

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ

2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Λεοτσινίδης Μιχάλης
Καθηγητής Υγιεινής

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Η μελέτη της διατροφής του ανθρώπου προϋποθέτει κάποιες γνώσεις φυσιολογίας και βιοχημείας. Με βάση τις γνώσεις αυτές δίνεται έμφαση στα διαιτολογικά στοιχεία που θα επιτρέψουν:

— την πρόληψη των διατροφικών διαταραχών (παχυσαρκία, υποσιτισμός, δυστροφία, αβιταμινώσεις)

— τη διαιτολογική αντιμετώπιση των νοσημάτων ή άλλων καταστάσεων (π.χ. μετεγχειρητικών) με σκοπό την ταχεία θεραπεία και ανάρρωση

— τη διατήρηση και προαγωγή της υγείας (δηλαδή στην αύξηση του αισθήματος ευεξίας και την αύξηση της ανθεκτικότητας του οργανισμού στα stress με αύξηση της προσαρμοστικότητας).

Ο άνθρωπος προσλαμβάνει τροφές (διατροφή) για να καλύψει τις «ανάγκες» του. Οι ανάγκες όμως δεν μπορούν να προσδιορισθούν πάντοτε με ακρίβεια. Βέβαια μπορεί να προσδιορίσει κανείς μέσους όρους αλλά δεν πρέπει να λησμονείται ότι:

— οι ανάγκες ποικίλλουν από άνθρωπο σε άνθρωπο του αυτού φύλου και ηλικίας (ακολουθούν τον κανονικό νόμο του Gauss)

— στο ίδιο άτομο ποικίλλουν αναλόγως του περιβάλλοντος (θερμοκρασία, συχνότητα και ένταση των ψυχικών ή φυσικών ή βιολογικών stress κ.ά.)

— στο ίδιο άτομο ποικίλλουν αναλόγως της ηλικίας ή της φυσιολογικής καταστάσεως (γαλουχία, εγκυμοσύνη κ.λπ.) ή παθολογικής καταστάσεως (νόσος εκφυλιστική ή λοιμώδης, μετεγχειρητική κατάσταση).

Όταν οι ανάγκες δεν καλύπτονται δια της διατροφής τότε παρουσιάζονται άλλοτε άλλου μεγέθους διαταραχές. Όταν δεν καλύπτονται οι ενεργειακές ανάγκες τότε παρατηρείται μείωση του βάρους του σώματος που στην ακραία περίπτωση καταλήγει στον υποσιτισμό. Όταν οι ανάγκες σε μια θρεπτική ουσία ή ένζυμο δεν καλύπτονται τότε στο πρώτο στάδιο παρατηρείται μείωση της πυκνότητας της ουσίας ή του ενζύμου στους ιστούς, κατόπιν παρατηρούνται βιοχημικές και μεταβολικές διαταραχές που ακολουθούνται κατόπιν από μορφολογικές διαταραχές και τελικά από τη νόσο.

Υπάρχουν επομένως πολλές άλλες υποκλινικές ή λανθάνουσες καταστάσεις πριν εκδηλωθεί η νόσος. Επομένως από επιδημιολογικής πλευράς η νόσος δεν είναι παρά το μικρό ορατό τμήμα του επιδημιολογικού παγόβουνου. Το μέγεθος του τμήματος αυτού ποικίλλει ανάλογα με τη διαφορά μεταξύ αναγκών και προσλήψεως και επειδή οι ανάγκες ποικίλλουν (σύμφωνα με τους πιο πάνω παράγοντες) τότε το ορατό τμήμα εξαρτάται από τους παράγοντες αυτούς και από την πρόσληψη.

Εισαγωγή στη διατροφή του ανθρώπου

Ο άνθρωπος παίρνει με τις τροφές ενέργεια, δομικά υλικά και ρυθμιστικές ουσίες. Η απελευθέρωση της ενέργειας των τροφών συνδέεται με τον καταβολισμό των συστατικών τους. Οι υδατάνθρακες και τα λίπη δίνουν σαν τελικό προϊόν H_2O και CO_2 ενώ οι πρωτεΐνες δίνουν εκτός των ανωτέρω και αζωτούχους ενώσεις κυρίως δε την ουρία.

Διακρίνονται πολύ σχηματικά τρεις φάσεις στο μεταβολισμό των τροφών:

1. Πέψη και απορρόφηση π.χ. οι πολυσακχαρίτες πέπτονται σε εξόζες, τα λίπη σε γλυκερίνη και λιπαρά οξέα, οι πρωτεΐνες σε αμινοξέα.

2. Οξείδωση (καύση) με τελικά προϊόντα διοξείδιο του άνθρακα, νερό, ουρία όπως και οξικό οξύ, ακετογλουταρικό οξύ και οξαλοξικό οξύ. Με τον τρόπο αυτό απελευθερώνονται περίπου το 1/3 της εγκλεισμένης ενέργειας.

3. Πλήρης διάσπαση των τριών ανωτέρω οξέων δια του κύκλου του Krebs και απελευθέρωση των υπόλοιπων 2/3 της ενέργειας. Υπενθυμίζεται ότι και τα τρία ενεργειακά συστατικά των τροφών (υδατάνθρακες, λίπη, πρωτεΐνες) συμπλέκονται μέσω του κύκλου του Krebs.

Εκτός από την ενέργεια, ο άνθρωπος έχει ανάγκη και δομικών υλικών τα κυριότερα των οποίων είναι οι πρωτεΐνες και τα άλατα. Έτσι π.χ. παιδί σωματικού βάρους 10 kg έχει στον οργανισμό του 1.6 kg πρωτεϊνών και 100 g ασβεστίου. Ο ενήλικας έχει αντίθετα 12 kg πρωτεϊνών και 1.5 kg ασβεστίου. Τα δομικά αυτά υλικά ελήφθησαν με τις τροφές κατά τη διάρκεια της ζωής.

Οι τροφές περιέχουν από την άλλη μεριά διάφορες ποσότητες υδατανθράκων, πρωτεϊνών, λιπιδίων, αλάτων, βιταμινών (που χρησιμεύουν σαν ένζυμα και καταλύτες), ίνες (χωρίς ενεργειακή αξία αλλά πιθανώς με υγειονομική σημασία), πυριτικά άλατα και νερό. Οι υγειονομικές επιπτώσεις από τη διατροφή οφείλονται σε:

- α) έλλειψη επαρκούς ενέργειας (υποσιτισμός) που συνδέεται με ανεπαρκή πρόσληψη τροφών,
- β) έλλειψη δομικών υλικών ήτοι:
 1. έλλειψη πρωτεϊνών (που καταλήγει στην πρωτεϊνοθερμίδική δυστροφία)
 2. έλλειψη αλάτων (που μπορεί να καταλήξει π.χ. σε σιδηροπενική αναιμία, βρογχοκήλη, τερηδόνα, πιθανόν οστεοπόρωση κ.ά.)
 3. έλλειψη ενζύμων (αβιταμινώσεις)
 4. υπερβολική πρόσληψη τροφών (που εκδηλώνεται κυρίως με την υπερβολική συσσώρευση ενέργειας στον οργανισμό δηλαδή την παχυσαρκία).

Πρέπει να τονιστεί όμως ιδιαίτερα ότι οι υγειονομικές επιπτώσεις της κακής διατροφής εμφανίζονται πολύ συχνά σε συνδυασμό με τις λοιμώξεις και αυτό γιατί υφίσταται αλληλεπίδραση μεταξύ διατροφής και λοίμωξης με τη δημιουργία ενός φαύλου κύκλου. Η λοίμωξη αυξάνει τις ανάγκες λόγω των μεγαλύτερων απωλειών, (π.χ. ενέργειας λόγω του πυρετού) εμποδίζοντας παράλληλα την πρόσληψη τροφών λόγω της συνήθους ανορεξίας ή αδυναμίας ενώ οι αλλοιώσεις της θρέψης μειώνουν την ανθεκτικότητα του οργανισμού στη λοίμωξη που, με τη σειρά της, επιδεινώνει ακόμη περισσότερο τις αλλοιώσεις αυτές κ.ο.κ. Ο καλύτερος τρόπος αντιμετώπισης της αλληλεπίδρασης αυτής είναι η βελτίωση της διατροφής, όχι τόσο κατά τη διάρκεια της λοίμωξης, αλλά πριν εμφανισθεί έτσι ώστε ο οργανισμός να είναι σε θέση να την αντιμετωπίσει με επιτυχία.

2. ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Ο άνθρωπος παίρνει από τις τροφές ενέργεια που απαιτείται για την κάλυψη:

α. Των θεμελιακών αναγκών (δηλαδή της ενέργειας που παράγεται κατά τη θεμελιακή ανταλλαγή της ύλης) συμπεριλαμβανομένης της κίνησης των πνευμόνων, καρδιάς και ηρεμούντος (εκτός περιόδων πέψης ήτοι τουλάχιστον 12 ώρες μετά τη λήψη τροφών) πεπτικού σωλήνα. Υπενθυμίζεται ότι η συνήθης μέτρηση του Βασικού Μεταβολισμού είναι κατά προσέγγιση μόνο εκτίμηση των πιο πάνω ενεργειακών αναγκών.

β. Των ενεργειακών αναγκών που απαιτούνται για την εκτέλεση εξωτερικού έργου (μυϊκή κίνηση) και

γ. Των ενεργειακών αναγκών που απαιτούνται για την πέψη, απορρόφηση και μεταφορά των απορροφηθέντων θρεπτικών στοιχείων. Οι ανάγκες αυτές ονομάζονται «διατροφική θερμογένεση» (diet-induced thermogenesis).

Σημειωτέον ότι στις θεμελιακές ανάγκες σε ενέργεια περιλαμβάνονται και οι ενεργειακές ανάγκες για τη συντήρηση και για την ανάπτυξη των ιστών (σύνθεση νέων ιστών). Ενέργεια καταναλίσκεται επίσης από τα ρίγη καθώς και από τη «χωρίς ρίγη θερμογένεση» που στα ζώα οφείλεται στην δια του συμπαθητικού συστήματος ενεργοποίηση της θερμογένεσης μέρους του λιπώδους ιστού. Πάντως η σημασία της θερμογένεσης αυτή στον άνθρωπο είναι ακόμη άγνωστη.

Μονάδα ενέργειας χρησιμοποιήθηκε επί πολλά χρόνια η χιλιοθερίδα (Kcal) αλλά πρόσφατα υπάρχει τάση να αντικατασταθεί η μονάδα αυτή με το Joule ή KJoule. Οι σχέσεις μεταξύ θερμίδων και Joule είναι:

$$1 \text{ kcal} = 4.2 \text{ kJoule}$$

Ο ανθρώπινος οργανισμός έχει δώσει προτεραιότητες στη χρησιμοποίηση της ενέργειας:

πρώτη προτεραιότητα έχει η κίνηση (εξωτερική μυϊκή κίνηση και εσωτερική κίνηση συνδεδεμένη με τη λειτουργία των οργάνων),

δεύτερη προτεραιότητα είναι η συντήρηση των υπαρχόντων ιστών και

τρίτη μόνο προτεραιότητα είναι η ανάπτυξη και σύνθεση νέων ιστών.

Υπενθυμίζεται ότι:

1 γραμμ. υδατανθράκων δίνει 4 kcal

1 γραμμ. πρωτεϊνών δίνει 4 kcal

1 γραμμ. λιπιδίων δίνει 9 kcal

Οι ανάγκες σε ενέργεια εξαρτώνται από το μέγεθος των τριών κατηγοριών αναγκών που περιγράφηκαν πιο πάνω. Ο **Βασικός Μεταβολισμός** είναι εκτίμηση των θεμελιακών αναγκών και των αναγκών για την κίνηση των εσωτερικών οργάνων. Ξεχωρίζει από τον Απλό Μεταβολισμό Ηρεμίας από το ότι μετράται σε απόσταση τουλάχιστον 12 ωρών από το τελευταίο γεύμα, ή από μυϊκή άσκηση. Το ύψος του Βασικού Μεταβολισμού είναι γνωστό από τη φυσιολογία, αλλά στην καθημερινή πράξη μπορούμε να λάβουμε την τιμή 1 kcal/kg βάρους ανά ώρα ως πρακτικό μέσο όρο. Ο Βασικός Μεταβολισμός εξαρτάται από τη σύνθεση του ανθρώπινου σώματος δηλαδή από το ποσοστό ιστών άνευ λίπους και το ποσοστό λίπους. Σε παχύσαρκα άτομα που έχουν πάνω από 20% λίπους στον οργανισμό ο Βασικός Μεταβολισμός ανά χιλιόγραμμο βάρους πρέπει να μειωθεί κατά 10% περίπου. Για τον ίδιο λόγο ο Βασικός Μεταβολισμός των γυναικών είναι κατά τι μικρότερος από το Βασικό Μεταβολισμό των ανδρών για το ίδιο βάρος σώματος (0.95 kcal/kg/ώρα).

Μία πιο σωστή εκτίμηση του ΒΜ μπορεί να γίνει με τις εξισώσεις:

για τους άνδρες: $BM = 2.97 B^{0.75} \{1+0.01 (Y- 43.4)\}$

για τις γυναίκες: $BM = 2.74 B^{0.75} \{1+0.018 (Y- 42.1)\}$

όπου ΒΜ ο Βασικός Μεταβολισμός σε kcal/ώρα, Β το βάρος σώματος σε kg και $Y = A/B^{0.33}$ όπου Α το ανάστημα σε εκατοστόμετρα.

Οι εξισώσεις αυτές περιέχουν διόρθωση ανάλογα με το ανάστημα (άτομα λεπτόσωμα, κοντόσωμα κ.λπ.) από το οποίο εξαρτάται η ενεργός (άνευ λίπους) μάζα του σώματος. Βέβαια άλλος τρόπος (που

χρησιμοποιείται επίσης συχνά στην πράξη) είναι να υπολογισθεί η επιφάνεια σώματος από την εξίσωση: $EΣ = B^{0.425} \cdot A^{0.725} \cdot 71.84$ όπου $EΣ$ η επιφάνεια σώματος σε cm^2 και A το ανάστημα σε εκατοστόμετρα. Καταφεύγουμε κατόπιν σε ειδικούς πίνακες (όπως εκείνους του Mayo Foundation) για την εκτίμηση του $B.M.$

Όλες οι πιο πάνω μέθοδοι καταλήγουν σε μία εκτίμηση του μέσου όρου που μπορεί να μην ισχύει για ένα ορισμένο άτομο (ο συντελεστής μεταβλητότητας είναι $\pm 8\%$ περίπου) αλλά η ακρίβεια επαρκεί για την καθημερινή πράξη στην ανθρώπινη διατροφή.

Οι ενεργειακές ανάγκες που προέρχονται από την εκτέλεση εξωτερικού μυϊκού έργου εξαρτώνται από την ένταση του έργου αυτού. Εξαρτώνται όμως και από το βάρος του σώματος γιατί σε κάθε μετακίνηση μέρους του σώματος ο άνθρωπος κινεί μέρος επίσης του σωματικού του βάρους. Για το λόγο αυτό η κατανάλωση ενέργειας λόγω μυϊκού έργου εκφράζεται και αυτή ανά χιλιόγραμμο βάρους του σώματος και ανά μονάδα χρόνου.

Το ισοζύγιο ενέργειας ενός ατόμου εκτιμάται από το βάρος του σώματος. Άτομο που προσλαμβάνει ακριβώς την ίδια ενέργεια με αυτή που καταναλίσκει διατηρεί σταθερό βάρος σώματος. Άτομο που προσλαμβάνει λιγότερη ενέργεια από την καταναλισκόμενη παρουσιάζει μείωση του σωματικού βάρους και εν τέλει άτομο που προσλαμβάνει περισσότερη ενέργεια από την καταναλισκόμενη παρουσιάζει αύξηση του σωματικού βάρους. Για μια ορισμένη πρόσληψη ενέργειας το βάρος σώματος θα μεταβληθεί ώστε να δημιουργηθεί νέα ισορροπία μεταξύ προσλήψεως και καταναλώσεως. Ο προσδιορισμός των ενεργειακών αναγκών δεν πρέπει βέβαια να στηρίζεται στο υπάρχον βάρος σώματος, αλλά σε εκείνο που θα έπρεπε να υπάρχει. Η έννοια του ιδεώδους βάρους του σώματος δεν ορίζεται με ακρίβεια αλλά μακρόχρονες στατιστικές, που προέρχονται κυρίως από τις ασφαλιστικές εταιρείες των Η.Π.Α., έχουν αποδείξει ότι υπάρχει ένα ορισμένο βάρος σώματος που συνδέεται με τη μικρότερη δυνατόν θνησιμότητα. Το ιδεώδες βάρος σώματος προσδιορίζεται κατά προσέγγιση από τις κάτωθι εξισώσεις:

Για τις γυναίκες: $B = 45 + 0.9 (Y - 152)$ χιλιόγραμμο.

Για τους άνδρες: $B = 48 + 0.9 (Y - 152)$ χιλιόγραμμο όπου $Y =$ το ανάστημα σε εκατοστόμετρα.

Επομένως η εκτίμηση των ενεργειακών αναγκών ενός ατόμου απαιτεί τα κατωτέρω στάδια:

1. Προσδιορισμός του ιδεώδους βάρους.
2. Προσδιορισμός του Βασικού Μεταβολισμού (συνήθως 1 kcal / χιλιόγραμμο βάρους / ώρα).
3. Αφαίρεση 0.1 kcal / χιλιόγραμμο βάρους / ώρα ύπνου.
4. Προσδιορισμός της κατανάλωσης ενέργειας λόγω μυϊκού έργου (από πίνακες που δίνουν κατανάλωση ενέργειας ανά χιλιόγραμμο βάρους ανά μονάδα χρόνου).
5. Πρόσθεση στο ολικό ως ανωτέρω ποσόν ποσοστού 5% για τη διατροφική θερμογένεση.

Για τον προσδιορισμό των ενεργειακών αναγκών ομάδων πληθυσμού καθώς επίσης και για να έχουμε ένα σημείο αναφοράς και συγκρίσεως, ο Οργανισμός Τροφών και Γεωργίας του Ο.Η.Ε. εισήγαγε την έννοια του προτύπου άνδρα και της προτύπου γυναίκας. Ο πρότυπος άνδρας είναι 25 ετών βάρους 65 kg, ζει σε περιβάλλον ευκράτου κλίματος και εξασκεί μέτριας έντασης χειρωνακτική εργασία. Στην περίπτωση αυτή, η κατανάλωση ενέργειας ανέρχεται σε 3000 kcal περίπου. Η πρότυπη γυναίκα είναι της αυτής ηλικίας και ζει εντός του αυτού κλίματος (με μέση ετήσια θερμοκρασία 10°C) αλλά είναι σωματικού βάρους 55 kg και εξασκεί μέτριας έντασης χειρωνακτική εργασία. Η πρότυπη γυναίκα καταναλίσκει 2000 kcal ημερησίως.

Για τον προσδιορισμό των ενεργειακών αναγκών λόγω μυϊκού έργου χρειάζονται ειδικοί πίνακες, αλλά ο προσδιορισμός αυτός μπορεί να γίνει πιο απλά με τη χρησιμοποίηση των κατωτέρω κατηγοριών δραστηριοτήτων:

Ελαφρές δραστηριότητες: υπάλληλοι γραφείων, σχεδόν όλα τα μέλη των ελεύθερων επαγγελμάτων (δικηγόροι, ιατροί, λογιστές κ.λπ.), υπάλληλοι του εμπορίου.

Δραστηριότητες μέτριας έντασης: οι περισσότεροι εργαζόμενοι στην ελαφρά βιομηχανία, φοιτητές, πολλοί από τους εργαζόμενους στις οικοδομικές επιχειρήσεις, εργαζόμενοι σε υψηλά μηχανοποιημένα γεωργία, στρατιωτικοί (εκτός μεγάλων γυμνασίων). Η οικιακή εργασία των γυναικών χωρίς μηχανοποίηση θεωρείται επίσης δραστηριότητα μέτριας έντασης.

Δραστηριότητες βαρείας έντασης: ορισμένοι αγρότες, ανειδίκευτοι εργάτες οικοδομών ή βιομηχανίας, μεταλλωρύχοι, πολλοί εργαζόμενοι στη βαρεία βιομηχανία (π.χ. χαλυβουργία), αθλητές.

Δραστηριότητες εξαιρετικής έντασης: ξυλοκόποι, σιδηρουργοί, φορτοεκφορτωτές.

Η κατανάλωση ενέργειας στις δραστηριότητες ελαφράς έντασης είναι 0.3-1.4 kcal/ώρα/kg, για τις εργασίες μέτριας έντασης είναι 1.5-2.9 kcal/ώρα/kg, για τις εργασίες βαρείας έντασης είναι 3-4.9 kcal/ώρα/kg και για τις εργασίες εξαιρετικής έντασης είναι >5 kcal/ώρα/kg (στις τιμές αυτές δεν συμπεριλαμβάνεται ο Βασικός Μεταβολισμός).

Οι βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν τις ενεργειακές ανάγκες είναι: η ηλικία, το κλίμα, οι φυσιολογικές καταστάσεις (εγκυμοσύνη, γαλουχία).

Όσον αφορά την ηλικία τα παιδιά χρειάζονται ενέργεια όχι μόνο για τη συντήρηση και το μυϊκό έργο αλλά και για την ανάπτυξη τους. Τα βρέφη ηλικίας κάτω των 3 μηνών χρειάζονται 120 kcal/χιλιόγραμμο βάρους, από 6-8 μήνες 110 kcal/χιλιόγραμμο βάρους, από 9-11 μήνες 105 kcal/χιλιόγραμμο βάρους ημερησίως. Για τα παιδιά μεγαλύτερων ηλικιών και για τους έφηβους, η κατανάλωση ενέργειας εξαρτάται πάρα πολύ από το μυϊκό έργο το οποίο είναι σημαντικότερο στις ηλικίες αυτές (παιχνίδια κ.λπ.).

Παλαιότερα εθεωρείτο ότι η κατανάλωση ενέργειας και επομένως οι ανάγκες των ηλικιωμένων ατόμων είναι μικρότερες από τα άτομα των άλλων ηλικιών. Αυτό όμως είναι σωστό μόνο όταν η προχωρημένη ηλικία συνοδεύεται με περιορισμό του μυϊκού έργου. Όσον αφορά το κλίμα οι ανάγκες ελαττώνονται κατά 3% για κάθε αύξηση 10°C άνω της προτύπου θερμοκρασίας (10°C).

Για τις φυσιολογικές καταστάσεις σημειώνουμε ότι κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης απαιτούνται 100 kcal συμπληρωματικά ημερησίως για το δεύτερο τρίμηνο της εγκυμοσύνης και 300 kcal ημερησίως για τους επόμενους 3 μήνες. Κατά τη διάρκεια της γαλουχίας η μητέρα πρέπει να προσλάβει 750 kcal περίπου ημερησίως για την παραγωγή γάλακτος. Το ποσό αυτό μπορεί να ελαττωθεί σε 550 kcal ημερησίως εάν αποδειχθεί ότι κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης η μητέρα έχει παχύνει. Η διατροφή της εγκύου γυναίκας παρουσιάζει ιδιαίτερα προβλήματα. Κατά πρώτο αποδεικνύεται ότι το βάρος σώματος του παιδιού στη γέννηση έχει θετική συσχέτιση με το ανάστημα της μητέρας που και αυτό εξαρτάται από τη διατροφή της μητέρας από τη μικρή ηλικία. Επομένως, το αποτέλεσμα της κύησης εξαρτάται από τη διατροφή της μητέρας πολύ πριν από την κύηση αυτή. Άλλες καταστάσεις προ της κύησης μπορούν να επηρεάσουν τη θρέψη της μέλλουσας μητέρας:

α. η χρήση ενδομήτριας συσκευής αντισύλληψης μπορεί να έχει προκαλέσει απώλεια σιδήρου λόγω άφθονων εμμήνων ρύσεων,

β. τα αντισυλληπτικά χάπια μπορούν να έχουν μειώσει τα αποθέματα φυλλικού οξέως,

γ. υποσιτιζόμενα άτομα (για λόγους αισθητικής ή άλλους) με μειωμένο βάρος σώματος πριν

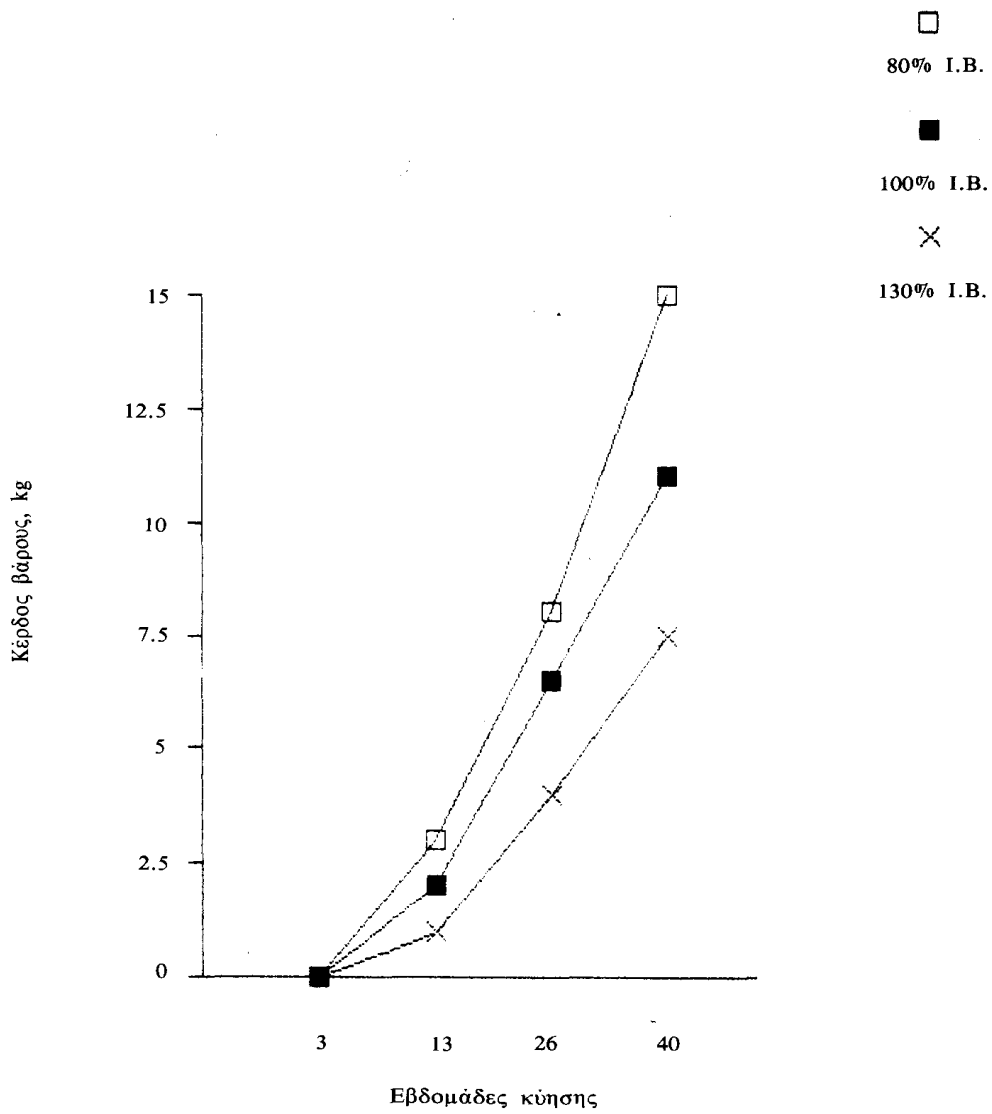
από την κύηση αποτελούν ομάδα ευαίσθητη στις επιπλοκές της κύησης.

Πρόσφατα διαπιστώθηκε ότι η «ιδανική» αύξηση του βάρους σώματος κατά την κύηση ανέρχεται σε 10-15 kg (αντί του 7-9 kg που συνίστατο παλαιότερα). Η αύξηση αυτή πρέπει να γίνεται κατά το δεύτερο και κυρίως κατά το τρίτο τρίμηνο της κύησης, όταν αναπτύσσεται ο εγκέφαλος του εμβρύου. Στην περίοδο αυτή η σε σημαντικό βαθμό μη κάλυψη των αναγκών (εμφάνιση οξόνης στα ούρα) είναι επιζήμια για το έμβρυο γιατί παρατηρείται μείωση της αιμάτωσης της μήτρας και, πιθανόν, εγκεφαλικές βλάβες του εμβρύου. Επί πλέον έχει παρατηρηθεί ότι μία πλήρης νηστεία 12 ωρών προκαλεί στην έγκυο γυναίκα τη διπλάσια ποσότητα οξόνης από τις μη έγκυες γυναίκες. Για το λόγο αυτό η περιοδική εξέταση των ούρων πρέπει να περιλαμβάνει, εκτός του σακχάρου και των λευκοματινών, την παρουσία ή όχι της οξόνης κατά το δεύτερο και τρίτο τρίμηνο της κύησης.

Στην καθημερινή πράξη παρατηρείται ότι η αύξηση του βάρους σώματος της εγκύου εύκολα υπερβαίνει την αύξηση που οφείλεται στο έμβρυο και στους άλλους ιστούς της κύησης. Το επί πλέον βάρος αποτελείται κυρίως από νερό (62%) και λιγότερο από λίπος (31%) και πρωτεΐνες (7%). Η αύξηση αυτή δεν πρέπει να αντιμετωπισθεί με δίαιτα εκτός εάν πρόκειται για υπερβολική αύξηση (πάνω από 2 kg εβδομαδιαίως από τον 4ο μήνα κύησης και έπειτα). Το ίδιο άλλωστε ισχύει και για τις παχύσαρκες γυναίκες που γίνονται έγκυες. Σ' όλες τις περιπτώσεις η εγκυμοσύνη δεν είναι ευκαιρία για την απώλεια βάρους γιατί πρέπει να αποφευχθεί η δημιουργία οξόνης που μπορεί να έχει και απ' ευθείας επίδραση επί του εγκεφάλου του εμβρύου.

Μια γυναίκα που αρχίζει την εγκυμοσύνη της χωρίς διατροφικά προβλήματα και κερδίζει βάρος κατά την κύηση κανονικά (Σχ. 1) και διατρέφεται κανονικά δεν χρειάζεται συμπληρώματα με φαρμακευτικά ιδιοσκευάσματα σιδήρου και βιταμινών.

Μόνο στις νεαρές γυναίκες (κάτω των 20 ετών) και σε γυναίκες όπου υπάρχει υποψία κακής διατροφής χρειάζεται η συμπλήρωση με σίδηρο και βιταμίνες (συμπεριλαμβανομένων 30 μg φυλλικού οξέος ημερησίως).



Σχ. 1. Συνιστώμενο βάρος σώματος κατά την κήση. Παρατηρείται ότι το βάρος αυτό εξαρτάται από το βάρος σώματος προ της κήσης. I. B. = ιδεώδες βάρος.

3. ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

ΜΟΝΟΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ (κυρίως εξόζες)

Γλυκόζη, φρουκτόζη, γαλακτόζη, μανόζη

ΟΛΙΓΟΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ

Υδρολύονται σε 2 έως 10 μόρια μονοσακχαριτών.

Ενδιαφέρουν κυρίως οι δισακχαρίτες

Σακχαρόζη: υδρολύεται σε γλυκόζη και φρουκτόζη

Λακτόζη: υδρολύεται σε γλυκόζη και γαλακτόζη

ΠΟΛΥΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ

Άμυλο γλυκογόνο κυτταρίνη (συνένωση μορίων γλυκόζης)

ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ

Κατατάσσονται στους πολυσακχαρίτες

Δεν υφίστανται υδρόλυση από πεπτικό σύστημα

Πεκτίνες, ημικυτταρίνη, κυτταρίνη, λιγνίνη

Οι **υδατάνθρακες** καλύπτουν το 50-70% των ενεργειακών αναγκών.

Ελάχιστο ποσό : 40 γραμ.

Κατά την πέψη οι υδατάνθρακες υδρολύονται σε γλυκόζη, φρουκτόζη, γαλακτόζη

Η φρουκτόζη και γαλακτόζη μετατρέπονται στο ήπαρ σε γλυκόζη

Γλυκαιμικός δείκτης

Επιφάνεια καμπύλης σακχάρου της υπό εξέταση τροφής

X 100

Επιφάνεια καμπύλης σακχάρου τροφής αναφοράς

Ποσότητα χορηγούμενης τροφής: 50 γραμ.

Τροφή αναφοράς: λευκό ψωμί. (Δείκτης 100)

Επιπτώσεις από την υψηλή κατανάλωση υδατανθράκων

1° Επίδραση στην εμφάνιση αρτηριακής αθηρωμάτωσης

2° Επίδραση στην εμφάνιση τερηδόνας

ΤΡΟΦΙΚΕΣ ΙΝΕΣ

ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΡΟΦΩΝ

- Πλήρη άλευρα δημητριακών

Μαύρο ψωμί 8,5 γραμ./100 γραμ.

- Αμυλώδη

Πατάτες 5 γραμ./100 γραμ.

- Φυλλώδη λαχανικά 2,5-3,5 γραμ./100 γραμ.

Ο μέσος Έλληνας καταναλώνει **30-35** γραμ. ημερησίως

Στις ανεπτυγμένες χώρες καταναλώνονται **15-20** γραμ. ημερησίως

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

α) Αύξηση βάρους κοπράνων

β) Αύξηση ζυμωτικής δραστηριότητας στο έντερο

γ) Αύξηση των χολικών οξέων των κοπράνων

ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ

Αντιαθηρωματική δράση

Μείωση χοληστερίνης (απορρόφηση από τις ίνες χολικών οξέων και επομένως αύξηση εκκρίσεων χολής)

Μείωση της επίπτωσης:

1. των εγκολπωμάτων του παχέος εντέρου,
2. της σκωληκοειδίτιδας
3. των αιμορροΐδων

ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ

Αποτελούνται από αμινοξέα ενωμένα με πεπτιδικούς δεσμούς.

Μέση σύσταση:

N:	16	%
C:	50	%
H:	7	%
O:	22	%
S:	0,5-3	%

Ποσοτικός προσδιορισμός:

N – Kjeldhall x 6,25

ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ

Κύριοι παράγοντες: **Ηλικία**
Βάρος σώματος

Άλλοι παράγοντες: **Φύλλο**
Φυσιολογικές καταστάσεις (γαλουχία, εγκυμοσύνη)

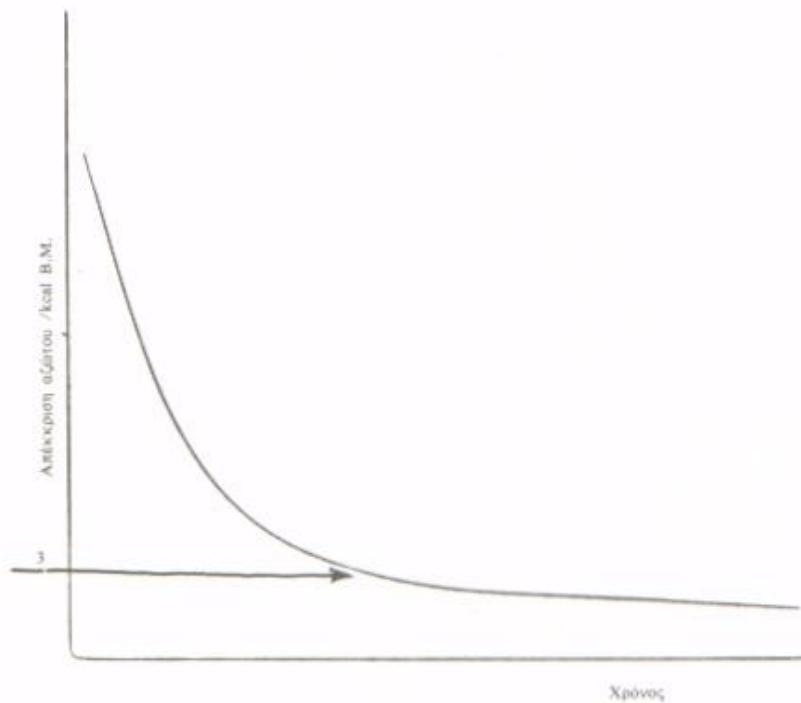
Ηλικία:

<u>Βρέφη:</u>	< 3 μηνών	2,4g/Kg βάρους σώματος/ημέρα
>>	2-6 μηνών	1,85g/Kg βάρους σώματος/ημέρα
>>	6-9 μηνών	1,62g/Kg βάρους σώματος/ημέρα
>>	9-11 μηνών	1,44g/Kg βάρους σώματος/ημέρα

Ενήλικες:

Προσδιορισμός από τη καμπύλη απέκκρισης N

με διατροφή στερούμενη πρωτεϊνών.



Καμπύλη απέκκρισης αζώτου ενήλικα με διατροφή στερούμενη πρωτεϊνών. Το σημείο «κάμψης» της καμπύλης αντιστοιχεί σε απέκκριση 3 mg N/kcal βασικού μεταβολισμού.

Σημείο κάμψης:

3 mg N/Kcal βασικού μεταβολισμού

ή **0,45 g πρωτεϊνών/Kg βάρους σώματος**

(B.M. 1440Kcal. Βάρος 60Kg.)

Τελικά λαμβάνοντας υπ' όψιν τις ατομικές διαφορές και τις απώλειες (ιδρώτας, πεπτικό σύστημα)

Ανδρες: 0,70 g/Kg βάρους σώματος

Γυναίκες: 0,65 g/Kg βάρους σώματος

Προσδιορισμός της αντιστοιχίας των αναγκών σε πρωτεΐνες με την απαιτούμενη πρόσληψη.

Πεπτικότητα:

Απορρόφηση/Πρόσληψη ~ 90%

Βιολογική αξία:

Κατακράτηση/Απορρόφηση

Συντελεστής χρησιμοποίησης:

(Πεπτικότητα) X (Βιολογική αξία) =

(Απορρόφηση/Πρόσληψη) X (Κατακράτηση/Απορρόφηση) =

(Κατακράτηση/ Πρόσληψη)

Προσδιορισμός Βιολογικής Αξίας

Όλες οι συνήθεις πρωτεΐνες περιέχουν όλα τα απαραίτητα αμινοξέα αλλά σε διάφορες ποσότητες. Η χρησιμοποίηση των απαραίτητων αμινοξέων για δομικούς σκοπούς απαιτεί να βρίσκονται όλα αυτά τα αμινοξέα σε αρκετές ποσότητες. Εάν ένα από τα αμινοξέα αυτά βρίσκεται σε σχετικά μικρότερες ποσότητες από τα άλλα, τότε η πρωτεΐνη έχει μικρή βιολογική αξία, γιατί η χρησιμοποίηση των άλλων εμποδίζεται σε βαθμό ανάλογο με την ανεπάρκεια του ενός.

Το αμινοξύ αυτό ονομάζεται **περιορίζον αμινοξύ**.

$$\text{Βιολογική Αξία} = \frac{\text{Ποσότητα περιορίζοντος αμινοξέος στη πρωτεΐνη}}{\text{Ποσότητα του ίδιου αμινοξέος στο αυγό}} \times 100$$

Ανάγκες σε αμινοξέα mg/kg Β.Σ. (ημέρα).

Τρυπτοφάνη	Βρέφη	Νήπια	Παιδιά
Λευκίνη	70	31	30
Λυσίνη	161	73	45
Μεθειονίνη + Κυστίνη	103	64	60
Φαινυλαλανίνη	58	27	27
Τυροσίνη	125	69	27

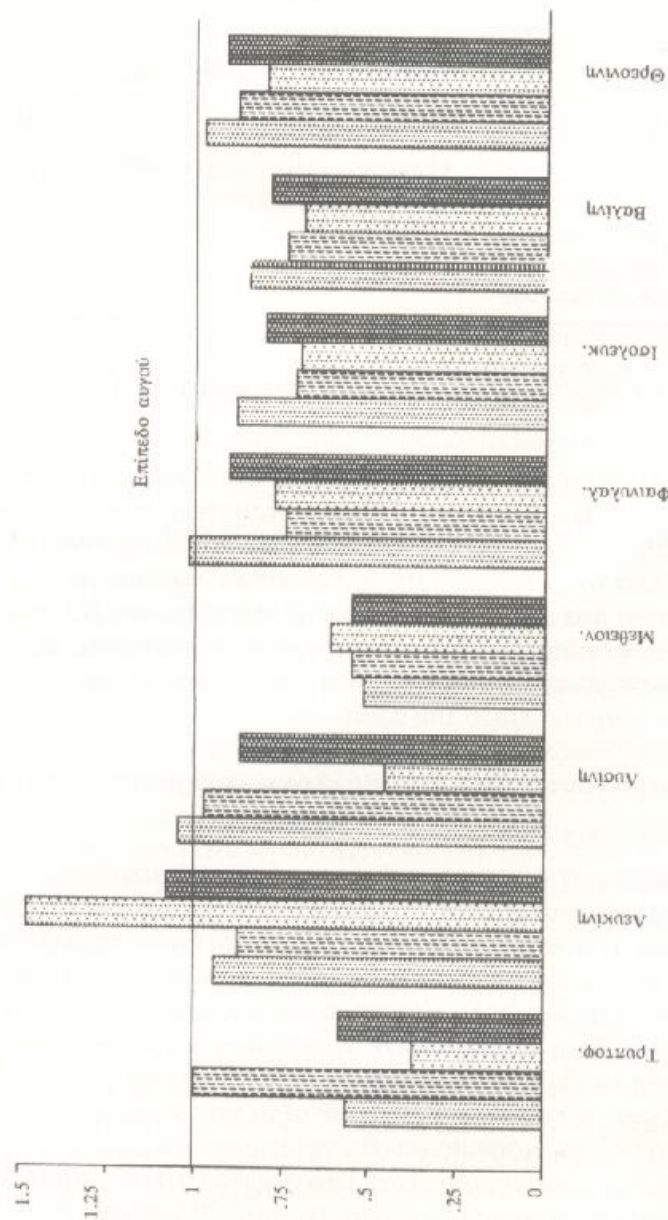
Θρεονίνη	87	37	35
Τρυπτοφάνη	17	13	4
Βαλίνη	93	38	33
(Ιστιδίνη)	28	-	-

Περιεκτικότητα σε αμινοξέα

(mg/g πρωτεΐνης)

Αμινοξύ*	Αυγό	Γάλα	Αλεύρι	Κρέας	Ρύζι	Φασόλια
Τρυπτοφάνη	16	14	13	15	11	9
Λευκίνη	88	99	81	94	86	83
Λυσίνη	64	78	24+	76	39	67
Μεθειονίνη	31	24+	14	24+	18+	16+
Φαινυλαλανίνη	58	48	58	51	50	59
Ισολευκίνη	66	64	49	53	47	58
Βαλίνη	74	69	45	64	70	63
Θρεονίνη	50	46	31	49	39	49
Χημικός βαθμός		77%	38%	77%	58%	52%

* + δείχνει το περιορίζον αμινοξύ



Σχηματική παράσταση αλληλοσυμπλήρωσης πρωτεϊνών. Μίγμα τριών πρωτεϊνών φυτικής προέλευσης αποτελείται από πρωτεΐνες ξερών φασολιών, σπανακιού και αραβοσίτου σε ποσότητες 20, 6 και 10 g αντίστοιχα. Οι ποσότητες αμινοξέων δίνονται σαν ποσοστά της ποσότητας του αντίστοιχου αμινοξέος του αγγού. Παρατηρείται ότι η βιολογική αξία (χημικός βαθμός) βελτιώνεται σε σχέση με εκείνη του αραβοσίτου μόνοι όπου υπάρχει σημαντική έλλειψη τρυπτοφάνης. Τελικά περιορίζον αμινοξύ γίνεται η μεθειονίνη που βρίσκεται σε μικρές ποσότητες και στις τρεις πρωτεΐνες (όπως άλλωστε και στις περισσότερες πρωτεΐνες φυτικής προέλευσης).

Παράγοντες που μεταβάλλουν τη βιολογική αξία των πρωτεϊνών

1. Πρόσληψη θερμίδων

Η χρησιμοποίηση των πρωτεϊνών για δομικούς σκοπούς απαιτεί πρώτα την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών. Στη συνήθη διατροφή όπου 12-15% των θερμίδων προέρχονται από τις πρωτεΐνες, οι πρωτεΐνες αυτές έχουν τη μέγιστη δυνατή βιολογική αξία όταν το ολικό ποσό αναγκαίων θερμίδων καλύπτεται από τις άλλες θρεπτικές ουσίες (υδατάνθρακες, λιπίδια). Εάν το ποσό που προέρχεται από τις πρωτεΐνες αυξηθεί πάνω από 25%, η περίσσια των πρωτεϊνών δεν χρησιμοποιείται σαν δομικό υλικό ανεξάρτητα της βιολογικής αξίας της πρωτεΐνης. Εάν πάλι ελαττωθεί η ολική θερμιδική πρόσληψη, τότε πάλι η βιολογική αξία των πρωτεϊνών θα ελαττωθεί, γιατί τμήμα των πρωτεϊνών θα χρησιμοποιηθεί για ενεργειακές ανάγκες (βλέπε ενεργειακές προτεραιότητες του οργανισμού). Έχει παρατηρηθεί ότι σε παιδιά που αναρρώνουν από μια περίοδο υποσιτισμού απαιτούνται περίπου 20 kcal ανά γραμμάριο νέων ιστών (πλην του λιπώδους, δηλαδή χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η εναποθήκευση ενέργειας). Το 20% περίπου του ποσού αυτού απαιτείται για τη σύνθεση των πρωτεϊνών (που αποτελούν περίπου 20% των νέων ιστών). Εάν οι ενεργειακές ανάγκες δεν καλυφθούν, η σύνθεση νέων ιστών μειώνεται ανάλογα.

2. Περιεκτικότητα των τροφών σε άζωτο

Η ολική περιεκτικότητα των τροφών σε άζωτο επηρεάζει επίσης τη βιολογική αξία των πρωτεϊνών. Φαίνεται πράγματι ότι τα μη απαραίτητα αμινοξέα δεν είναι τόσο μη απαραίτητα όσο θεωρείτο στο παρελθόν. Η παρουσία τους σε ικανές ποσότητες βελτιώνει τη βιολογική αξία της πρωτεΐνης.

Υγειονομικές επιπτώσεις από την ανεπάρκεια των πρωτεϊνών

Η ανεπάρκεια των πρωτεϊνών πλήττει τα 2/3 του πληθυσμού της γης κυρίως στον Τρίτο Κόσμο. Στις περισσότερες όμως από αυτές τις χώρες, η ανεπάρκεια δεν είναι ποσοτική αλλά κυρίως ποιοτική, γιατί το ίδιο περίπου ποσοστό θερμίδων προέρχεται από τις πρωτεΐνες σε όλες τις χώρες, αλλά στις πιο φτωχές το μεγαλύτερο μέρος των πρωτεϊνών είναι φυτικής προέλευσης και επομένως μικρότερης βιολογικής αξίας. Στην Ελλάδα, σε πολλές περιοχές, 29% μόνο των πρωτεϊνών είναι ζωικής προέλευσης, ενώ αντίθετα στη Γαλλία είναι 66% και 57% στη Δυτική Γερμανία.

Η έλλειψη πρωτεϊνών σε σύγκριση με την ολική προσλαμβανόμενη ενέργεια καταλήγει στην πρωτεϊνοθερμιδική δυστροφία (νόσος Kwashiorkor) ενώ η έλλειψη πρωτεϊνών συνοδευόμενη με έλλειψη θερμίδων καταλήγει σε μαρασμικές καταστάσεις.

Σχέση πρωτεΐνης – ενέργειας.

Στη συνήθη κανονική διατροφή του ενήλικα 12% των θερμίδων προέρχονται από τις πρωτεΐνες. Αλλά οι πρωτεΐνες αυτές δεν θα χρησιμοποιηθούν σαν δομικά υλικά εάν δεν καλύπτονται οι ενεργειακές ανάγκες του ατόμου που εξαρτώνται βέβαια από την προσλαμβανόμενη ποσότητα υδατανθράκων και λιπιδίων (βλέπε ανωτέρω). Δεδομένης μιας σταθερής και κανονικής πρόσληψης ενέργειας οι ποσότητες πρωτεϊνών που χρησιμοποιούνται για δομικούς σκοπούς μπορούν να αυξηθούν ή με την αύξηση της βιολογικής αξίας της προσλαμβανόμενης πρωτεΐνης ή με την αύξηση του ποσοστού των θερμίδων που προέρχεται από τις πρωτεΐνες (μέχρι ενός μεγίστου 25%). Αντίθετα εάν η ποσότητα των θερμίδων που προέρχεται από πρωτεΐνες ελαττωθεί σημαντικά, τότε ακόμη και οι καλύτερες πρωτεΐνες από απόψεως βιολογικής αξίας δεν μπορούν να καλύψουν πλέον τις πρωτεϊνικές ανάγκες ιδίως μάλιστα στον αναπτυσσόμενο οργανισμό, όπου οι μικρές ποσότητες πρωτεϊνών θα χρησιμοποιηθούν κυρίως για την ανανέωση των ήδη υφισταμένων πρωτεϊνών και

όχι για τη σύνθεση νέων πρωτεϊνών. Παράλληλα με τη μείωση της σύνθεσης αυτής δημιουργείται οικονομία στην αναγκαία για τη σύνθεση ενέργεια (βλέπε πιο κάτω) και εφόσον η πρόσληψη ενέργειας παραμένει σε σχετικά υψηλά επίπεδα, το επί πλέον ποσό ενέργειας πρέπει ή να εναποθηκευθεί υπό τη μορφή λίπους ή να απομακρυνθεί δια της οξειδωσης. Αυτό που γίνεται συνήθως είναι η εναπόθεση λίπους υποδορίως αλλά και στο ήπαρ λόγω της μείωσης της β-λιποπρωτεΐνης (Kwashiorkor).

Τα ανωτέρω δείχνουν ότι η σχέση πρωτεΐνης/ενέργεια πρέπει να βρίσκεται μέσα σ' ορισμένα όρια για να αποφευχθεί η σπατάλη πρωτεϊνών από τη μια μεριά και να διατηρηθεί η ανάπτυξη από την άλλη. Η σχέση αυτή εκτιμάται με το γινόμενο:

Καθαρός Συντελεστής Πρωτεϊνικών Θερμίδων =

Συντ. Χρησιμ. Χ θερμίδες από πρωτεΐνες %

Ο ΚΣΠΘ πρέπει να είναι

- **6 για παιδιά**
- **4 –5 για ενήλικες**

Όπως τονίστηκε πιο πάνω όταν αφαιρεθούν οι πρωτεΐνες από μια διατροφή που ήταν προηγουμένως κανονική η απέκκριση του αζώτου στα ούρα μειώνεται προοδευτικά κατά έναν εκθετικό τρόπο. (Το σημείο κάμψης της καμπύλης αντιστοιχεί σε 2-3mg αζώτου ανά Kcal βασικού μεταβολισμού). Οι πρώτες πρωτεΐνες που χάνονται είναι εκείνες με υψηλό turnover, δηλαδή οι πρωτεΐνες αίματος (λευκοματίνες), ήπατος, βλεννογόνου του εντερικού σωλήνα και νεφρών. Στην περίπτωση χαμηλής πρόσληψης πρωτεϊνών αλλά υψηλής πρόσληψης υδατανθράκων η απέκκριση του αζώτου μειώνεται ακόμη περισσότερο, γιατί οι υδατάνθρακες αυξάνουν την κατακράτηση αμινοξέων από τους μύες (σε βάρος όμως του ήπατος). Τα λιπίδια δεν έχουν την ίδια δράση.

Οι υδατάνθρακες επηρεάζουν επομένως σημαντικά το μεταβολισμό των πρωτεϊνών, ιδιαίτερα στο επίπεδο του ήπατος και για το λόγο αυτό η υπερβολική πρόσληψη υδατανθράκων, σε σχέση με την πρόσληψη πρωτεϊνών, προκαλεί διαταραχές τύπου Kwashiorkor ή υδατανθρακικής δυστροφίας όπως ονομάζοντο παλαιότερα.

Ανάλυση πρωτεϊνών βρεφικής τροφής

Σύνθεση	Ποσότητα σε 100 γραμμ.		
Σκόνη, πλήρους γάλακτος	6.8 g	Πρωτ.	1.8 g
Σκόνη, γάλακτος + Φυτ. Λίπος	27.2 g	Πρωτ.	6.9 g
Αραβόσιτος	6.5 g	Πρωτ.	0.6 g
Νιφάδες ορύζης	29.0 g	<u>Πρωτ.</u>	<u>1.7 g</u>
Θερμίδες: kcal 422/100 g		Σύνολο	11.0 g

Τελικά:	Γάλα:	8.7 g
	Αραβόσιτος:	0.6 g
	<u>Ρύζι:</u>	<u>1.7 g</u>
	Σύνολο:	11.0 g

Σταθ. μέση τιμή

Χημικός Βαθμός

Τρυπτοφάνη	13.1	
Λευκίνη	98.7	
Λυσίνη	69.3	
Μεθειονίνη	22.8	-----74%
Φαινυλαλανίνη	48.1	
Ισολευκίνη	60.4	
Βαλίνη	68.2	
Θρεονίνη	44.6	

$$\Sigma X = 0.74 \times 0.85 \times 100 = 63\%*$$

$$\text{ΚΣΠΘ \%} = 0.63 \times (44/422) \times 100 = 6.6$$

* Με πεπτικότητα 0.85 - Εάν η πεπτικότητα 0.9 τότε ο ΚΣΠΘ % = 6.9

Μεταβολισμός πρωτεϊνών σε κατάσταση stress (κυρίως πυρετικές καταστάσεις)

Αύξηση του καταβολισμού.

Αρνητικό ισοζύγιο αζώτου.

Γενικά η αντίδραση στα stress έχει δύο φάσεις:

A) καταβολική.

Η διαίτα πρέπει να αντιστοιχεί στις κανονικές ανάγκες πρωτεϊνών.

B) αναβολική

Οι πρωτεΐνες πρέπει να αυξηθούν κατά 50 ή 100%.

Ανάγκες σε φυσιολογικές καταστάσεις:

Εγκυμοσύνη

+ 6 γραμμ. πρωτεϊνών υψηλής βιολογικής αξίας

Γαλουχία

+ 17 γραμμ. πρωτεϊνών υψηλής βιολογικής αξίας

Κατά τη διάρκεια των πρώτων 6 μηνών της γαλουχίας ο ημερήσιος όγκος γάλακτος που παράγεται είναι κατά μέσο όρο 850 ml. Αυτή η ποσότητα περιέχει περίπου 10 γραμμ. πρωτεϊνών (συνήθης περιεκτικότητα του γάλακτος της μητέρας σε πρωτεΐνες είναι 1.2 g ανά 100 ml). Επειδή όμως υπάρχουν μεγάλες ατομικές διακυμάνσεις και στην ποσότητα του παραγομένου γάλακτος και στο συντελεστή χρησιμοποίησης των πρωτεϊνών θεωρείται απαραίτητο να προστεθεί ένα όριο ασφαλείας δίνοντας 17 γραμμ. πρωτεϊνών υψηλής βιολογικής αξίας συμπληρωματικά ημερησίως.

Κλίμα

Το κλίμα επιδρά λόγω απώλειας αζώτου με τον ιδρώτα. Εάν η δραστική θερμοκρασία του περιβάλλοντος αυξηθεί σε σημαντικό βαθμό η απώλεια ιδρώτα μπορεί να υπερβεί τα 2 kg ημερησίως και τότε να προκαλέσει απώλεια 3 γραμμ. αζώτου ημερησίως. Στις συνήθεις κλιματολογικές συνθήκες η απώλεια ανέρχεται στα **0.5 γραμμάρια αζώτου ημερησίως**

Εργασία

Από παλιά είναι γνωστό ότι η ακινησία και κατάκλιση προκαλεί μείωση της σύνθεσης των πρωτεϊνών. Επίσης αποδεικνύεται ότι η έντονη μυϊκή εργασία προκαλεί αύξηση του πρωτεϊνικού καταβολισμού και μείωση της σύνθεσης. Χωρίς καμιά αμφιβολία οι προκαλούμενες απώλειες πρέπει να επαναποκτηθούν αμέσως μετά. Επί πλέον η αύξηση της μυϊκής μάζας που προκαλείται από τη μυϊκή εργασία απαιτεί την πρόσληψη ικανών ποσοτήτων πρωτεϊνών, αλλά είναι άγνωστο ακόμη κατά πόσο περισσότερο του κανονικού. Η πνευματική εργασία δεν φαίνεται να επηρεάζει τις πρωτεϊνικές ανάγκες του οργανισμού. Παρ' όλα αυτά, όμως, οι πνευματικές εργασίες ακολουθούνται συχνά με -ψυχολογικά stress που αποδεδειγμένα αυξάνουν τις πρωτεϊνικές ανάγκες. Έχει παρατηρηθεί ότι οι πρωτεϊνικές ανάγκες π.χ. φοιτητών προ των εξετάσεων αυξάνονται κατά 10-15%.

ΛΙΠΙΔΙΑ (ΛΙΠΗ ΚΑΙ ΕΛΑΙΑ)

Τα λιπίδια είναι εστέρες της γλυκερίνης με οξέα που ονομάζονται λιπαρά οξέα. Διακρίνουμε τα κεκορεσμένα (π.χ. στεατικό οξύ, παλμιτικό οξύ) και τα ακόρεστα λιπαρά οξέα. Τα ακόρεστα λιπαρά οξέα διακρίνονται επίσης σε μονοακόρεστα (όπως το ελαιϊκό οξύ και το ισομερές του ελαϊδικό οξύ) και σε πολυακόρεστα που μπορούν να έχουν μέχρι 6 διπλούς δεσμούς ανά τρεις άνθρακες. Τα κυριότερα από τα πολυακόρεστα είναι εκείνα που έχουν δεκαοκτώ άτομα άνθρακα και δύο διπλούς δεσμούς εκ των οποίων ο ένας στον ένατο άνθρακα (όπως π.χ. το λινελαϊκό οξύ). Τα οξέα αυτά θεωρούνται **απαραίτητα** στον άνθρωπο δηλαδή ο οργανισμός δεν μπορεί να τα παρασκευάσει από άλλα συστατικά και πρέπει επομένως να τα λάβει δια της τροφής του αυτούσια. Παρόλα αυτά η υγειονομική σημασία των απαραίτητων λιπαρών οξέων δεν έχει ακόμη αποδειχθεί, εκτός σε περιπτώσεις παρεντερικής διατροφής στερούμενης λιπιδίων και μακράς διάρκειας. Τα περισσότερα ακόρεστα λιπαρά οξέα που συναντούνται στις τροφές είναι ισομερή cis. Κατά την υδρογόνωση των ελαίων για την παρασκευή της μαργαρίνης, εκτός του ότι ένα μεγάλο τμήμα των ακόρεστων μετατρέπεται σε κεκορεσμένα, σχηματίζονται και ισομερή trans των οποίων όμως η υγειονομική σημασία δεν έχει ακόμη διερευνηθεί. Οι μαργαρίνες εν γένει περιέχουν λιγότερα ακόρεστα λιπαρά οξέα από τα φυσικά έλαια παρά τις προσπάθειες που γίνονται να εφαρμοσθεί η «εκλεκτική» υδρογόνωση. Στην εκλεκτική υδρογόνωση σ' ένα έλαιο που περιέχει λινελαϊκό οξύ (πολυακόρεστο) γίνεται μετατροπή σε ελαιϊκό (μονοακόρεστο) και λιγότερο προς το στεατικό (κεκορεσμένο). Παράγονται όμως και ισομερή trans του ελαιϊκού. Για τους λόγους αυτούς η σύνθεση των μαργαρινών (που μπορούν να περιέχουν και λίπη ζωϊκής προέλευσης) σε λιπαρά οξέα μπορεί να ποικίλλει σημαντικά από τόπο σε τόπο.

Η διάκριση μεταξύ λιπών και ελαίων γίνεται με βάση το σημείο τήξεως (ή τουλάχιστον την περιοχή θερμοκρασιών τήξεως) που εξαρτάται από τη σχέση πολυακορέστων/κορεσμένων λιπαρών οξέων των περιεχομένων λιπιδίων (όσο πιο υψηλή είναι η σχέση αυτή τόσο χαμηλότερη είναι η περιοχή θερμοκρασιών τήξεως). Τα λίπη είναι στερεά στη συνήθη θερμοκρασία ενώ τα έλαια είναι υγρά. Η πλειονότητα των λιπών είναι ζωϊκής προελεύσεως ενώ η πλειονότητα των ελαίων φυτικής προελεύσεως.

Πίν. 1. Αδρή περιεκτικότητα σε λιπαρά οξέα

Βούτυρο:	60%		
Κορεσμένα			
Πολυακόρεστα	5%		
Μονοακόρεστα	35%		
Ελαιόλαδο:	15%		
Κορεσμένα	10%		
Πολυακόρεστα	75%		
Μονοακόρεστα			
Αραβοσιτέλαιο:	15%		
Κορεσμένα	55%		
Πολυακόρεστα	30%		
Μονοακόρεστα			
Μονοακόρεστα	Πολυακόρεστα	Κορεσμένα	
Παλμιτικό	Λινελαϊκό	Παλμιτικό	
Ελαιϊκό	Λινολενικό	Στεατικό	
	Αραχιδονικό	Μυριστικό	

Τα λίπη αποτελούνται από εστέρες της γλυκερίνης με κορεσμένα κυρίως λιπαρά οξέα. Όσον αφορά π.χ. το βούτυρο 40% περίπου των λιπαρών οξέων είναι ακόρεστα (ελαϊκό και λινελαϊκό οξύ) ενώ τα υπόλοιπα 60% είναι κορεσμένα (Πίν. 1).

Αντίθετα το ελαιόλαδο περιέχει σχεδόν αποκλειστικά ακόρεστα λιπαρά οξέα, από αυτά δε μια ορισμένη ποσότητα είναι πολυακόρεστη (περίπου 10% του συνόλου των λιπαρών οξέων). Το αραβοσιτέλαιο και ηλιέλαιο (το έλαιο εκ των σπόρων ηλίανθου) περιέχουν ακόμη μεγαλύτερες ποσότητες πολυακορέστων λιπαρών οξέων.

Διαιτολογική σημασία των λιπών και ελαίων

1. Έχουν υψηλή θερμιδική αξία γιατί 1 γραμμ. δίνει 9 kcal.

2. Οι γευστικές ιδιότητες τους τα καθιστούν αναγκαία στην ανθρώπινη διατροφή διότι διατροφή χωρίς λίπη ή έλαια δεν γίνεται αποδεκτή εύκολα από τον άνθρωπο.

3. Περιέχουν τα απαραίτητα λιπαρά οξέα, η έλλειψη των οποίων πειραματικά τουλάχιστον είναι επιβλαβής για τον οργανισμό των ζώων.

4. Είναι φορείς των λιποδιαλυτών βιταμινών και κυρίως των βιταμινών A και D.

Η κατανάλωση λιπών (όχι ελαίων) τείνει να αυξηθεί προοδευτικά και περισσότερο λόγω της τάσης της ανθρώπινης διατροφής προς τις τροφές ζωικής προέλευσης που συνοδεύει κάθε βελτίωση του οικονομικού επιπέδου. Στη συνήθη διατροφή πληθυσμών μικρού ή μεσαίου εισοδήματος 25% της ολικής προσλαμβανόμενης ενέργειας προέρχεται από τα λιπίδια εν γένει (λίπη ή έλαια). Αντίθετα σε πληθυσμούς με υψηλό εισόδημα 42% της ολικής ενέργειας προέρχεται από λιπίδια, το μεγαλύτερο μέρος των οποίων (60% περίπου) είναι μάλιστα ζωικής προέλευσης (προστιθέμενα κατά την παρασκευή του γεύματος όπως το μαγειρικό ή άλλο βούτυρο ή «αόρατα» δηλαδή περιεχόμενα στις αυτούσιες τροφές). Παρατηρείται επίσης ότι η κατανάλωση μαργαρίνης που παρασκευάζεται δια υδρογόνωσης των ακόρεστων λιπαρών οξέων των ελαίων αυξάνεται προοδευτικά και περισσότερο. Στη μαργαρίνη η σχέση πολυακορέστων/κορεσμένων λιπαρών οξέων έχει γενικά μειωθεί αν και υπάρχουν παρασκευάσματα που περιέχουν ακόμη 50% ακόρεστα λιπαρά οξέα («εκλεκτική υδρογόνωση»). Παράδειγμα είναι οι μαργαρίνες που παρασκευάζονται δια υδρογόνωσης του αραβοσιτελαίου, στις οποίες η σχέση αυτή είναι συνήθως 2.2 σε σχέση με εκείνη του αρχικού αραβοσιτελαίου που είναι 3.6.

Στο ελαιόλαδο η σχέση είναι 0.73.

Τα πιο πάνω έχουν πολύ μεγάλη υγειονομική σημασία για τους εξής λόγους:

α. Η κατανάλωση λιπιδίων συνδέεται στενά με την παχυσαρκία, γιατί τα λιπίδια είναι συμπεκνωμένα ενεργειακά υλικά εφόσον 1 γραμμ. δίνει διπλάσια περίπου ενέργεια από τους υδατάνθρακες και τις πρωτεΐνες (9 kcal). Επομένως, διατροφή πλούσια σε λιπίδια είναι κατά κανόνα πλούσια σε θερμίδες εξ ου και η ανάπτυξη της παχυσαρκίας. Η παχυσαρκία συνοδεύεται συχνά από αθηρωμάτωση, καρδιακή ανεπάρκεια, πνευμονική ανεπάρκεια και πιθανώς από διαβήτη. Η παχυσαρκία συνδέεται επιδημιολογικά με την αρτηριακή υπέρταση.

β. Έχει αποδειχθεί ότι όσο μικρότερη είναι η κατανάλωση λιπιδίων τόσο μικρότερη είναι και η χοληστεριναιμία. Πληθυσμοί που λαμβάνουν 8-14% των θερμίδων τους από τα λιπίδια εμφανίζουν μικρή χοληστεριναιμία. Παράλληλα η στενή σχέση μεταξύ υψηλής χοληστεριναιμίας και αθηρωμάτωσης είναι γνωστή.

Παλαιότερα θεωρείτο ότι ο μόνος παράγοντας για την αύξηση της χοληστεριναιμίας ήταν η σχέση πολυακορέστων/κορεσμένων λιπαρών οξέων. Ορισμένες επιδημιολογικές μελέτες έχουν αποδείξει ότι η αύξηση της σχέσης αυτής από 0.4 σε 1.1 προκαλεί μείωση της χοληστεριναιμίας κατά 15%. Σήμερα όμως θεωρείται ότι η ολική ποσότητα λιπιδίων έχει εξίσου μεγάλη σημασία για τη

μείωση της χοληστεριναιμίας. Επομένως μπορεί κανείς να προτείνει ότι η κανονική διαίτα του ανθρώπου δεν πρέπει να περιέχει λιπίδια περισσότερο από 25% των ολικών θερμίδων με σχέση πολυακορέστων/κορεσμένων λιπαρών οξέων ίση προς 0.7 περίπου ή μεγαλύτερη. Η μείωση των λιπιδίων κάτω του 15% των ολικών θερμίδων θα ήταν επίσης επικίνδυνη γιατί θα μπορούσε να συνοδευθεί με έλλειψη των απαραίτητων λιπαρών οξέων ως και των λιποδιαλυτών βιταμινών (Α, D, Ε και Κ). Εκ παραλλήλου θεωρείται ότι η μείωση επίσης της χοληστερίνης των τροφών έχει ευνοϊκή επίδραση επί της χοληστεριναιμίας. (πλούσιες σε χοληστερίνη τροφές είναι τα αυγά, το βούτυρο, τα εντόσθια ζώων)

ΑΛΑΤΑ ΚΑΙ ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ από τις διαφάνειες