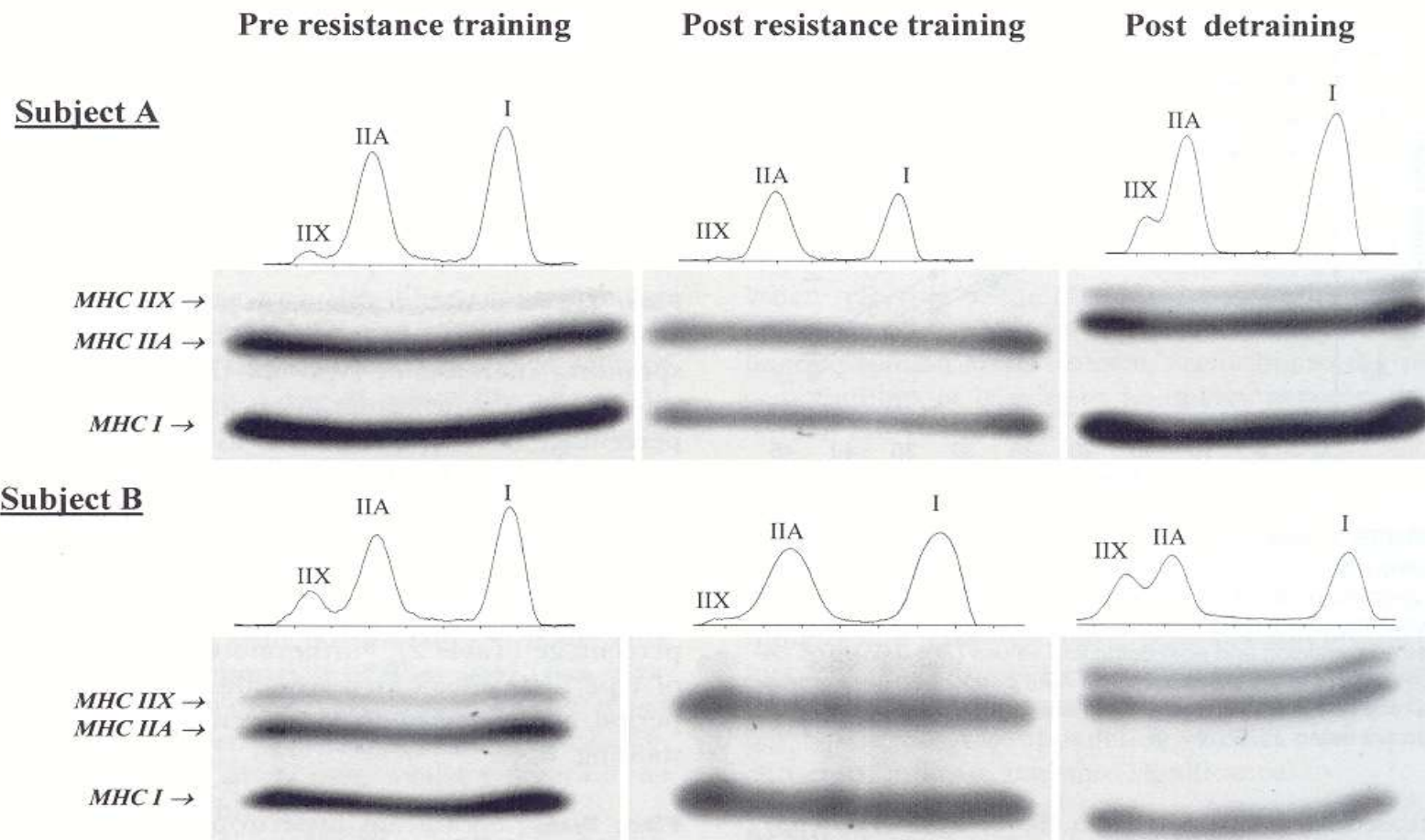
# ΜΥΪΚΗ ΒΙΟΨΙΑ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ



# ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΜΥΪΚΩΝ ΙΝΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΦΟΡΕΣΗΣ

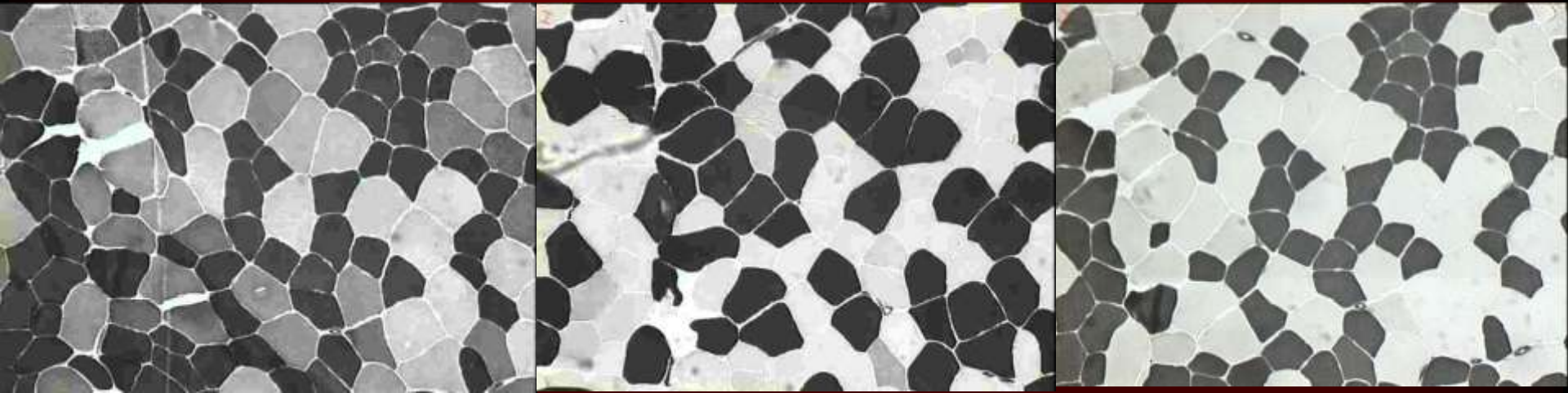


# ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΜΥΪΚΩΝ ΙΝΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΦΟΡΕΣΗΣ





# ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΜΥΪΚΩΝ ΙΝΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ATPase ΙΣΤΟΧΗΜΕΙΑ

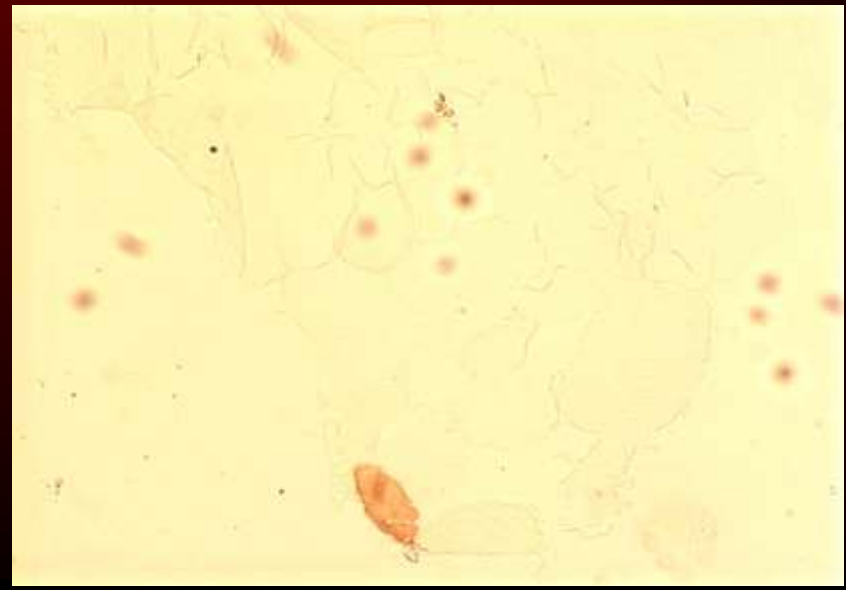
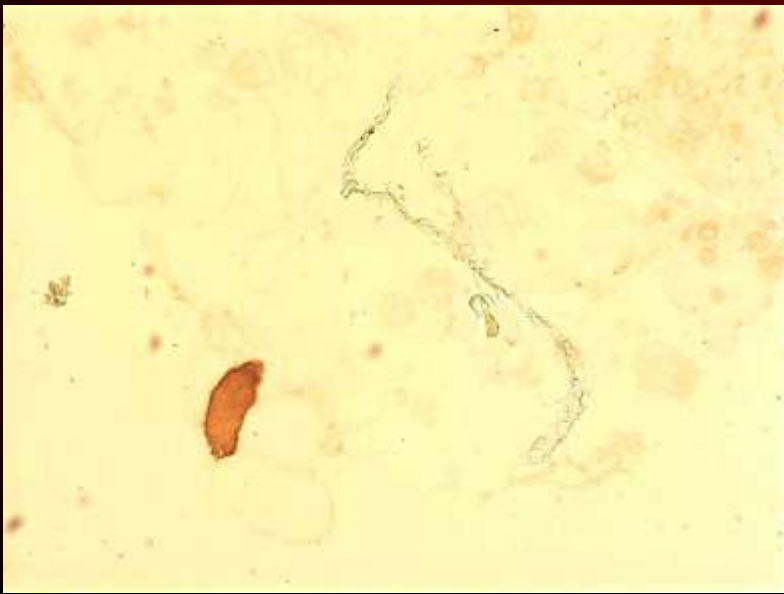
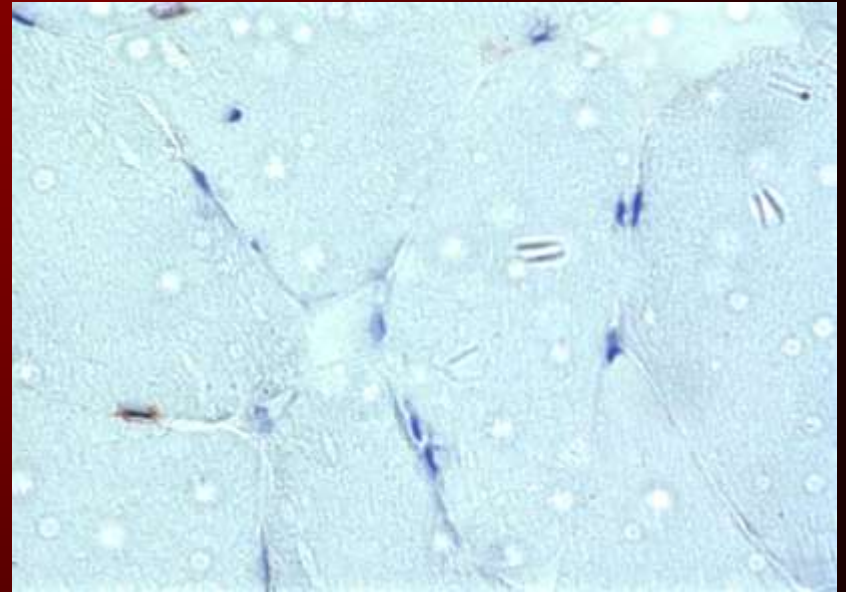
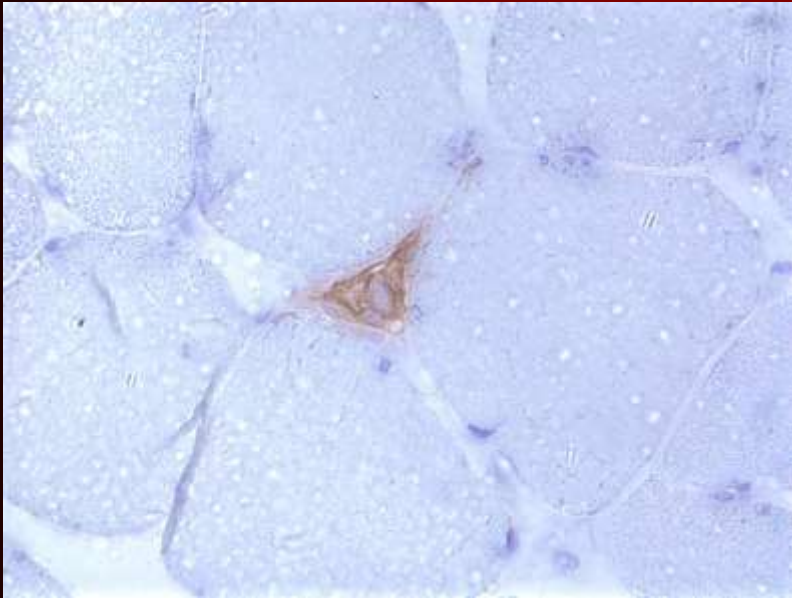


**pH 4.37**

**pH 4.6**

**pH 10.3**

# ΔΟΥΦΟΡΑ ΚΥΤΤΑΡΑ

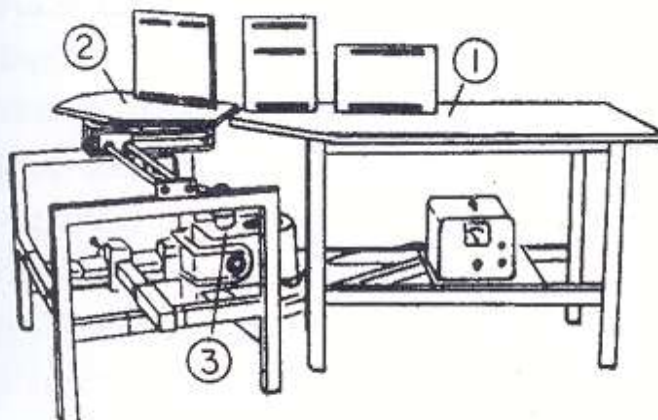


# ΑΡΘΡΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ

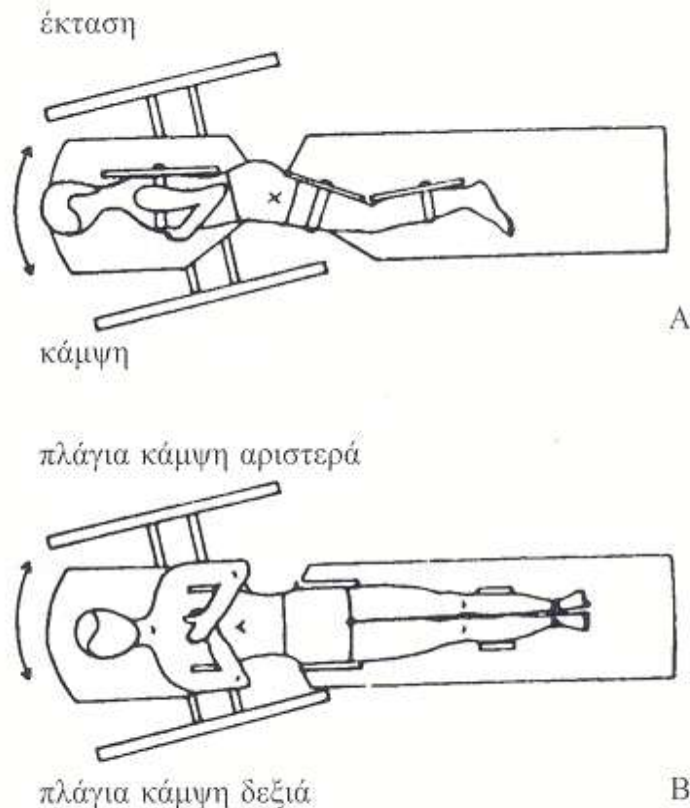
- Αυχένιας
- Πλάγιοι μύες του αυχένα
- Λαγονοψοϊτης
- Προσαγωγοί μύες
- Πρόσθιοι μηριαίοι μύες
- Οπίσθιοι μηριαίοι μύες
- Γαστροκνήμιος μυς
- Υποκνημίδιος μυς



# Η ΔΥΝΑΜΗ ΤΩΝ ΚΟΙΛΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΡΑΧΙΑΙΩΝ ΜΥΩΝ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ



Σχήμα 4.1. Στο σχήμα φαίνεται το κινητό ισοκινητικό δυναμόμετρο και η θέση του εξεταζόμενου. Το επάνω σώμα του εξεταζόμενου τοποθετήθηκε στο κινητό μέρος (2) του μηχανήματος και το κάτω σώμα στο ακίνητο σημείο (1). Στο σημείο (3) υπήρχε το σημείο τριβής, το οποίο ρύθμιζε την αντίσταση σ' όλη την τροχιά της κίνησης. Τα βάρη τοποθετούνταν στο κινητό σημείο (2) (Andersson, 1997).



Σχήμα 4.2. Στην εικόνα A το άτομο βρίσκεται

(Μανδρούκας, 2005)

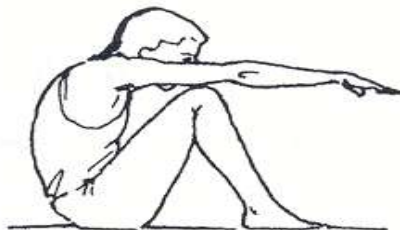
# ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΤΩΝ ΚΟΙΛΙΑΚΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΡΑΧΙΑΙΩΝ ΜΥΩΝ



**Σχήμα 8.1.** Αρχική θέση: ύπτια κατάκλιση. Κάμψη του κορμού μέχρι την εδραία θέση. Αξιολόγηση των κοιλιακών μυών με βαθμό 5. Δεν υπάρχει σταθεροποίηση ούτε στήριγμα σε όλη την τροχιά.



**Σχήμα 8.2.** Αρχική θέση: ύπτια κατάκλιση. Κάμψη του κορμού μέχρι την εδραία θέση. Αξιολόγηση των κοιλιακών μυών με βαθμό 4. Η ανύψωση γίνεται χωρίς σταθεροποίηση των κάτω άκρων.



**Σχήμα 8.3.** Αρχική θέση: ύπτια κατάκλιση. Κάμψη του κορμού μέχρι την εδραία θέση. Αξιολόγηση των κοιλιακών μυών με βαθμό 3.



**Σχήμα 8.4.** Αξιολόγηση της δύναμης των κοιλιακών μυών στην κλίμακα 5 με σταθεροποίηση της λεκάνης

# ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ



Η κορύφωση της αγωνιστικής προσπάθειας μετά από την προετοιμασία μέσα στον μικρόκυκλο είναι ο αγώνας. Η σημασία της βελτίωσης της σωματικής απόδοσης δεν είναι απαραίτητη μόνο για το επικείμενο παιχνίδι, αλλά για ολόκληρη την αγωνιστική περίοδο.



# ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ



Επίσης, ενδείκνυται η αξιολόγηση της σωματικής απόδοσης μετά από κάποιο τραυματισμό, ώστε να εφαρμοστεί η κατάλληλη προπονητική διαδικασία με την ανάλογη επιβάρυνση.



# ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ



Οι εργαστηριακές μέθοδοι προσδιορισμού της  $VO_2max$  σε αθλητές είναι το ίδιο αξιόπιστες ανεξάρτητα του πρωτοκόλλου άσκησης που χρησιμοποιείται.



Αξιόπιστη μέθοδο ελέγχου της αερόβιας ικανότητας αποτελεί η τηλεμετρική μέθοδος προσδιορισμού της  $VO_2max$  στο πεδίο.





# ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ



Οι μέθοδοι αξιολόγησης της φυσικής κατάστασης με δοκιμασίες πεδίου και η χρησιμοποίησή τους από τους προπονητές θα αποτελούσε σημαντικό και χρήσιμο μέσο για το σχεδιασμό της προπονητικής διαδικασίας και τη μεγιστοποίηση της αθλητικής απόδοσης.

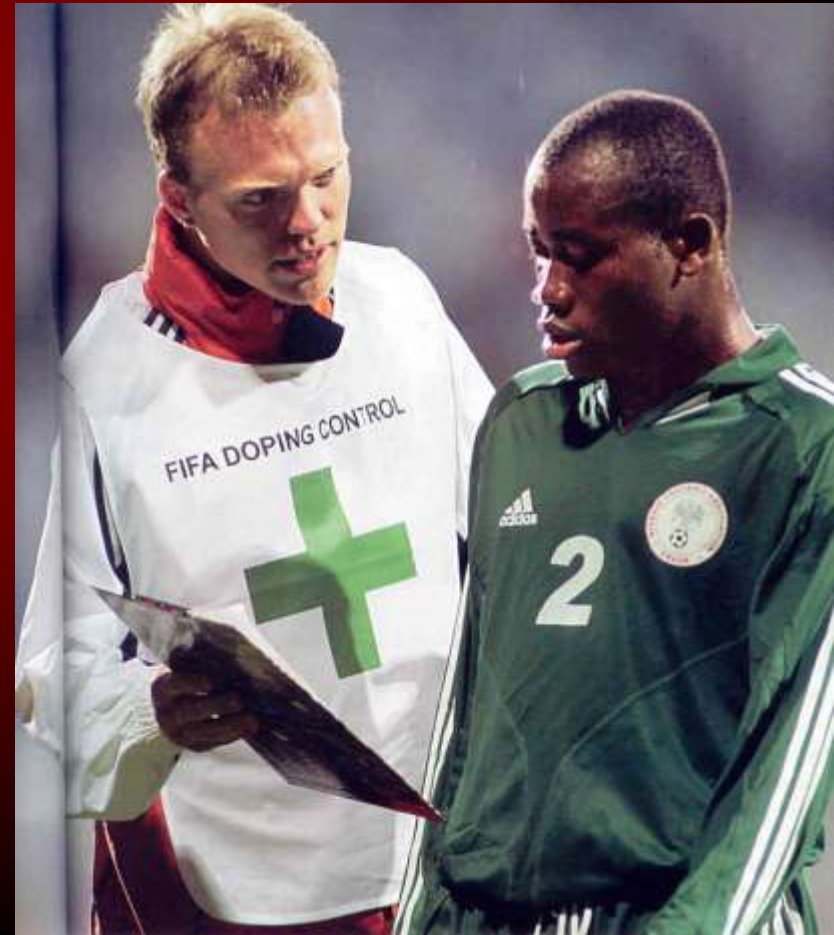
# ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ



Η συνεχής αξιολόγηση των φυσικών ικανοτήτων των αθλητών από τη νεαρή ηλικία αποτελεί τον καταλληλότερο τρόπο επιλογής τους για τον υψηλό αγωνιστικό αθλητισμό. Η αξιολόγηση αυτή αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της επιστημονικής παρακολούθησης των ποδοσφαιριστών υψηλού επιπέδου.



# DOPING





**ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ**