

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΔΙΑΛΕΞΗΣ

Εισαγωγή στην Επιστήμη της διατροφής

Βασικές έννοιες διατροφής

Αθλητική διατροφή

Βασικές Συστάσεις διατροφής ασκουμένων

[rkoidou@phed-sr.auth.gr](mailto:rkoidou@phed-sr.auth.gr)

# ΔΙΑΤΡΟΦΗ



Διατροφή είναι η επιστήμη της τροφής που σχετίζεται με την υγεία.

Ο σύγχρονος κλάδος της επιστήμης της διατροφής αναπτύχθηκε από ενδιαφέρον για τη μελέτη των κλινικών νόσων που προκαλούνται από μια συγκεκριμένη διατροφική ανεπάρκεια, όπως π.χ. το σκορβούτο (προκαλείται από έλλειψη βιταμίνης C), για να επικεντρωθεί τελικά σε πιο σύνθετες καταστάσεις, όπως οι καρδιοπάθειες, ο διαβήτης και η οστεοπόρωση.

Σήμερα, το ενδιαφέρον για τη διατροφή βασίζεται σε έναν νέο ορισμό της υγείας ως «πρόληψη της ασθένειας», στον οποίο η διατροφή παίζει σημαντικό ρόλο.

Nutritional Science is the study of the effects of food components on the metabolism, health, performance and disease resistance of human and animals. It also includes the study of human behaviors related to food choices

# ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Είναι η διαδικασία με την οποία ο οργανισμός χρησιμοποιεί τα τρόφιμα. Η διατροφή είναι μια περίπλοκη κατάσταση και περιλαμβάνει:

- ✓ Την πέψη
- ✓ Την απορρόφηση
- ✓ Τη μεταφορά
- ✓ Το μεταβολισμό
- ✓ Την απομόνωση των διάφορων θρεπτικών συστατικών που υπάρχουν στη δίαιτα
- ✓ Τις διαιτητικές συστάσεις για κάθε ηλικιακή ομάδα και για ειδικούς πληθυσμούς

# Θα μπορούσε να διαχωριστεί

Στον καθορισμό του σωστού διαιτολογίου (τι τρώμε)

και στην επιστήμη του μεταβολισμού (τι συμβαίνει με τις τροφές μετά την κατανάλωσή τους από τον οργανισμό μας).

Οι μέσες διατροφικές ανάγκες των ατόμων διαφόρων ομάδων ποικίλουν και εξαρτώνται από μετρήσιμα χαρακτηριστικά όπως η ηλικία, το φύλο, το ύψος, το βάρος, το βαθμό δραστηριότητας και το ρυθμό ανάπτυξης.

Πως θα γίνει κατανοητός ο τρόπος με τον οποίο οι άνθρωποι προσλαμβάνουν τα τρόφιμα;

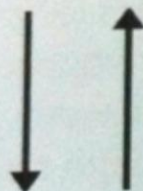
Απαραίτητη στη μελέτη και την εφαρμογή η εμπλοκή και άλλων βασικών και εφαρμοσμένων ειδικοτήτων



## Επίπεδα ανθρώπινης λειτουργίας (Παράγοντες)

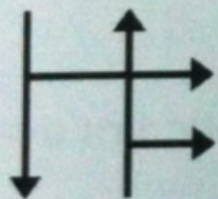
### Συστατικά

- Κυτταρικός πυρήνας



DNA ↔ RNA  
(γενετικό  
επίπεδο)

- Κύτταρα: μεταβολισμός
- Εσωτερικό περιβάλλον
- Κυκλοφορία
- Όλα τα οργανικά συστήματα, επίσης
- Κεντρικό νευρικό σύστημα



Κατάσταση θρέψης  
Υγεία/Νόσος

### Εξωτερικό περιβάλλον

- Επάρκεια/ανεπάρκεια τροφίμων
- Χαρακτηριστικά νοικοκυριού, φροντίδα
- Κοινωνικές συνθήκες
- Οικονομικές συνθήκες
- Συνθήκες διαμονής, υγιεινή, πολιτική
- Γεωργία, υπηρεσίες υγείας (πηγές, ιδεολογίες)

## Συναφείς επιστημονικές ειδικότητες

- Μοριακή βιολογία, τρόφιμα
- Βιοχημεία, τρόφιμα
- Βιοχημεία, φυσιολογία, τρόφιμα
- Φυσιολογία, παθολογία, τρόφιμα, φαρμακολογία, κλπ.
- Ψυχολογία, παθολογία, τρόφιμα, φαρμακολογία, κλπ.
- Τρόφιμα, γεωργία, συστήματα τροφίμων, κοινωνιολογία, ανθρωπολογία, οικονομικά, πολιτική, πολιτικές πρωτοβουλίες, κλπ.

- Η διατροφή μπορεί να επηρεαστεί και να ερμηνευτεί από μια πληθώρα ψυχολογικών, κοινωνιολογικών και οικονομικών παραγόντων





# Προκειμένου να γίνει:

- Κατανόηση
- Μελέτη
- Έρευνα και
- Πρακτική εφαρμογή της διατροφής

Απαιτείται

- **Ολιστική προσέγγιση τόσο από τη μοριακή της πλευρά όσο και από την κοινωνική**

# Η ιστορία της διατροφής ...

❖ Το δεύτερο μισό το 18<sup>ο</sup> αι.  ιατρική προσέγγιση

- ✓ σχέση τροφής (θρεπτικά συστατικά) με τη λειτουργία του οργανισμού
- ✓ σχέση τροφής και νόσου
- ✓ αποκαθιστούν τη υγεία
- ✓ καθορίζουν την ανταπόκριση του ανθρώπου στο περιβάλλον

## Ιατρικό μοντέλο

Χημική δομή  
Φυσιολογικές λειτουργίες  
Βιοχημικές αντιδράσεις  
Απαιτήσεις του οργανισμού

# ... Η ιστορία της διατροφής


## ❖ Τέλη της δεκαετίας του 1980

- ✓ Η γνώση δεν ήταν αρκετή για να λύσει παγκόσμια προβλήματα:
- ✓ διατροφική ανασφάλεια
- ✓ υποσιτισμός

Ιατρικό  
μοντέλο



Ψυχοκοινωνική και  
συμπεριφορική  
θεώρηση



**Η διατροφή** ορίζεται ως  
θεμελιώδες ανθρώπινο δικαίωμα,  
απαραίτητο όχι μόνο για την  
ανάπτυξη του ανθρώπου αλλά και  
ως αποτέλεσμα της ανάπτυξης  
αυτής



# ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

- ❖ η διατήρηση στη ζωή
- ❖ η ανάπτυξη
- ❖ η αναπαραγωγή
- ❖ η φυσιολογική λειτουργία των διαφόρων οργάνων
- ❖ και η παραγωγή ενέργειας

# ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ...

Βιολογικοί καθοριστικοί παράγοντες, όπως η πείνα, η όρεξη και η γεύση

Οικονομικοί καθοριστικοί παράγοντες, όπως το κόστος, το εισόδημα, η διαθεσιμότητα

Φυσικοί καθοριστικοί παράγοντες, όπως η πρόσβαση, η εκπαίδευση, οι δεξιότητες (π.χ. το μαγείρεμα) και ο χρόνος

Κοινωνικοί καθοριστικοί παράγοντες, όπως η κουλτούρα, η οικογένεια, οι συνομήλικοι και τα μοτίβα γευμάτων

Ψυχολογικοί καθοριστικοί παράγοντες, όπως η διάθεση, το στρες και η ενοχή

Συμπεριφορές, πεποιθήσεις και γνώσεις γύρω από τα τρόφιμα





# Σχέση διατροφής και υγείας

## Διατροφική Κατάσταση

## Επιπτώσεις, αποτελέσματα στην υγεία

### Βέλτιστη διατροφή

Ασφάλεια παροχής τροφίμων όπου τα άτομα απολαμβάνουν επαρκή και ισορροπημένη διαίτα

Υγεία, καλή φυσική κατάσταση, φυσιολογική ανάπτυξη, υψηλή ποιότητα ζωής, συναισθηματική ισορροπία κ.α

### Υποσιτισμός-Πείνα

Ανεπάρκεια τροφίμων, φτώχεια, πολιτικά ασταθή συστήματα, πόλεμοι...

- Ελαττωμένη σωματική και νοητική ανάπτυξη
- Καταστολή ανοσοσυστημάτων
- Αύξηση λοιμωδών νοσημάτων

### Υπερσιτισμός

Υπερκατανάλωση τροφίμων, χαμηλή σωματική δραστηριότητα, αλκοόλ, κάπνισμα, στρες κ.α

- Παχυσαρκία, μεταβολικά νοσήματα, διαβήτης, καρκίνοι κ.α

# ΘΡΕΨΗ Ή ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

**Είναι η κατάσταση του οργανισμού που δημιουργείται από τη διαδικασία της διατροφής. Προσδιορίζεται και οριοθετείται από την ισορροπία ανάμεσα στην προμήθεια των θρεπτικών συστατικών και στην κατανάλωση τους από τον οργανισμό.**

# ΚΑΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

- ✓ Ο όρος “κακή διατροφή” αντιπροσωπεύει τη μη ισορροπημένη διατροφή που μπορεί να παρουσιάζεται είτε ως υποσιτισμός, είτε ως υπερσιτισμός.

# Βασικές έννοιες ...

## □ *Θρεπτικό*

*συστατικό*, είναι μια συγκεκριμένη ουσία η οποία βρίσκεται στην τροφή και η οποία εκπληρώνει μία ή περισσότερες βιοχημικές λειτουργίες του σώματος

- Προαγωγοί (οδηγούν στην εξέλιξη της ασθένειας)
- Αναστολείς (αποτρέπουν την εξέλιξη της ασθένειας)

Οι κύριοι σκοποί των θρεπτικών  
συστατικών στα τρόφιμα που τρώμε  
είναι α) να παρέχουν ενέργεια, β) να  
δημιουργούν και να διορθώνουν ιστούς  
και γ) να ρυθμίζουν τις μεταβολικές  
διεργασίες του σώματος



# ... Βασικές έννοιες ...

- **Απαραίτητα θρεπτικά συστατικά**, τα συστατικά που χρειάζεται το σώμα και τα οποία δεν μπορεί να παράγει καθόλου ή δεν μπορεί να τα παράγει σε επαρκείς ποσότητες
- **Μικροθρεπτικά συστατικά**
- **Μάκροθρεπτικά συστατικά**
- **Ανεπάρκεια**
- **Υπερκατανάλωση**
- ❖ Υδατάνθρακες
- ❖ Λίπη
- ❖ Πρωτεΐνες (αμινοξέα)
- ❖ Βιταμίνες
- ❖ Ανόργανα συστατικά
- ❖ Νερό
- ❖ **Μη απαραίτητα θρεπτικά συστατικά**



# ΤΡΟΦΙΜΑ ≠ ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

- ✓ Τα τρόφιμα περιέχουν θρεπτικά συστατικά
- ✓ Τα τρόφιμα εκτός των θρεπτικών συστατικών μπορεί να περιέχουν και άλλες ουσίες που μπορεί να έχουν βλαβερή ή ωφέλιμη επίδραση όταν καταναλώνονται (τοξικές ουσίες, φυτικές ίνες)

Τα θρεπτικά συστατικά χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

- Μακρο-θρεπτικά συστατικά (πρωτεΐνες, λίπη και υδατάνθρακες)
- Μικρο-θρεπτικά συστατικά (βιταμίνες, ιχνοστοιχεία και ανόργανα άλατα)

# ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΜΙΚΡΟ-ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Κατανάλωση σε μικρές ποσότητες (<1γρ/ημέρα)

Απορροφούνται αναλλοίωτα (καροτενοειδή, φολικό οξύ)

Είναι απαραίτητα στην καθημερινή διαίτα

Δεν παράγουν ενέργεια

Λειτουργούν ως συνένζυμα ή καταλύτες

Εκτελούν περιορισμένη δομική λειτουργία

# ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΜΑΚΡΟ-ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Κατανάλωση σε μεγάλες ποσότητες (πολλά γρ/ημέρα)

Αποδομούνται με τη διαδικασία της πέψης

Περιέχονται στα τρόφιμα σε ικανοποιητικές ποσότητες (εξαίρεση αποτελούν ορισμένα αμινοξέα και λιπαρά οξέα)

Παράγουν ενέργεια

Εκτελούν δομική λειτουργία, κυρίως οι πρωτεΐνες

Υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, λιπαρές ουσίες

## UN Food and Agriculture Organisation

Το επίσημο site των Ηνωμένων Εθνών σχετικά με τη διατροφή, τις παγκόσμιες δράσεις ανακούφισης της πείνας και τις πολιτικές αγροτικής ανάπτυξης

## US Food and Drug Administration

Επίσημο site του Αμερικανικού Οργανισμού Ελέγχου Τροφίμων και Φαρμάκων

<http://www.who.int/en/>



*[http://nutrition.med.uoc.gr/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=50&Itemid=55](http://nutrition.med.uoc.gr/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=50&Itemid=55)*



**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ**  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΓΙΕΙΝΗΣ, ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ



ΣΥΝΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΥΓΕΙΑΣ

# Αθλητική διατροφή

- Εφαρμογή διαιτητικών αρχών για την αύξηση της απόδοσης των αθλητών, των ασκούμενων αλλά και των ψυχαγωγικών αθλητών

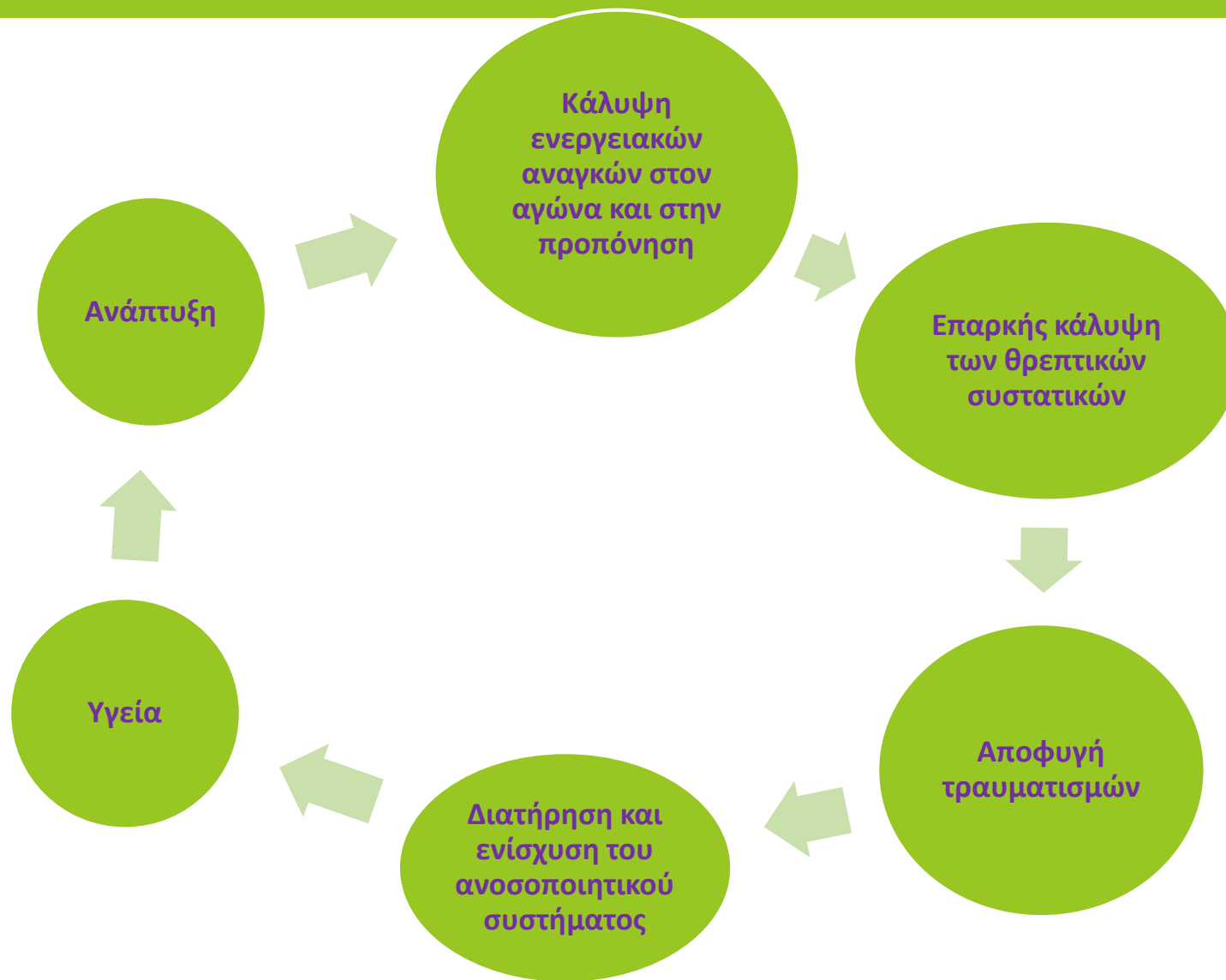
Sports nutrition The influence of nutritional strategies on sports performance during the preparation for, participation in and recovery from training and competition.



Είναι μια επιστήμη που απαιτεί την απόλυτη κατανόηση των διατροφικών παραγόντων που επηρεάζουν την απόδοση, την ανάκτηση και την υγεία, τη γνώση της θρεπτικής αξίας των τροφίμων και υγρών, καθώς και τις απαραίτητες δεξιότητες για να εφαρμόσουν τις κατάλληλες διατροφικές στρατηγικές στην καθημερινή προπόνηση και τον ανταγωνισμό

Sports nutrition is a science that requires a solid understanding of the nutritional factors effecting performance, recovery and health, a knowledge of the nutritional value of food and fluids, and the necessary skills to implement appropriate nutritional strategies into daily training and competition.

# Σκοπός της αθλητικής διατροφής





Characteristic	The athlete's nutrition-related goals
Everyday eating or training diet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Achieve and maintain a physique that is suited to the event</li> <li>• Eat to stay healthy and injury-free</li> <li>• Train hard and promote optimal adaptations and recovery from the training programme</li> <li>• Practice competition eating in training to fine tune strategies</li> </ul>
Competition eating	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prepare adequate fuel stores for the event</li> <li>• Eat and drink well on competition day to prepare for an event and to recover between multiple events</li> <li>• During prolonged events (&gt; 1 hour), replace fluid and carbohydrate to enhance performance</li> <li>• Achieve competition strategies when traveling</li> </ul>
Sports foods and dietary supplements	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Make use of specialised sports foods to meet nutritional goals when it is impractical to eat everyday foods</li> <li>• Make wise decisions about the use of nutritional ergogenic aids based on cost: benefit analysis</li> </ul>

# Ποιοι ωφελούνται;

## WHO CAN BENEFIT?

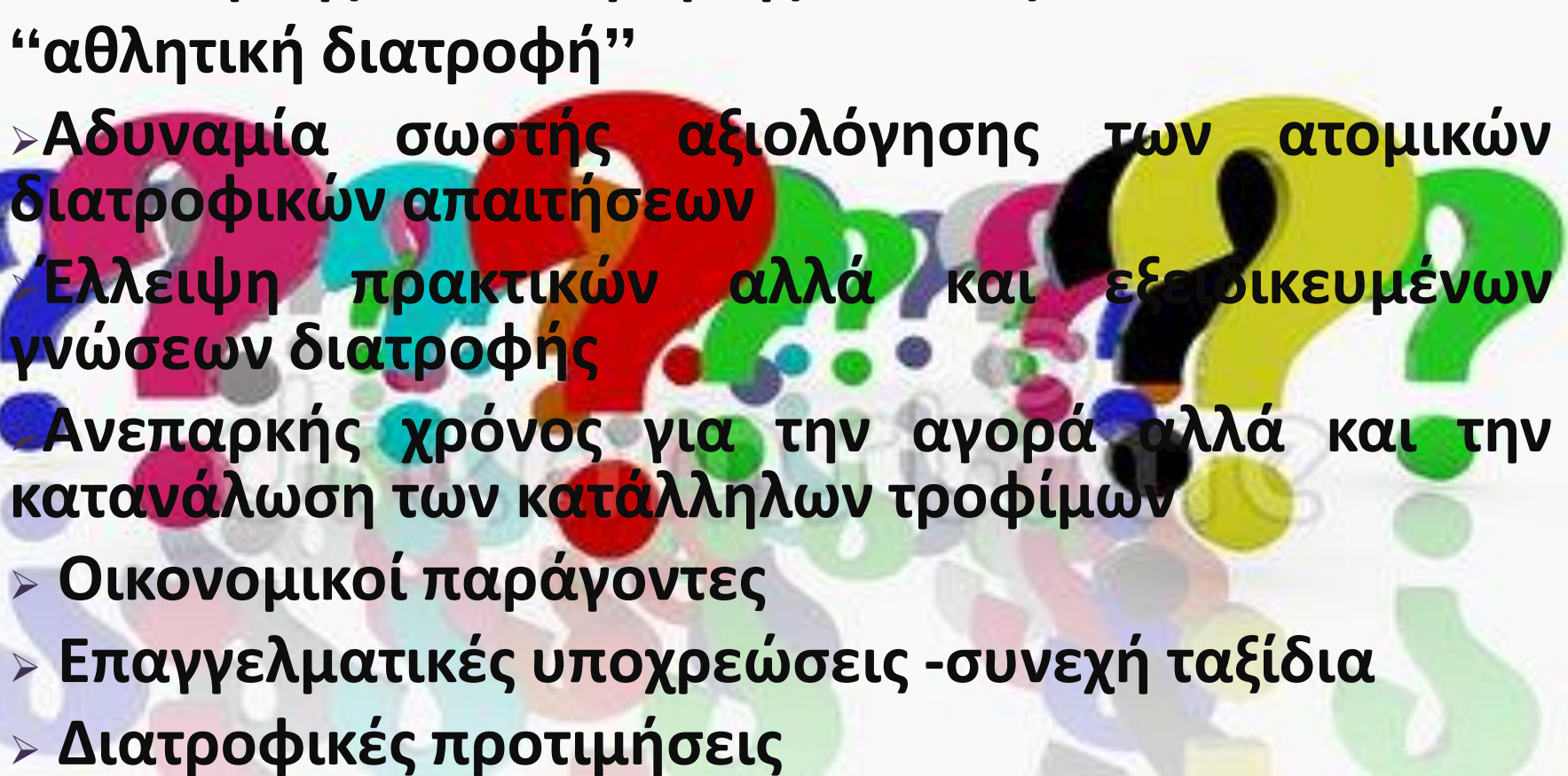
- ✕ Active individuals
- ✕ Recreational athletes
- ✕ Elite athletes
- ✕ Coaches/trainers
- ✕ Parents of young athletes



# Διατρέφονται σωστά οι σημερινοί αθλητές/ασκούμενοι;

32

- ❖ Διαφέρουν σημαντικά ανάλογα με το άθλημα
- ❖ Ανεπαρκής πρόσληψη θρεπτικών συστατικών σε όλα τα επίπεδα
- ❖ Ανεπαρκής ενεργειακή πρόσληψη
- ❖ Ανεπαρκής πρόσληψη βιταμινών και μετάλλων
- ❖ Αγωνίσματα εμφάνισης και σωματικού βάρους
- ❖ Αυξημένη κατανάλωση λίπους
- ❖ Διατροφικές διαταραχές
- ❖ Χρήση συμπληρωμάτων διατροφής

- 
- **Ανεπαρκής κατανόηση της έννοιας “αθλητική διατροφή”**
  - **Αδυναμία σωστής αξιολόγησης των ατομικών διατροφικών απαιτήσεων**
  - **Έλλειψη πρακτικών αλλά και εξοπλισμένων γνώσεων διατροφής**
  - **Ανεπαρκής χρόνος για την αγορά αλλά και την κατανάλωση των κατάλληλων τροφίμων**
  - **Οικονομικοί παράγοντες**
  - **Επαγγελματικές υποχρεώσεις -συνεχή ταξίδια**
  - **Διατροφικές προτιμήσεις**

# Που οδηγεί η προσεγγμένη διατροφή ...

- Σωματική ανάπτυξη του αθλητή στη διάρκεια της αναπτυξιακής φάσης
- Μείωση του κινδύνου για τραυματισμούς και ασθένειες
- Βιολογικές προσαρμογές που πραγματοποιούνται στη διάρκεια της προπόνησης
- Δημιουργία αποθεμάτων σε όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά
- Χρησιμοποίηση των αποθεμάτων σε απαραίτητα θρεπτικά συστατικά
- Ταχύτερη δυνατή αναπλήρωση του οργανισμού μετά από μέγιστη αθλητική δραστηριότητα
- Διάρκεια στην απόδοση
- Υγιές σωματικό βάρος και σωματικό λίπος

# Συνέπειες ανεπαρκούς διατροφής ...

35

Ανεπαρκής αύξηση του μυϊκού όγκου και της μυϊκής δύναμης παρά τη σωστή προπονητική παρέμβαση.

Απώλεια σωματικού βάρους στη διάρκεια της προετοιμασίας.

Υπερκόπωση στη διάρκεια της προαγωνιστικής ή αγωνιστικής περιόδου.

Εγκατάλειψη στη διάρκεια του αγώνα.

Διαταραχές της εμμήνου ρύσεως

Μείωση της οστικής πυκνότητας



# ... συνέπειες ανεπαρκούς διατροφής

36

Αστάθεια στην ποιοτική και ποσοτική απόδοση του αθλητή στη διάρκεια του αγώνα.

Πρόωρη στασιμότητα στην εξέλιξη των αθλητών, σε συνδυασμό με συμπτώματα κατάθλιψης και αποχή από την ενεργό αθλητική δράση.

Μειωμένος ρυθμός αναπλήρωσης μετά από μέγιστη προσπάθεια και ανικανότητα διατήρησης σταθερής απόδοσης, από αγώνα σε αγώνα, ιδιαίτερα όταν οι αγώνες πραγματοποιούνται σε καθημερινή βάση.



# Γενικές οδηγίες για ένα/μια ασκούμενο/η

- A well-designed diet that meets energy intake needs and incorporates proper timing of nutrients is the foundation upon which a good training program can be developed.
- Research has clearly shown that not ingesting a sufficient amount of calories and/or enough of the right type of macronutrients may impede an athlete's training adaptations while athletes who consume a balanced diet that meets energy needs can augment physiological training adaptations

# Επαρκής ενεργειακή κάλυψη (energy balance)

- Άτομα που συμμετέχουν σε προγράμματα άσκησης (e.g., exercising 30 - 40 minutes per day, 3 times per week) και ακολουθούν μια τυπική δίαιτα χρειάζονται (e.g., 1,800 - 2,400 kcals/day or about 25 - 35 kcals/kg/day for a 50 - 80 kg individual) καθώς οι απαιτήσεις της άσκησης δεν είναι πολύ μεγάλες (e. g., 200 - 400 kcals/session)

- Αθλητές/τριες και ασκούμενοι/ες που συμμετέχουν σε μέτριας έντασης άσκηση (e.g., 2-3 hours per day of intense exercise performed 5-6 times per week) ή υψηλής έντασης άσκηση (e.g., 3-6 hours per day of intense training in 1-2 workouts for 5- 6 days per week) μπορεί να δαπανούν 600 - 1,200 kcals ή και περισσότερες κάθε ώρα.
- Οι θερμιδικές απαιτήσεις μπορεί να προσεγγίζουν τις 50 - 80 kcals/kg/day (2,500 - 8,000 kcals/day for a 50 - 100 kg)

- Για τους αθλητές/τριες υψηλού αγωνιστικού επιπέδου η ενεργειακές απώλειες στη διάρκεια της προπόνησης ή του αγώνα μπορεί να είναι
- Tour de France: 12,000 kcals/day (150 - 200 kcals/kg/d for a 60 - 80 kg athlete)
- Μεγαλόσωμοι αθλητές/τριες(i.e., 100 - 150 kg) may range between 6,000 - 12,000 kcals/day ανάλογα με την ένταση και τον όγκο της προπόνησης ή τις προπονητικές περιόδους.

# Συστάσεις για άτομα με ήπια σωματική δραστηριότητα

**Ασκούμενοι/ες που  
ακολουθούν μικτή δίαιτα**

**(45-55% CHO [3-5  
grams/kg/day**

**10-15% PRO [0.8 - 1.0  
gram/kg/day**

**25-35% fat [0.5 - 1.5  
grams/kg/day).**

**Table 1 Acceptable Macronutrient Distribution Ranges (AMDR) as Defined by the Institute of Medicine (IOM) (33) and as Viewed by Endurance and Strength Athletes as Sufficient**

Macronutrient	Dietary energy (AMDR) <sup>a</sup>	Dietary energy (endurance athlete) <sup>b</sup>	Dietary energy (strength athlete) <sup>c</sup>
Carbohydrate	45–65%	55–80%	30–65%
Fat	20–35%	10–25%	15–30%
Protein	10–35%	10–20%	20–40%

<sup>a</sup>The AMDR as defined by the IOM is “a range of intakes for a particular energy source that is associated with reduced risk of chronic diseases while providing adequate intakes of essential nutrients” (33, p. 14). <sup>b</sup>Derived based on recommendations for carbohydrate intake for optimizing performance (12, 13) and working upward from those estimates, including a required amount of protein based on retrospective nitrogen-balance estimates (79), as well as allowances for the increased energy needs of these athletes. Fat percentages are derived by difference. <sup>c</sup>Derived based on recommendations of protein “requirements” from retrospective nitrogen-balance analysis (63) and working upward from those estimates to include sufficient nutrients for health, as well as the elevated energy requirements for these athletes to maintain and increase skeletal-muscle mass.

for these athletes to maintain and increase skeletal-muscle mass.

# Υδατάνθρακες (Carbohydrate) ...

- Μέτρια ένταση και όγκο άσκηση ή/και προπόνηση (e.g., 2-3 hours per day of intense exercise performed 5-6 times per week)
- Προτείνεται δίαιτα 55-65% σε υδατάνθρακες ή 5-8 grams/kg/day ή 250 - 1,200 gr/day for 50 - 150 kg)

Γιατί ;

liver and muscle glycogen stores

# ... Υδατάνθρακες

- Αθλητές υψηλού αγωνιστικού επιπέδου (e.g., 3-6 hours per day of intense training in 1-2 workouts for 5-6 days per week)
- Χρειάζονται: 8-10 grams/day of carbohydrate (i.e., 400 - 1,500 grams/day for 50 - 150 kg)

Γιατί ;

- to maintain muscle glycogen



# Πρωτεΐνες (Proteins) ...

- Αρχικά οι συστάσεις δεν διαφοροποιούνται για τους ασκούμενους/ες παιδιά, εφήβους και ενήλικες (0.8 to 1.0 g/kg/d).
- Research over the last decade has indicated that athletes engaged in intense training need to ingest about two times the RDA of protein in their diet (1.5 to 2.0 g/kg/d) in order to maintain protein balance

# ... Πρωτεΐνες (Proteins)

Ασκούμενοι/ες σε fitness πρόγραμμα (0.8 to 1.0 g/kg/d).

- Ασκούμενοι/ες μεγαλύτερης χρονικής ηλικίας (e.g., 1.0 - 1.2 grams/kg/day of protein) in order to help prevent sarcopenia.
- Έπιας έντασης και διάρκειας άσκηση (1 - 1.5 grams/kg/day of protein (50 - 225 grams/day for a 50 - 150 kg athlete)
- Αθλητές/τριες που ασκούνται με υψηλή ένταση και όγκο 1.5 - 2.0 grams/kg/day of protein (75 - 300 grams/day for a 50 - 150 kg athlete)

# Λίπη

Οι συστάσεις είναι παρόμοιες με αυτές του γενικού πληθυσμού

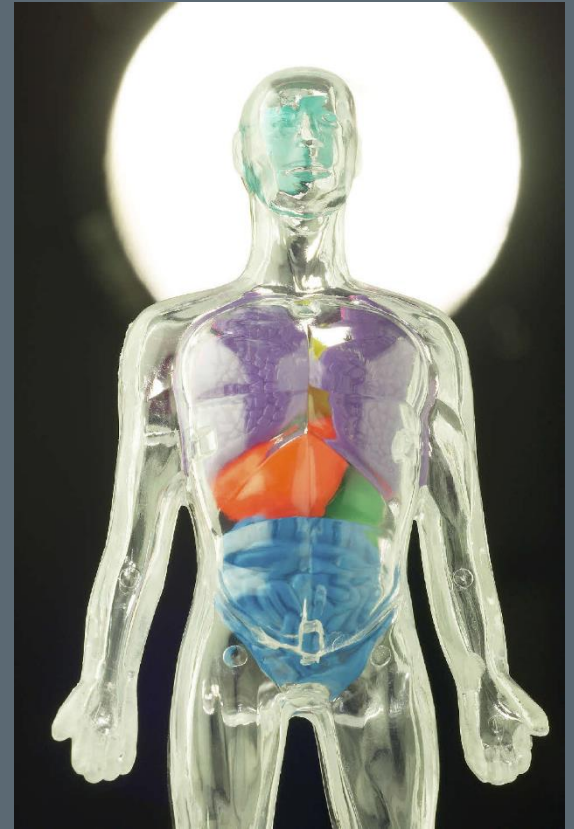
Διαφοροποιήσεις με βάση το διαιτητικό στόχο και το άθλημα.

Είδος λιπιδίων

**Table 1.2** The approximate required proportions of macronutrients in different sports. Reproduced from Villa and Navas (2002), courtesy of McGraw-Hill, Madrid

Macronutrients	Athletes conducting short physical efforts at high intensities (sprinters, weight lifters) and technical sports (figure skating, rhythmic gymnastics)	Athletes conducting prolonged physical efforts at elevated intensities (marathon runners, cyclists, cross-country skiers . . . ).
Carbohydrates	50–55%	60–70%
Fats	30%	18–28%
Proteins	15–20%	12%

# ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΑΘΛΗΤΩΝ



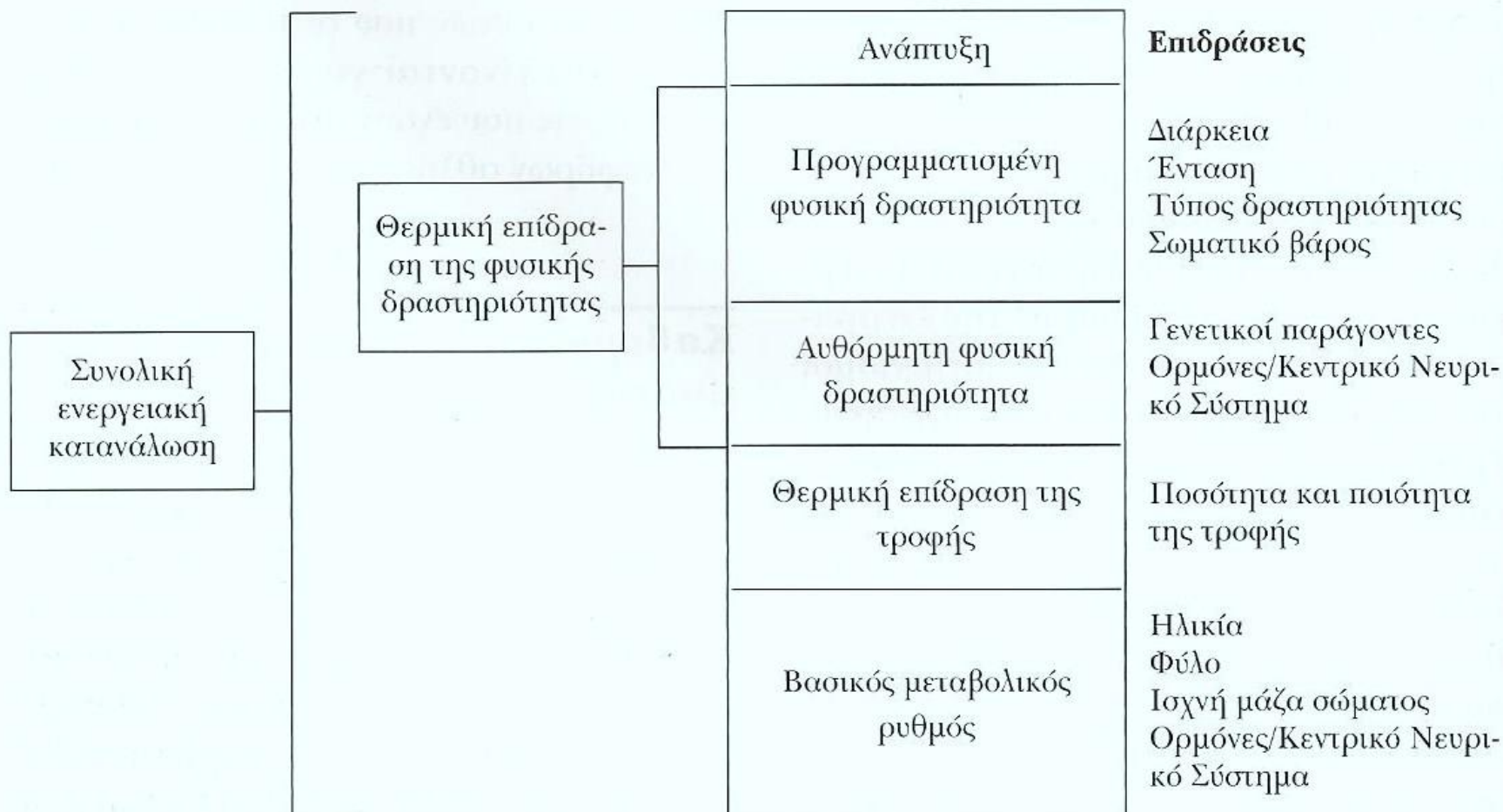
**TABLE 6.1****Definitions of Terms Related to the Measurement of Energy Expenditure and Physical Activity**

Energy	The capacity to do work.
Energy Expenditure	The exchange of energy required to perform biological work.
Physical Activity	Bodily movement that is produced by the contraction of skeletal muscle and that substantially increases energy expenditure.
Physical Fitness	A set of attributes (e.g., muscle strength and endurance, cardiorespiratory, flexibility, etc.) that people have to achieve that relate to the ability to perform physical activity.
Exercise	Planned, structured, and repetitive bodily movement done to improve or maintain one or more components of physical fitness. Exercise is a specific sub-category of physical activity.
Calorimetry	Methods used to calculate the rate and quantity of energy expenditure when the body is at rest and during physical activity.
Calorie	A unit of energy that reflects the amount of heat required to raise the temperature of 1 gram of water by 1°C.
Kilocalories (kcal)	1,000 calories, 4.184 kilojoules.
Kilojoules (kJ)	The unit of energy in the International System of Units. 1,000 Joules, 0.238 kcal.
Metabolic Equivalent (MET)	A unit used to estimate the metabolic cost (oxygen consumption) of physical activity. One MET equals the resting metabolic rate of approximately 3.5 ml O <sub>2</sub> ·kg <sup>-1</sup> ·min <sup>-1</sup> , or 1 kcal·kg <sup>-1</sup> ·hr <sup>-1</sup> .
Duration	The dimension of physical activity referring to the amount of time an activity is performed.
Frequency	The dimension of physical activity referring to how often an activity is performed.
Intensity	The dimension of physical activity referring to the rate of energy expenditure while the activity is performed.
Hours/Minutes	Typical units of time used in quantifying the rate of energy expenditure or the period of physical activity measurement (e.g., kcal per minute or kcal·min <sup>-1</sup> ).
MET-minutes	The rate of energy expenditure expressed as METS per minute, which is calculated by multiplying the minutes a specific activity is performed by the corresponding energy cost of the activity.
MET-hours	The rate of energy expenditure expressed as METS per hours, which is calculated by multiplying the hours a specific activity is performed by the corresponding energy cost of the activity.
Unitless Indices	A unitless number that is computed as an ordinal measure of physical activity or energy expenditure.
Dose-Response	A relationship where increasing levels or “doses” of physical activity result in corresponding changes in the expected levels of the defined health parameter.

Sources: Brooks, Fahey, and White, 1996<sup>12</sup>, pp. 15–25; Caspersen, Powell, and Christenson, 1985<sup>10</sup>, pp.126–131; Corbin, Pangrazi, and Franks, 2000<sup>11</sup>, pp.1–9; Montoye, Kemper, Saris, and Washburn,



Οι ενεργειακές απαιτήσεις καθορίζονται



*Γράφημα 1.1.* Τα συστατικά της ενεργειακής κατανάλωσης



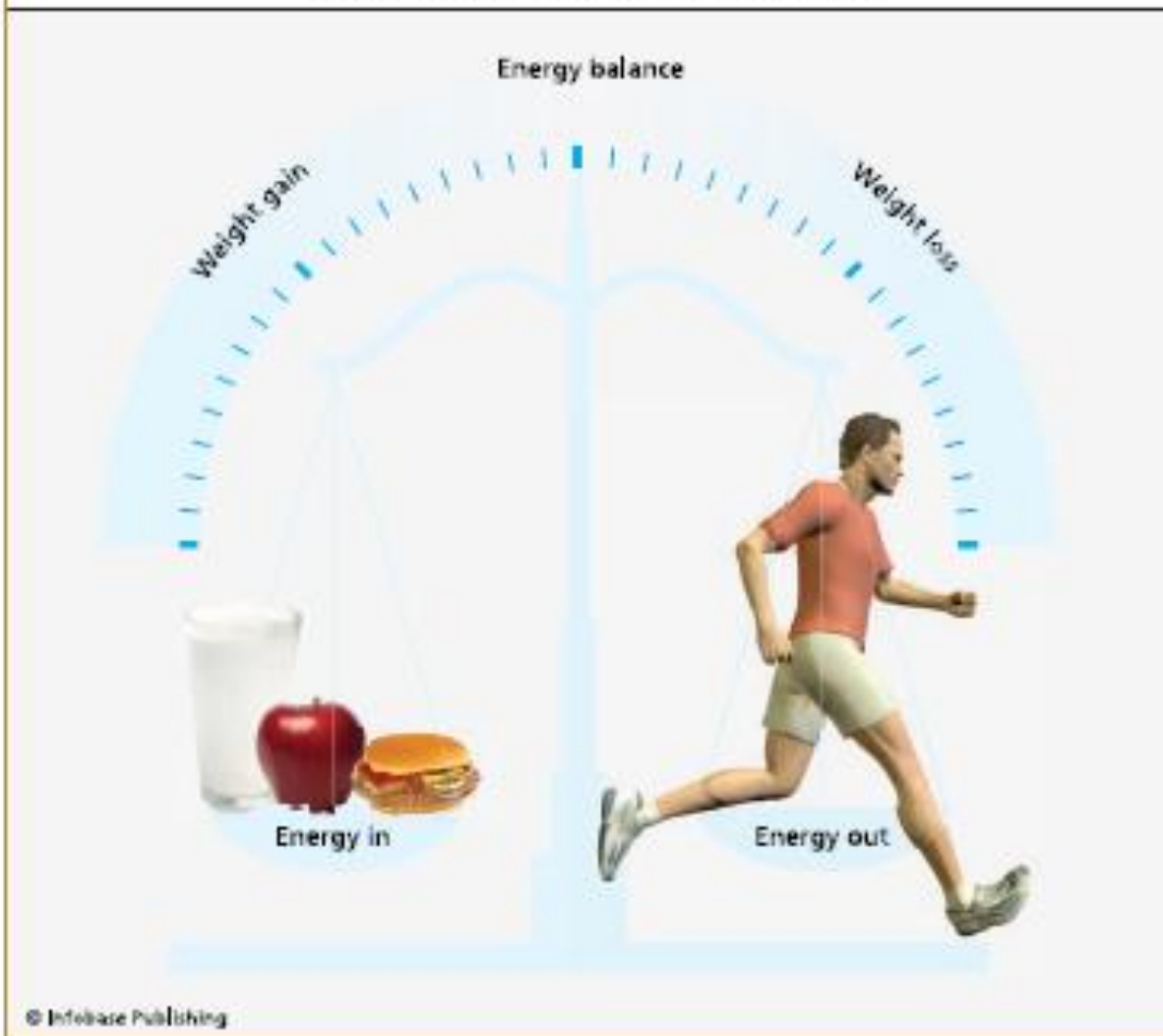
# ... Ενεργειακές απαιτήσεις

53

- Σωματικό βάρος
- Φύλο
- Προηγούμενη διατροφική κατάσταση
- Ηλικία
- Όγκος προπόνησης



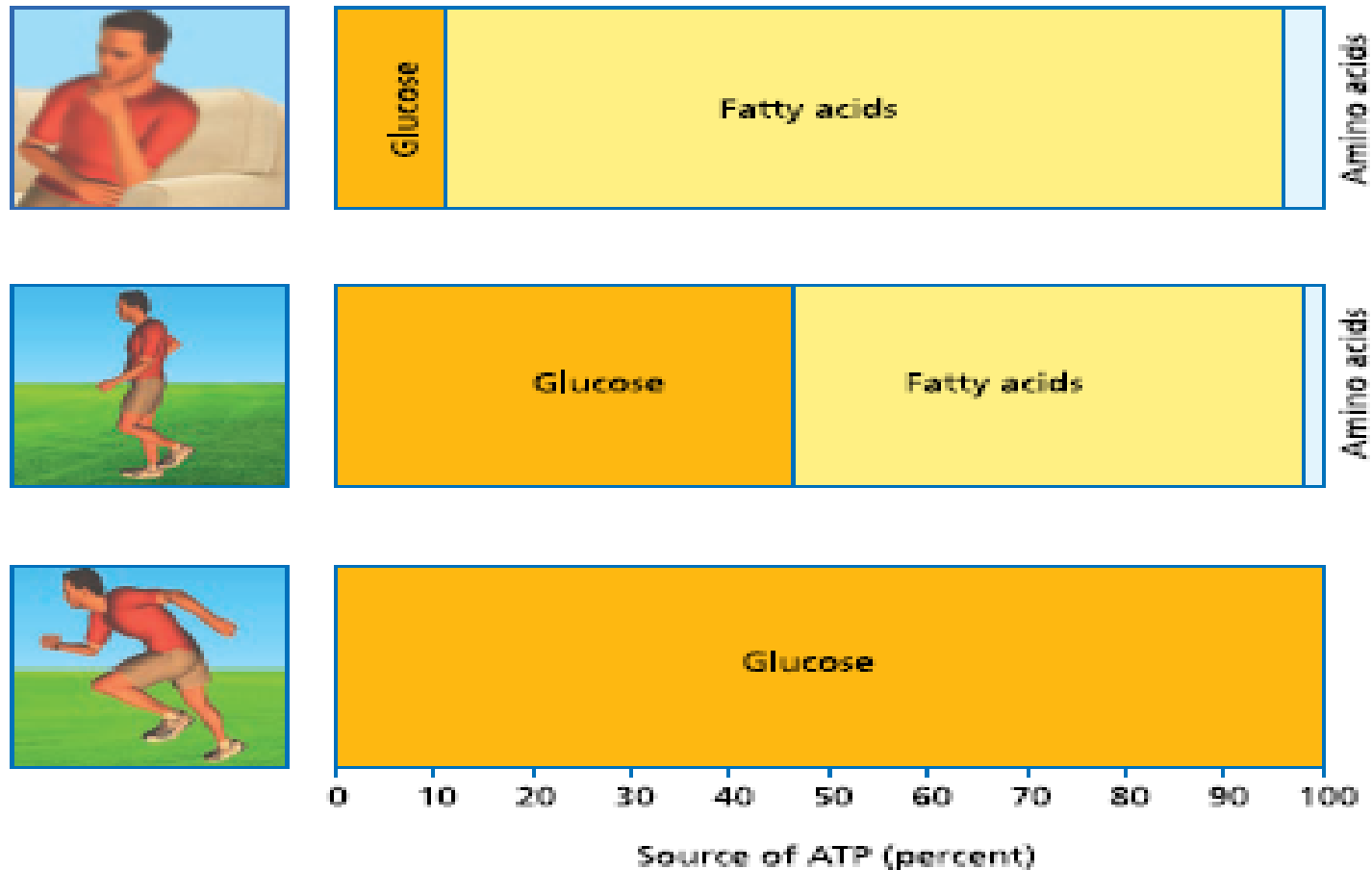
## Balancing Energy and Weight



**FIGURE 5.1** When the amount of energy expended by the body is equal to the amount taken in, body weight will remain stable. You can gain or lose weight by adjusting your energy intake, relative to the amount of daily activity in which you take part.

- ... ο χρόνος που καταναλώνεται στον αγώνα σε σχέση με αυτόν που ο αθλητής καταναλώνει στην προπόνηση είναι ελάχιστος
- Ως εκ τούτου οι διατροφικές και διαιτητικές υποδείξεις δεν πρέπει να γίνει μόνο με βάση το αγώνισμα αλλά θα πρέπει να βασίζεται στη διάρκεια και τη μορφή της προπόνησης

## Energy Sources at Different Exercise Intensities



© Infobase Publishing

**FIGURE 4.3** Blood flow to muscles increases dramatically during strenuous exercises, as shown by the yellow area on this graph. At rest, the muscles primarily use fatty acids as a fuel. Fatty acids are also an important fuel during moderate-intensity exercise. However, when exercise intensity is high, almost all of the energy for muscle contraction comes from glucose.

**TABLE 4.1 AVAILABLE ENERGY IN THE BODY**

Energy Source	Primary Location	Energy (calories)*
Glycogen	Liver and muscle	1,400
Glucose or lipid	Body fluids	100
Triglyceride	Adipose tissue	115,000
Protein	Muscle	25,000

\*Values represent the approximate amounts in a 70-kg male.

\*Values represent the approximate amounts in a 70-kg male.

# Ενεργειακό κόστος της άσκησης

- ❑ Απλά αθλήματα ή αθλήματα μετακίνησης σώματος π.χ δρόμοι κ.α
  - ❑ Ταχύτητα (γραμμική και εκθετική σχέση)
  - ❑ Σωματικό βάρος
  - ❑ Αντίσταση αέρα
- 
- ❑ Αγωνίσματα τεχνικής
  - ❑ Πάλη κ.α
  - ❑ Σκοποβολή, τοξοβολία κ.α
  - ❑ Αγωνίσματα δύναμης

# Απλά αθλήματα ή αθλήματα μετακίνησης σώματος 1/2

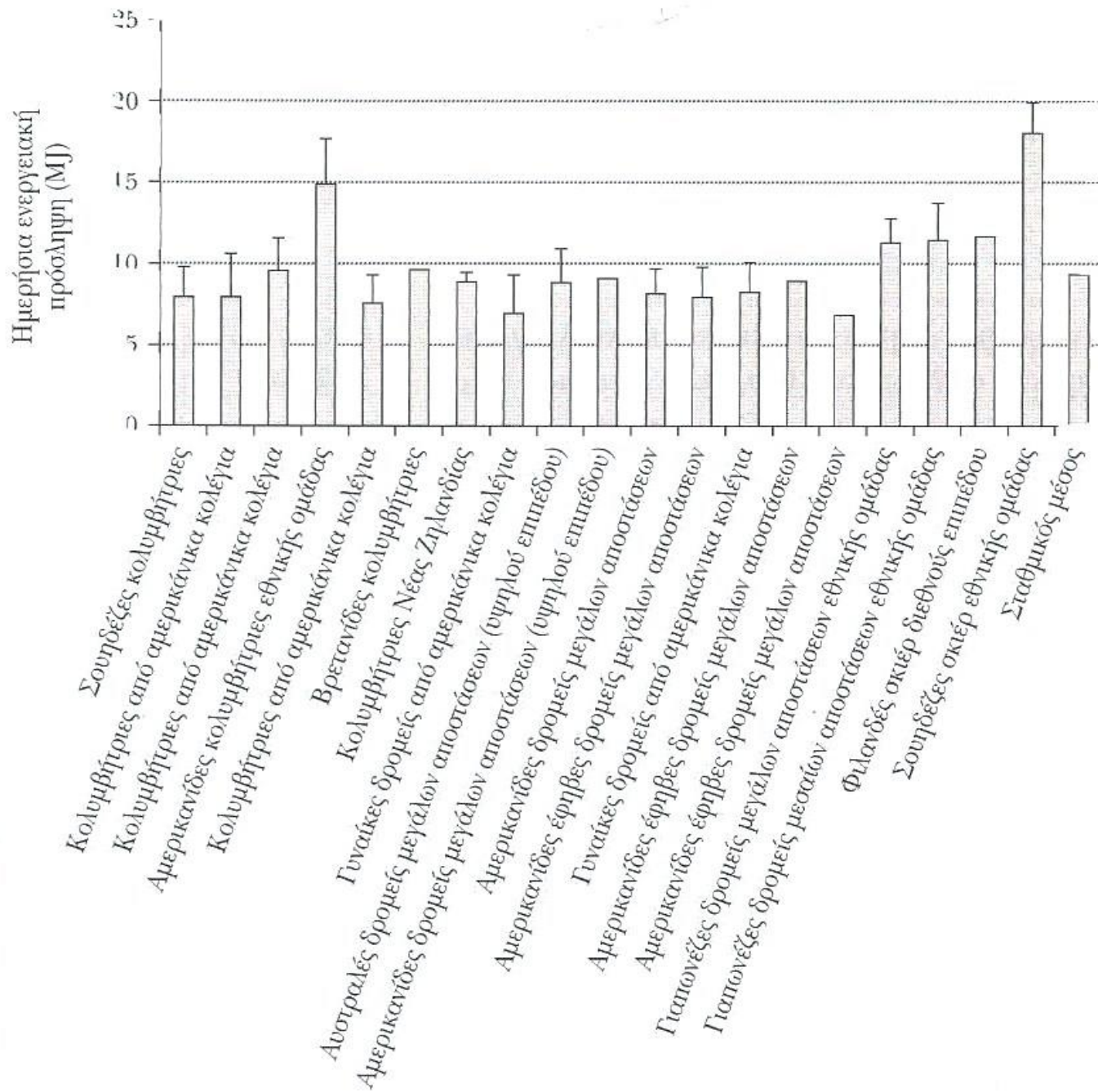
- Αν η σωματική μάζα υποστηρίζεται από μύες π.χ τρέξιμο ή ο αθλητής βρίσκεται σε καθιστή θέση (π.χ ποδηλασία) ή θα κινηθεί ενάντια στη βαρύτητα (π.χ ποδηλασία με κλίση).
- Σε χαμηλές ταχύτητες υπάρχει μια γραμμική σχέση ανάμεσα στο στην ταχύτητα και κα το ενεργειακό κόστος (υπό την προϋπόθεση πως το ενεργειακό κόστος εκφράζεται σε σχέση με το σωματικό βάρος) (μικρότερη κάθετη μετατόπιση του κέντρου βάρους)
- Σε υψηλές ταχύτητες η σχέση γίνεται εκθετική και το ενεργειακό κόστος αυξάνεται δυσανάλογα
- Π.χ ποδηλασία: αντίσταση του αέρα
- Αθλητές με μεγάλο σωματικό βάρος (ενεργειακό κόστος μετακίνησης)

# Απλά αθλήματα ή αθλήματα μετακίνησης σώματος 2/2

- Αίτια δρομικής οικονομίας ανάμεσα στους δρομείς διαφορετικού επιπέδου;
- Μήκος διασκελισμού και μεγαλύτερη συχνότητα διασκελισμού
- Εύρος κατανομής ταλάντωσης του κέντρου βάρους
- Σε αθλήματα που πραγματοποιούνται σε γήπεδα π.χ ποδόσφαιρο
- Δύσκολη εκτίμηση ΓΙΑΤΙ;
- Μέθοδος του διπλά σεσημασμένου ύδατος

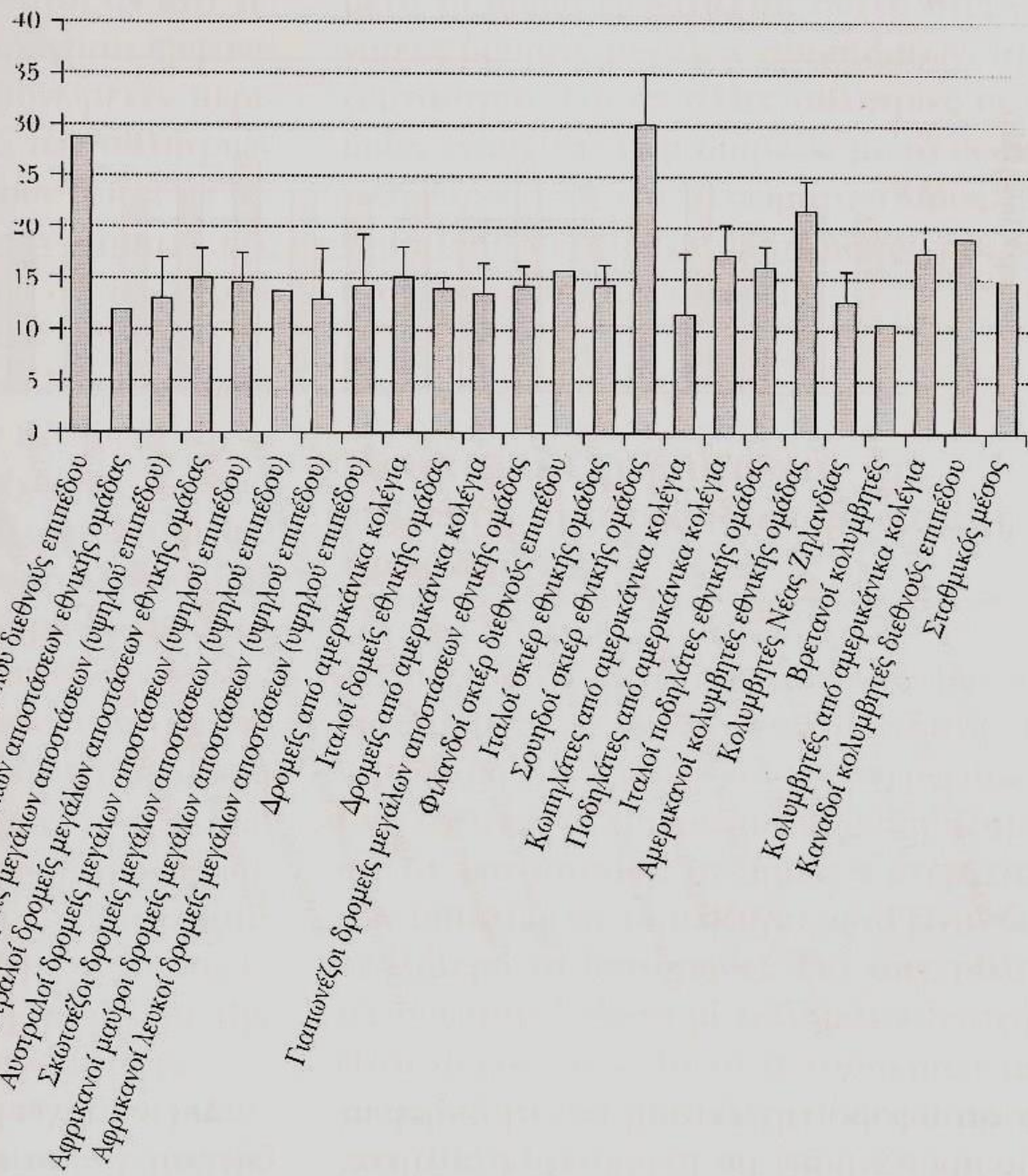


**Γράφημα 1.2.** Ημερήσια ενεργειακή πρόσληψη γυναικών αθλητριών α-  
ντοχής, με βάση μελέτες της διαιτητικής πρόσλη-  
ψης αθλητών που δημο-  
σιεύθηκαν μεταξύ των ε-  
τών 1990 και 2000



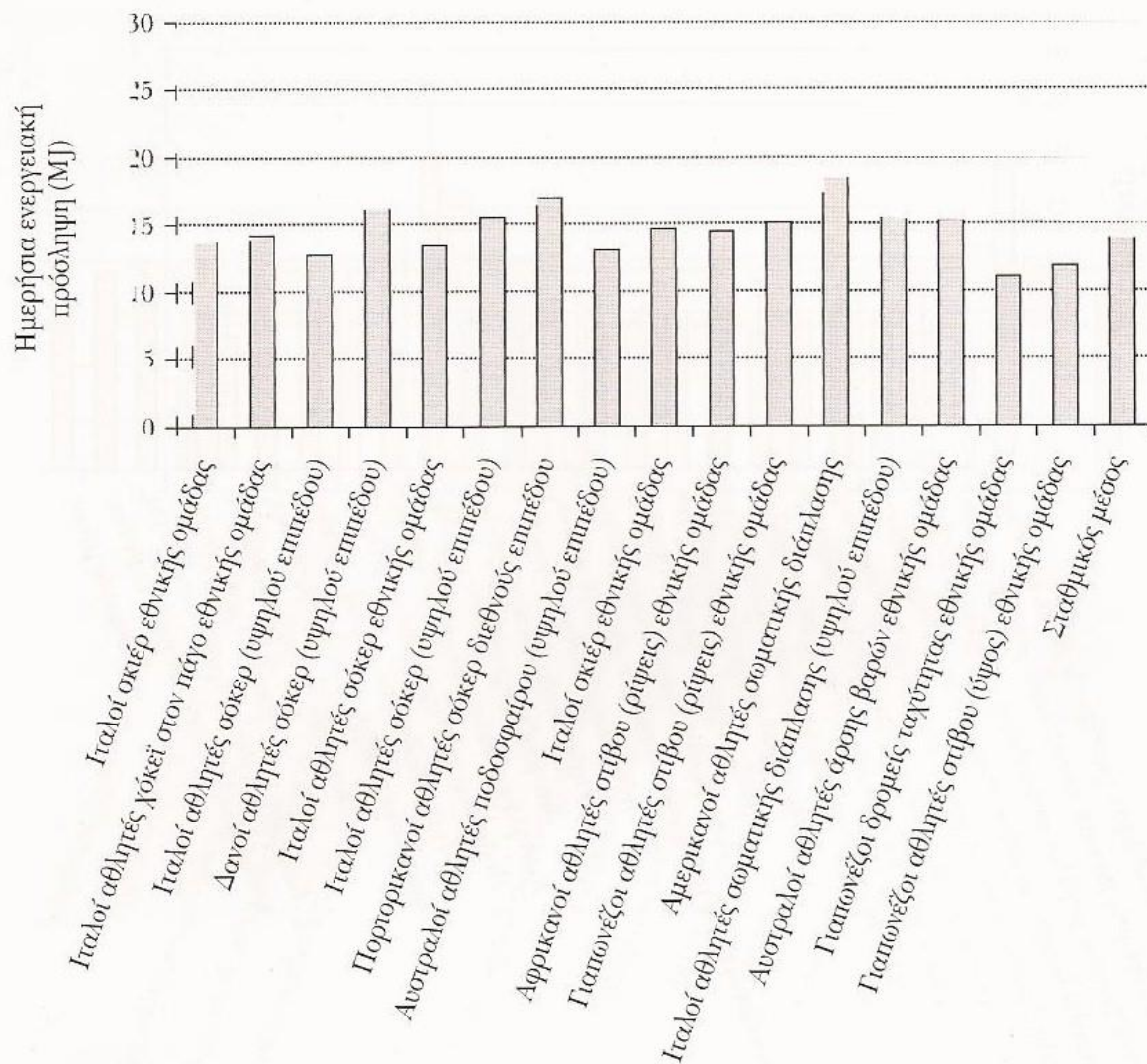
**Πίνακας 1.4.** Ημερήσια ενεργειακή πρόοδος αθλητών αθλητισμού, με βάση τις διατηρητικές ανάγκες αθλητών που δημοσιεύθηκαν μεταξύ των ετών 1990 και 2000

Ημερήσια ενεργειακή  
πρόοδος (MJ)





## 14 Μέρος 1. Διατροφικές Απαιτήσεις κατά την Προπόνηση



**Γράφημα 1.5.** Ημερήσια ενεργειακή πρόσληψη αντρών αθλητών σε αθλήματα που δε σχετίζονται με αντοχή, με βάση μελέτες της διαιτητικής πρόσληψης αθλητών που δημοσιεύθηκαν μεταξύ των ετών 1990 και 2000

**TABLE 5.2**  
**Energy Requirements of Various Sports Determined**  
**from Over 100 Sources**

Sport	Men		Women	
	Kilocalories	Megajoules	Kilocalories	Megajoules
Baseball/softball	2200–3500	5.25–8.36	1800–2800	4.30–6.70
Basketball	3000–5500	7.17–13.1	1800–3800	4.30–9.08
Crew	2400–7000	5.73–16.73	1300–3600	3.11–8.60
Cross-Country Runners	2600–3900	6.21–9.32	2500–3400	5.98–8.12
Cross-country Skiers	6000–15000	14.34–36.0	6569–8400	15.7–20.0
Cyclists	2800–3900	6.70–9.32	2500–3300	5.98–7.89
Fencing	2400–4000	5.73–9.56	2100–3200	5.02–7.64
Figure Skating	2300–3100	5.50–7.41	1500–2100	3.59–5.02
Gymnastics	1600–4000	3.82–9.56	1200–2200	2.87–5.26
Lacrosse	2400–5000	5.73–11.95	1500–3000	3.59–7.17
Long Distance Runners	2600–4000	6.21–9.56	2200–3500	5.26–8.36
Power Athletes*	2500–4000	5.98–9.56	-----	-----
Soccer	2100–3700	5.01–8.84	1700–2600	4.06–6.21
Swimming	2500–4500	5.98–10.75	2000–4000	4.78–9.56
Tennis	-----	-----	1300–2500	3.10–5.98
Track	2800–6500	6.69–15.54	1800–2900	4.30–6.93
Ultra-endurance	2500–6000	5.98–14.34	1800–3100	4.30–7.41
US Football	3300–7000	7.89–16.73	-----	-----
Volleyball	2700–3500	6.45–8.36	1800–2400	4.30–5.74
Weight lifting	3000–5000	7.17–11.95	-----	-----
Wrestling	2600–3800	6.21–9.08	-----	-----

\* power athletes = shotput, javelin, high jump, pole vault, divers

**Table 1.1** Factors influencing the pursued nutritional objectives in sport. The energetic consumption and proportion of macronutrients consumed in different sports

Objectives of diet in sport	Factors influencing diet in sport	Average daily energetic consumption in different sports: (% of carbohydrates, fats and proteins)
Replacement of energy resources	Prioritization of nutritional objectives	Cycling: 5000–7000 kcal (64% – 26% – 10%)
Provision of the 45 essential nutrients	Macronutrient absorption	Marathon: 4000–5000 kcal (50% – 36% – 14%)
Repair and maintenance of bodily tissues	Control of non-nutritional energetic elements, e.g. alcohol	Football: 3300–3900 kcal (45% – 40% – 14%)
Organic regeneration and growth	Daily distribution of total calorie intake	Skiing: 4900–7100 kcal (46% – 40% – 14%)
Maintenance of the immune system's capacity and response to exercise-induced stresses	Eating habits and availability of quality food items	Swimming: 4400–5500 kcal (47% – 42% – 11%)
Prevention of injuries and avoidance of hyper-calorie nutrition, dehydration, etc.	Number of daily training sessions: the time frame of food intake	Gymnastics/dance 1600–1900 kcal (49% – 36% – 15%)

Source: Villa and Navas (2002).

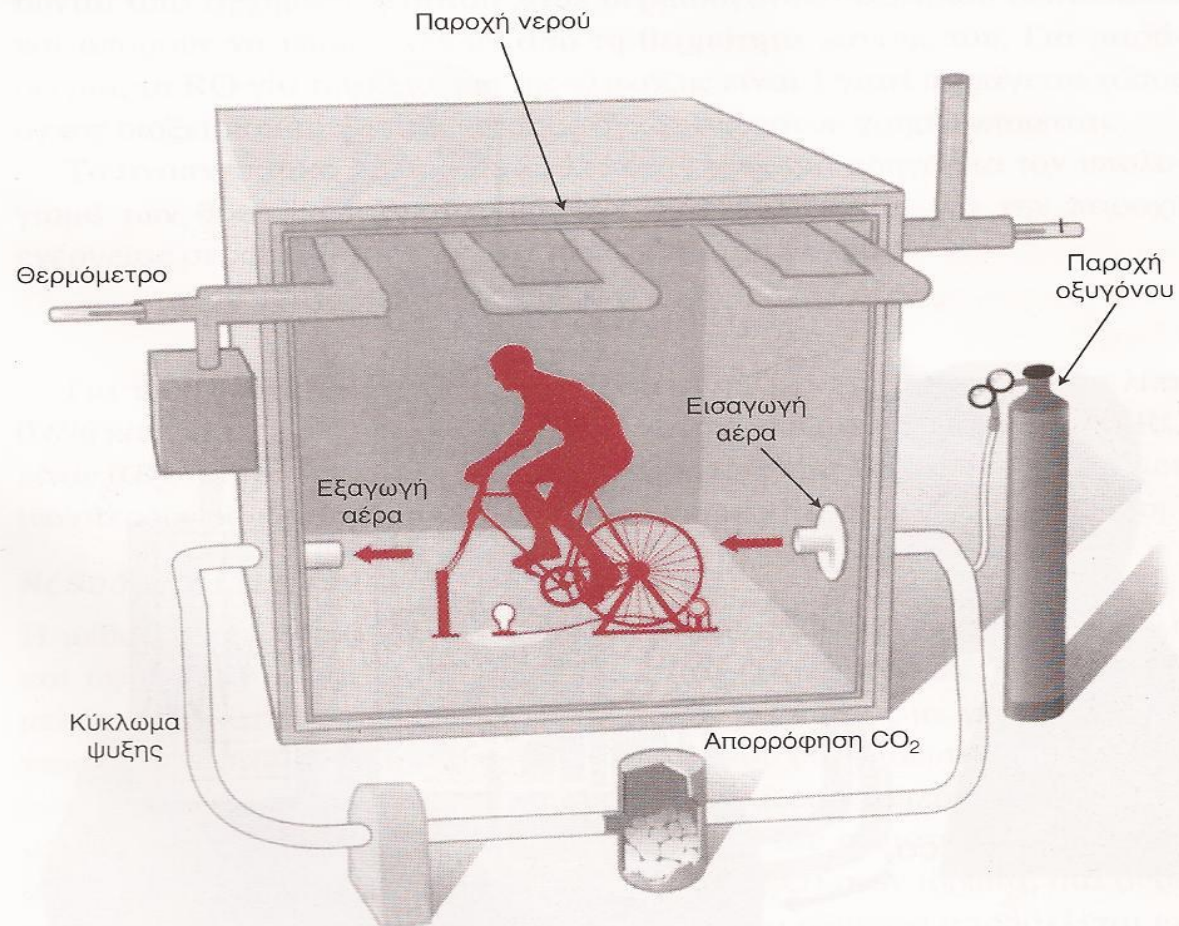


# ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΩΛΕΙΑΣ

# Δαπανώμενη Ενέργεια...

- ❑ Άμεση θερμιδομέτρηση (μέθοδος της έλκυσης θερμότητας)
- ❑ Με έμμεση θερμιδομέτρηση (μέτρηση κατανάλωσης  $O_2$ , αναπνευστικοί θερμιδομετρίτες)
  - ✓ Αναπνευστικός θάλαμος
  - ✓ Σπειρόμετρο Benedict
  - ✓ Σάκκος Douglas
  - ✓ Φορητός αναπνευστικός θερμιδομετρητής
- ❑ Διπλά επισημασμένο ύδωρ  $2H_2^{18}O$  ή  $D_2^{18}O$ .
- ❑ Μη ραδιενεργά ισότοπα οξυγόνου και υδρογόνου





**Σχήμα 3.7.** Θερμιδομετρικός θάλαμος



# ...ΔΑΠΑΝΩΜΕΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

- ❑ Υπολογισμός του RMR
- ❑ Υπολογισμός της φυσικής δραστηριότητας
- ❑ Ηλεκτρομυογράφημα
- ❑ Με ειδικά όργανα καταγραφής (βηματόμετρο, ειδικό ρολόι, ανακλινόμενο κάθισμα)
- ❑ Μέτρηση του καρδιακού ρυθμού

**TABLE 5.1 LEVELS OF PHYSICAL ACTIVITY  
WITH PA VALUES**

Physical Activity Level	PA values			
	3–18 years		≥ 19 years	
	Boys	Girls	Men	Women
<b>Sedentary:</b> Engages in only the activities of daily living and no moderate or vigorous activities	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>Low active:</b> Daily activity equivalent to at least 30 minutes of moderate activity and a minimum of 15 to 30 minutes of vigorous activity depending on the intensity of the activity.	1.13	1.16	1.11	1.12
<b>Active:</b> Engages in at least 60 minutes of moderate activity or a minimum of 30 to 60 minutes of vigorous activity depending on the intensity of the activity.	1.26	1.31	1.25	1.27
<b>Very Active:</b> Engages in at least 2.5 hours of moderate activity or a minimum of 1 to 1.75 hours of vigorous activity depending on the intensity of the activity.	1.42	1.56	1.48	1.45

More active people need more calories to maintain their weight. The **physical activity (PA) value** is a number used in the EER calculation to account for activity level; higher numbers correspond to greater levels of activity. Activity level has a significant effect on energy needs. To determine activity level, keep an activ-

**TABLE 5.2 CALCULATING ESTIMATED ENERGY REQUIREMENTS**

To determine EER:

- Determine your weight in kilograms (kg) and your height in meters (m)  
Weight in kg = weight in pounds/ 2.2 pounds per kg  
Height in meters = height in inches x 0.0254 inches per m  
For example: 160 pounds (lbs) = 160 lbs/2.2 lbs/kg = 72.7 kg  
5 feet 9 inches (in) = 69 in x 0.0254 in/m = 1.75 m
- Determine your PA (physical activity) value by estimating the amount of physical activity you get per day and using Table 5.1 to find the PA value. For example, if you are a 19-year-old male who performs 40 minutes of vigorous activity a day, you are in the active category and have a PA of 1.25.

- Use the appropriate EER prediction equation below to find your EER:

For example: if you are an active 19-year-old male,  

$$\text{EER} = 662 - (9.53 \times \text{age in yrs}) + \text{PA} [(15.91 \times \text{weight in kg}) + (539.6 \times \text{height in m})]$$

Where age = 19 yr, weight = 72.7 kg, height = 1.75 m,  
 Active PA = 1.25

$$\text{EER} = 662 - (9.53 \times 19) + 1.25[(15.91 \times 72.7) + (539.6 \times 1.75)] = 3,107 \text{ cal/day}$$

Life Stage	EER Prediction Equation
Boys 9–18 yr	$\text{EER} = 88.5 - (61.9 \times \text{age in yrs}) + \text{PA} [(26.7 \times \text{weight in kg}) + (903 \times \text{height in m})] + 25$
Girls 9–18 yr	$\text{EER} = 135.3 - (30.8 \times \text{age in yrs}) + \text{PA} [(10.0 \times \text{weight in kg}) + (934 \times \text{height in m})] + 25$
Men ≥19 yr	$\text{EER} = 662 - (9.53 \times \text{age in yrs}) + \text{PA} [(15.91 \times \text{weight in kg}) + (539.6 \times \text{height in m})]$
Women ≥19 yr	$\text{EER} = 354 - (6.91 \times \text{age in yrs}) + \text{PA} [(9.36 \times \text{weight in kg}) + (726 \times \text{height in m})]$

## The Impact of Activity

Activity has a dramatic effect on calorie needs. For example, a 25-year-old man who is 71 inches (1.8 m) tall and weighs 154 pounds (70 kg) needs 2,510 calories per day. If this same man starts an exercise program to train for a marathon and runs for

**TABLE 5.3 ENERGY EXPENDED FOR ACTIVITY**

Activity	Energy (cal/hr)						
Body Weight (lb)	110	125	140	155	170	185	200
<i>Sitting</i>							
Male	73	77	81	85	89	93	97
Female	63	66	69	72	76	79	82
<i>Bowling</i>							
Male	121	128	135	142	148	155	162
Female	105	110	115	121	126	131	136
<i>Aerobics</i>							
Male	455	480	506	531	556	582	607
Female	394	413	433	453	472	492	511
<i>Biking (12 mph)</i>							
Male	380	401	422	443	464	486	507
Female	329	345	361	378	394	410	427
<i>Walking (15 min/mi)</i>							
Male	257	271	285	300	314	328	342
Female	222	233	244	255	266	277	288

Activity	Energy (cal/hr)						
Body Weight (lb)	110	125	140	155	170	185	200
<i>Weight lifting</i>							
Male	340	359	378	397	415	434	453
Female	294	309	323	338	352	367	382
<i>Swimming (laps)</i>							
Male	364	384	405	425	445	465	486
Female	315	331	346	362	378	393	409
<i>Dancing</i>							
Male	364	384	405	425	445	465	486
Female	315	331	346	362	378	393	409
<i>Golf (walking with a bag)</i>							
Male	425	448	472	496	519	543	567
Female	368	386	404	422	441	459	477
<i>Jumping rope</i>							
Male	595	628	661	694	727	760	793
Female	515	540	566	591	617	642	668
<i>Running (10 min/mi)</i>							
Male	619	653	688	722	757	791	826
Female	536	562	589	615	642	669	695

**Πίνακας 3.6.** Τύποι μεταβολισμού ηρεμίας (30-60 ετών)

Ερευνητές	Έτος	MH / 24ωρο	
		Άνδρες	Γυναίκες
<b>Harris &amp; Bennedict</b>	<b>1919</b>	$66.473 + 13.752 * B + 5.003 * Y + 6.775 * H$	$655.096 + 9.563 * B + 1.850 * Y + 4.676 * H$
<b>Schofield</b>	<b>1985</b>	$0.048 * B + 3.653$	$0.034 * B + 3.538$
<b>FAO/WHO/UNU</b>	<b>1985</b>	$11.6 * B + 879$	$8.7 * B + 829$
<b>Owen et al</b>	<b>1986, 1987</b>	$879 + 10.2 * B$	<div>Μη αθλήτριες</div> <div><math>795 + 7.18 * B</math></div> <div>Αθλήτριες</div> <div><math>50.4 + 21.1 * B</math></div>



Table 6-2. Calculation of energy availability.

Definition of energy availability	Total energy intake—energy cost of training
<p><i>Example of low energy availability</i></p> <p>Athlete = 50 kg distance runner, 10% body fat</p> <p>Training programme = 1000 kcal/day</p> <p>Energy intake = 2250 kcal</p>	<p>Calculations: Body fat = 10% or 5 kg</p> <p>Lean body mass (LBM) = 45 kg</p> <p>Energy availability = <math>2250 - 1000 = 1250</math> kcal</p> <p>= <math>1250 / 45</math> kg</p> <p>= 28 kcal/kg LBM</p>
<p><i>Example of adequate energy availability</i></p> <p>Athlete = 60 kg distance runner, 10% body fat</p> <p>Training program = 1000 kcal/day</p> <p>Energy intake = 3250 kcal</p>	<p>Calculations: Body fat = 10% or 6 kg</p> <p>Lean body mass (LBM) = 54 kg</p> <p>Energy availability = <math>3250 - 1000 = 2250</math> kcal</p> <p>= <math>2250 / 54</math> kg</p> <p>= 42 kcal/kg LBM</p>

Athletes require more calories than non-athletes do. The estimated energy requirements (EERs) can be used to calculate energy needs. If energy intake is equal to energy use, the athlete will maintain a constant body weight. An athlete's diet should provide enough carbohydrates to maintain blood glucose levels during exercise and replace glycogen stores after exercise. Fat is an important source of energy during exercise, but the diet should be fairly low in fat to allow enough carbohydrates to be consumed. Only small amounts of protein are used to provide energy during exercise, but protein is important for muscle maintenance and repair. Although certain vitamins and minerals have particularly important roles that support exercise, a diet that provides the amounts recommended by the DRIs will still meet an athlete's needs. Water needs generally are higher in athletes than in non-athletes.