

ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

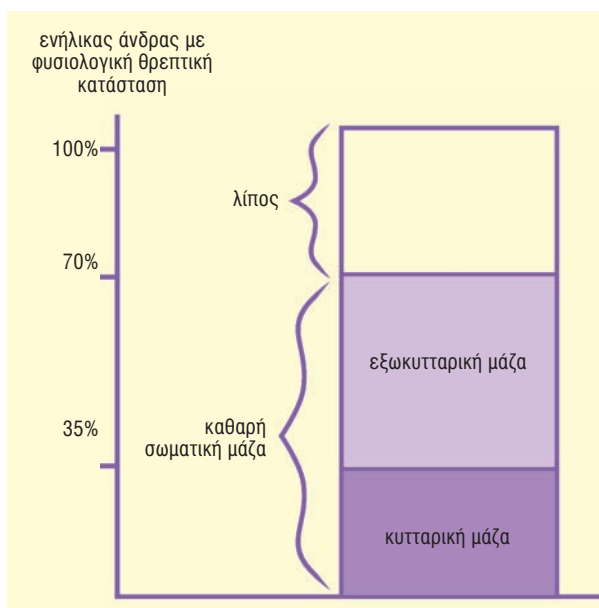


Από μεταβολική σκοπιά το σώμα αποτελείται από το λιπώδη ιστό και την καθαρή σωματική μάζα, που διακρίνεται σε εξωκυτταρική και κυτταρική (**Σχήμα 1.1**).

Η εξωκυττάρια σωματική μάζα (σκελετός, χόνδροι, περιτονίες, τένοντες, νερό) είναι μεταβολικά ανενεργής. Αντίθετα, η κυτταρική σωματική μάζα είναι η μεταβολικά ενεργός και ανταλλάσσουμενη ενέργεια μάζα

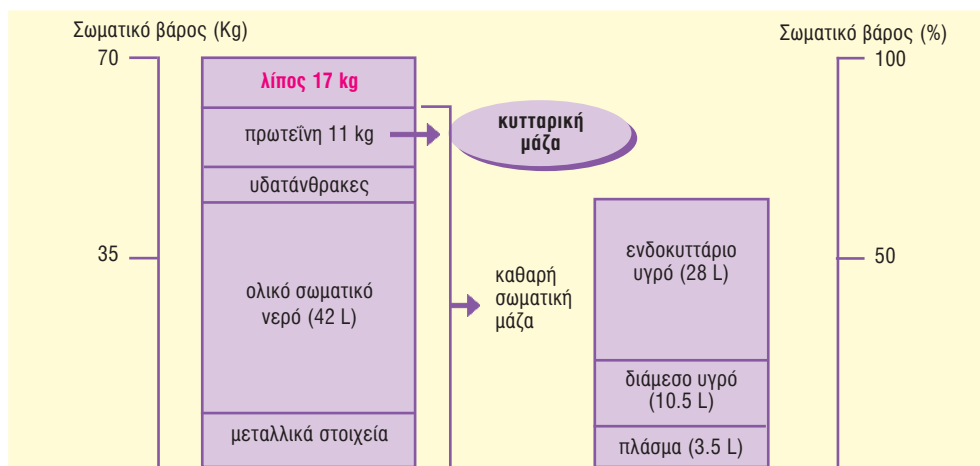
ΣΧΗΜΑ 1.1

Σύνθεση σώματος.



του σώματος. Αποτελείται από ιστό που ανταλλάσσει οξυγόνο, είναι πλούσια σε κάλιο, οξειδώνει τη γλυκόζη και επιτελεί έργο. Περιλαμβάνει τα κυτταρικά συστατικά των μυών του σώματος, των σπλάχνων, των οστών, των χόνδρων και των τενόντων. Η κυτταρική μάζα διακρίνεται σε μυϊκή, σπλαχνική και ανοσολογική. Στο φυσιολογικό άτομο η μυϊκή κυτταρική μάζα αποτελεί το 60%, η σπλαχνική κυτταρική μάζα το 20% και τα υπόλοιπα κυτταρικά στοιχεία το 20% του συνόλου. Η κυτταρική μάζα αποτελεί το λειτουργικά ενεργό κομμάτι του ανθρώπινου σώματος που καθορίζει τις ενεργειακές ανάγκες, τις ανάγκες σε πρωτεΐνη, τη δυνατότητα φυσιολογικής μεταβολικής απάντησης στο stress, τη φυσιολογική λειτουργία των οργάνων του σώματος και την ανατομική τους ακεραιότητα. Η μείωση της καθαρής σωματικής μάζας έχει ως αποτέλεσμα δυσλειτουργία οργάνων και μειωμένη ανοσολογική απάντηση, που μπορεί να οδηγήσει σε λοιμώξεις και δυσλειτουργία/ανεπάρκεια οργάνων. Όπως γίνεται αντιληπτό, τόσο τα ενεργειακά όσο και τα πρωτεϊνικά αποθέματα του οργανισμού είναι ιδιαίτερα περιορισμένα για να υποστηρίξουν τις μεταβολικές ανάγκες και η εξωγενής χορήγηση είναι απαραίτητη για τη διατήρηση ικανοποιητικής ομοιόστασης και λειτουργίας του οργανισμού σε παθολογικές καταστάσεις.

Το ανθρώπινο σώμα αποτελείται από τον λιπώδη ιστό που περιέχει λίπος σε αναλογία 80%, νερό 18%, πρωτεΐνη 2% και την καθαρή σωματική μάζα που αποτελείται από νερό σε αναλογία 72.5%, πρωτεΐνη 19.5% και ανόργανα στοιχεία 8%. Το νερό αποτελεί το μεγαλύτερο τμήμα του σώματος και χωρίζεται σε εξωκυττάριο και ενδοκυττάριο (**Σχήμα 1.2**).



ΣΧΗΜΑ 1.2

Σύνθεση σώματος.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1 Απαραίτητα και μη απαραίτητα αμινοξέα.

Απαραίτητα αμινοξέα	Μη απαραίτητα αμινοξέα
Λυσίνη	Ιστιδίνη
Μεθιονίνη	Αργινίνη
Θρεονίνη	Αλανίνη
Ισολευκίνη	Ασπαραγίνη
Λευκίνη	Ασπαρτικό οξύ
Βαλίνη	Κυστεΐνη
Φαινυλαλανίνη	Γλουταμινικό οξύ/γλουταμίνη
Τρυπτοφάνη	Γλυκίνη
	Σερίνη
	Προλίνη
	Θυροσίνη

ιστό, το ήπαρ, την καρδιά, τους νεφρούς και το έντερο. Μερικοί ιστοί και όργανα, όπως ο μυελός των οστών και τα ερυθροκύτταρα καλύπτουν τις ενεργειακές τους ανάγκες αποκλειστικά από γλυκόζη.

Σε φυσιολογική διατροφή, οι υδατάνθρακες αποτελούν το 45-55% της θερμιδικής πρόσληψης. Η θερμιδική απόδοση της γλυκόζης είναι περίπου 4kcal/g. Η γλυκόζη αποθηκεύεται στον οργανισμό ως γλυκογόνο, διακλαδισμένης αλύσου πολυμερές της γλυκόζης, κυρίως στο ήπαρ και στο μυϊκό ιστό. Ωστόσο, τα ενεργειακά αποθέματα του γλυκογόνου είναι μόλις 900 kcal.

Η παραγωγή γλυκόζης ενέχει πρωταρχική σημασία στη ρύθμιση των συγκεντρώσεων της στο πλάσμα. Στην ασίτια, η ενδογενής παραγωγή γλυκόζης αναπληρώνει τις απώλειες από τους ιστούς που οι ενεργειακές τους ανάγκες εξαρτώνται αποκλειστικά από αυτήν. Οι κύριοι μηχανισμοί παραγωγής της είναι η γλυκογονόλυση στο ήπαρ και η γλυκονεογένεση στο ήπαρ και στους νεφρούς από σύνθεση γλυκόζης από γαλακτικό, γλυκερόλη και αμινοξέα. Η κυριότερη ορμόνη που αναστέλλει τη γλυκονεογένεση είναι η ινσουλίνη. Ο βαθμός χρησιμοποίησης και οξειδωσης της γλυκόζης στους διάφορους ιστούς διαφέρει από ιστό σε ιστό. Έτσι, ενώ οι ιστοί που εξαρτώνται αποκλειστικά από αυτή απορροφούν σχετικά σταθερά ποσά γλυκόζης, η μυϊκή μάζα ασκεί σημαντική επιρροή στο συνολικό βαθμό χρησιμοποίησής της που διαφέρει σημαντικά, εξαρτώμενη από τη φυσική δραστηριότητα του ατόμου. Όταν ο οργανισμός χρειάζεται ενέργεια, το γλυκογόνο του ήπατος και του μυϊκού ιστού κινητοποιείται ταχύτατα και ρυθμίζει τη γλυκαιμία νηστείας. Η σύνθεση του γλυκογόνου ελέγχεται ορμονικά και διεγείρεται από την περίσσεια γλυκόζης στο αίμα. Έτσι, η ινσουλίνη ελαττώνει το βαθμό

αποδόμησης του γλυκογόνου και διεγείρει την πρόσληψη γλυκόζης στους ιστούς, ενώ αντίθετα ορμόνες όπως η γλυκαγόνη, η νορεπινεφρίνη, η βαζοπρεσσίνη και η αγγειοτασίνη II που απελευθερώνονται σαν απάντηση στην υπογλυκαιμία ή στο SIRS διεγείρουν τη γλυκογονόλυση και ελαττώνουν τη σύνθεση γλυκογόνου.

3

ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΛΙΠΩΝ

Τα λίπη αποτελούν σημαντικά οργανικά συστατικά όλων των ιστών του σώματος και αντιπροσωπεύουν το 30-50% της ημερήσιας θερμιδικής πρόσληψης από την τροφή. Μία από τις κυριότερες ιδιότητές τους είναι ότι αποτελούν σημαντική πηγή ενέργειας για τον οργανισμό υπό μορφή τριγλυκεριδίων αποθηκευμένων στον λιπώδη ιστό. Στο φυσιολογικό ενήλικα, τα τριγλυκερίδια αυτά ισοδυναμούν με απόθεμα 140.000-160.000 kcal. Η ενεργειακή τους αξία είναι υπερδιπλάσια αυτής των υδατανθράκων, 9kcal/g και καθώς η αποθήκευσή τους απαιτεί σημαντικά λιγότερο νερό, έχουν το επιπλέον πλεονέκτημα της υψηλότερης σχέσης ενέργειας προς αποθηκευμένο όγκο. Εξίσου σημαντική είναι η προμήθεια στον οργανισμό των απαραίτητων λιπαρών οξέων, λινολεϊκό και α-λινολενικό οξύ, που χρησιμεύουν για τη σύνθεση των προσταγλαδινών, ενώ επιπρόσθετα το λινολεϊκό οξύ συμμετέχει στο σχηματισμό της κυτταρικής μεμβράνης. Η ανεπάρκεια των απαραίτητων λιπαρών οξέων οδηγεί σε μία σειρά σοβαρών κλινικών προβλημάτων που περιλαμβάνονται στον **Πίνακα 2.2**. Τέλος, ο λιπώδης ιστός περιβάλλει τα ζωτικά όργανα και προστατεύει από φυσικό τραυματισμό και απώλεια θερμότητας.

Τα λίπη κυκλοφορούν στο πλάσμα με τη μορφή τριακυλ-γλυκερόλης, φωσφολιπιδίων, χοληστερόλης και ελεύθερων λιπαρών οξέων. Τα λιπαρά οξέα, ανάλογα με τον αριθμό ατόμων άνθρακος στο μόριό τους, διακρίνονται σε λιπαρά οξέα βραχείας αλύσου με 2-4 άτομα άνθρακος, μέσης αλύσου με 6-12 άτομα άνθρακος και μακράς αλύσου με 14-24 άτομα άνθρακος. Τα μακράς αλύσου, ανάλογα με την ύπαρξη ή όχι διπλού ή διπλών δεσμών στο μόριό τους, διακρίνονται σε κεκορεσμένα και ακόρεστα. Ανάλογα με τη θέση του πρώτου διπλού δεσμού στο μόριό τους διακρίνονται σε ω-3, ω-6 και ω-9 λιπαρά οξέα (**Σχήμα 2.1**).

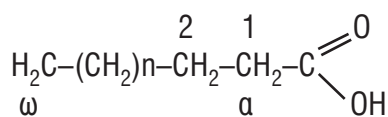
Στο πλάσμα, με τη βοήθεια του ενζύμου λιποπρωτεϊνική λιπάση που βρίσκεται στην κυτταρική μεμβράνη των τριχοειδών ορισμένων ιστών, τα μακράς αλύσου λιπαρά οξέα υδρολύονται σε γλυκερόλη και ελεύθερα λιπαρά οξέα, που είναι τα μεταβολικά ενεργά λιπίδια, έτοιμα να χρησιμοποιηθούν ως πηγή ενέργειας. Σε κυτταρικό επίπεδο μεταφέρονται στα μιτοχόνδρια συνεζευγμένα με την καρνιτίνη. Στη συνέχεια η καρνι-

ΠΙΝΑΚΑΣ**2.2**

Κλινική συμπτωματολογία ανεπάρκειας μακράς αλύσου λιπαρών οξέων.

Μακράς αλύσου απαραίτητα λιπαρά οξέα	
Ανεπάρκεια	Κλινικά συμπτώματα
ω6 - λιπαρά οξέα	- Δερματικές παθήσεις - Αναιμία - Αυξημένη συγκολλητικότητα αιμοπεταλίων - Θρομβοκυτοπενία - Λιπώδης διήθηση ήπατος - Αργοπορημένη επούλωση τραυμάτων - Αυξημένη επίπτωση λοιμώξεων
ω3 - λιπαρά οξέα	Επιπρόσθετα σε παιδιά - Αργοπορημένη ανάπτυξη - Διάρροια - Νευρολογικά συμπτώματα - Μείωση οπτικής οξύτητας - Δερματικές παθήσεις - Καθυστέρηση ανάπτυξης - Ελαττωμένη δυνατότητα μάθησης - Διαταραχές στη λειτουργία του αμφιβληστροειδούς

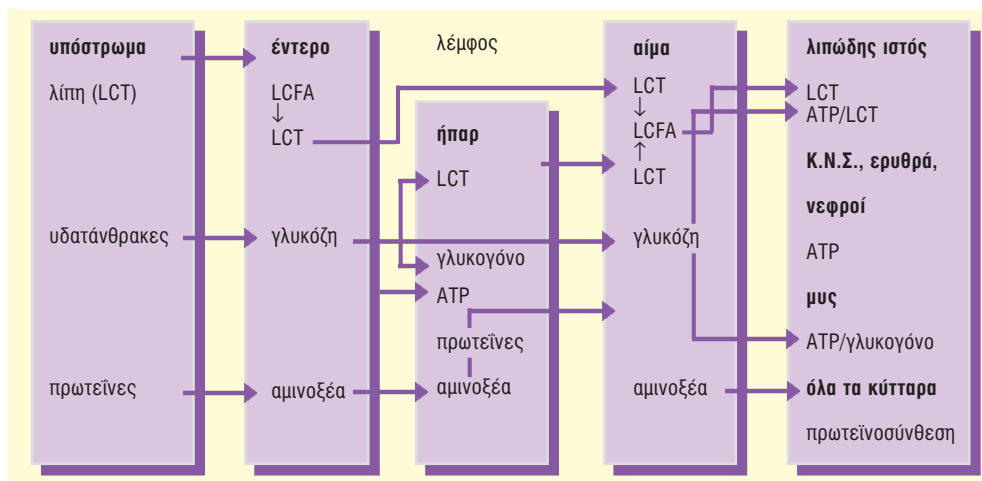
τήνη απελευθερώνεται και τα λιπαρά οξέα με οξείδωση σχηματίζουν ATP. Σε καταστάσεις ασιτίας ή όταν η προσλαμβανόμενη ποσότητα γλυκόζης είναι ανεπαρκής, σημειώνεται αυξημένη λιπόλυση η οποία οδηγεί σε αυξημένη μετατροπή των λιπαρών οξέων σε κετονοσώματα στο ήπαρ και ελαττωμένη οξείδωσή τους στον κύκλο του κιτρικού οξέος. Μετά την απελευθέρωσή τους από το ήπαρ, τα κετονοσώματα προσ-

**ΣΧΗΜΑ****2.1**

Δομή μακράς αλύσου λιπαρών οξέων.

Παραδείγματα

-C ₁₈ : 3ω - 3	α-λινολενικό οξύ
-C ₁₈ : 2ω - 6	λινολεϊκό οξύ
-C ₁₈ : 1ω - 9	ολειϊκό οξύ



ΣΧΗΜΑ 2.2

Οδοί αναβολικών αντιδράσεων.

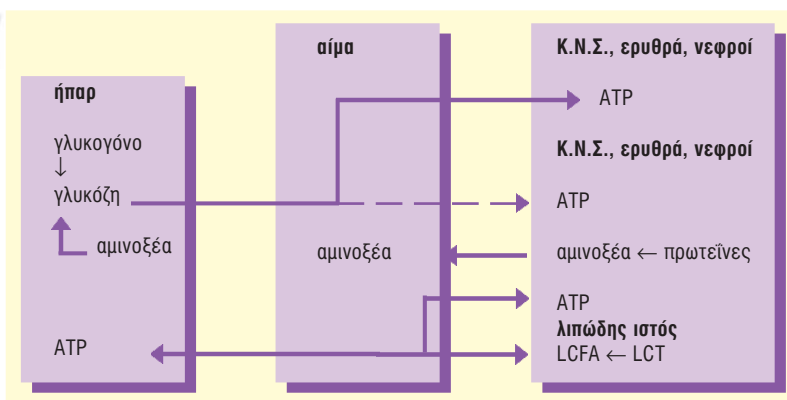
ενεργειακού μεταβολισμού, με τη γλυκόζη να ενέχει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο, όντας ο ενδιάμεσος μεσολαβητής μεταξύ των αναβολικών και καταβολικών αντιδράσεων. Στο **Σχήμα 2.4** δείχνεται διαγραμματικά ο μεταβολισμός των κύριων ενεργειακών υποστρωμάτων.

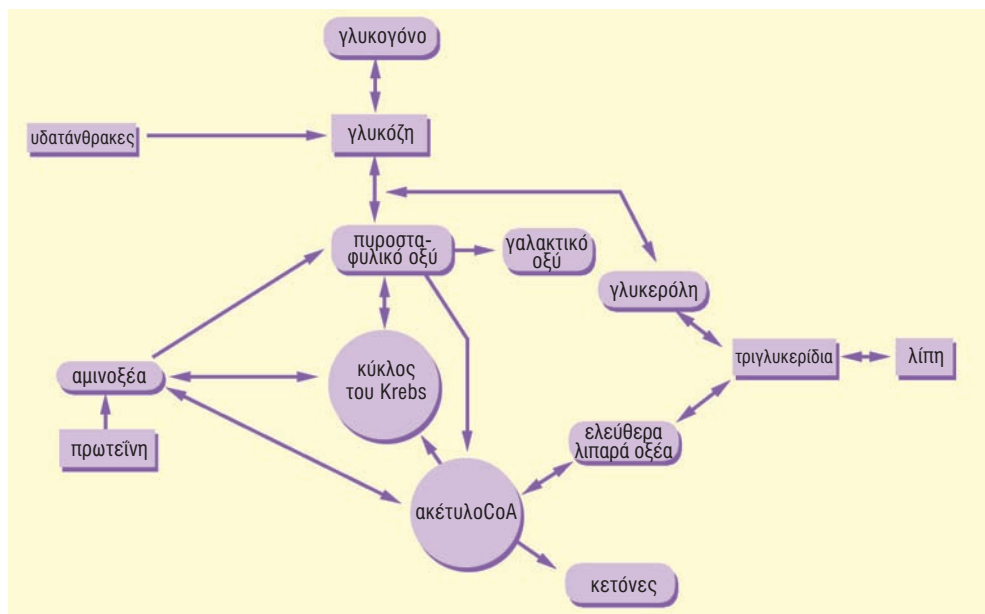
ΠΙΝΑΚΑΣ 2.4 Καταβολικές αντιδράσεις.

Πρωτεΐνες	→	αμινοξέα (πρωτεϊνόλυση)
Πρωτεΐνες	→	γλυκόζη (γλυκονεογένεση)
Γλυκογόνο	→	γλυκόζη (γλυκογονόλυση)
Τριγλυκερίδια	→	λιπαρά οξέα (λιπόλυση)

ΣΧΗΜΑ 2.3

Οδοί καταβολικών αντιδράσεων.





ΣΧΗΜΑ 2.4

Μεταβολισμός κύριων ενεργειακών υποστρωμάτων.

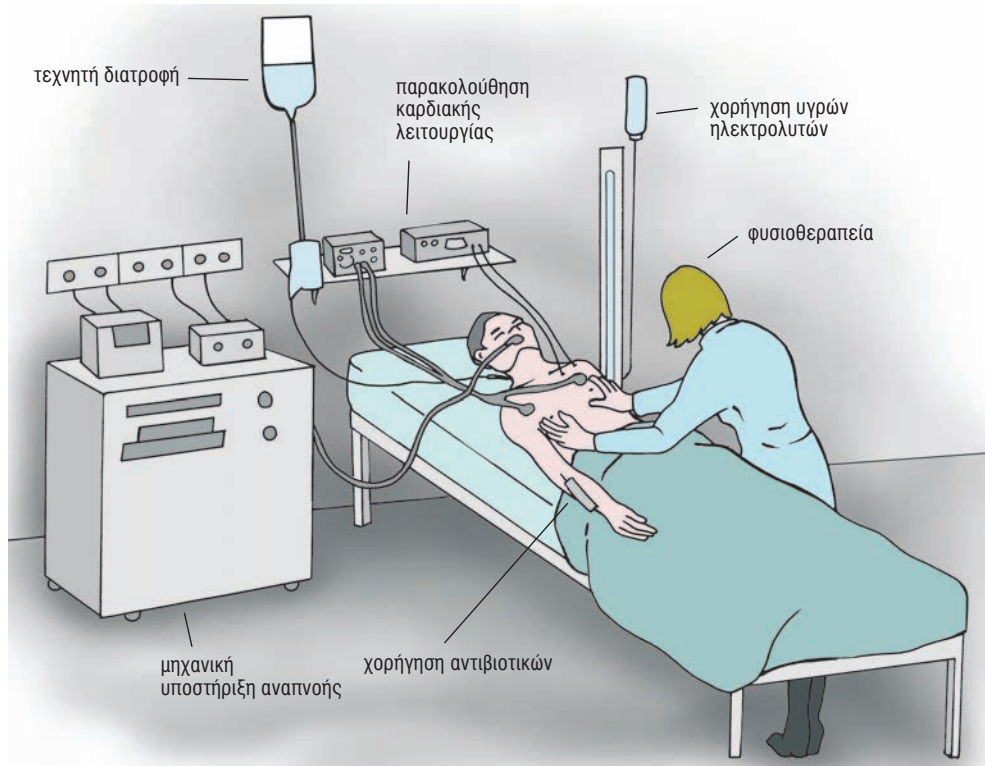
5

ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ

Τα ιχνοστοιχεία ανήκουν στην ομάδα των ανόργανων στοιχείων του οργανισμού, με συγκέντρωση στο βιολογικό υλικό λιγότερη από 50mg/kg βάρους σώματος. Το συνολικό ποσό όλων των ιχνοστοιχείων στο ανθρώπινο σώμα ανέρχεται περίπου στα 10g.

Τα ιχνοστοιχεία είναι απαραίτητα στον οργανισμό διότι λειτουργούν ως καταλύτες της ενζυμικής δραστηριότητας και συμβάλλουν στη διατήρηση των φυσιολογικών λειτουργιών των διαφόρων ιστών. Συνεισφέρουν στην ορθή αξιοποίηση των θρεπτικών συστατικών και είναι σημαντικοί παράγοντες στον ενδιάμεσο μεταβολισμό. Στον **Πίνακα 2.5** αναγράφονται οι βασικές ιδιότητές τους καθώς και τα συμπτώματα που σχετίζονται με τυχόν ανεπάρκειά τους.

Σε υπερμεταβολικές καταστάσεις, σημειώνονται σημαντικές μεταβολές στην κατανομή των ιχνοστοιχείων στους διάφορους ιστούς, στη λειτουργία, απέκκριση και αποθήκευσή τους, με αποτέλεσμα η απάντηση του οργανισμού στο αν πρέπει να αυξήσει ή να ελαττώσει τη διαθεσιμότητα του κάθε ιχνοστοιχείου να εξαρτάται από το ρόλο που ενέχει το συγκεκριμένο ιχνοστοιχείο στη φλεγμονώδη απάντηση. Στις καταστά-

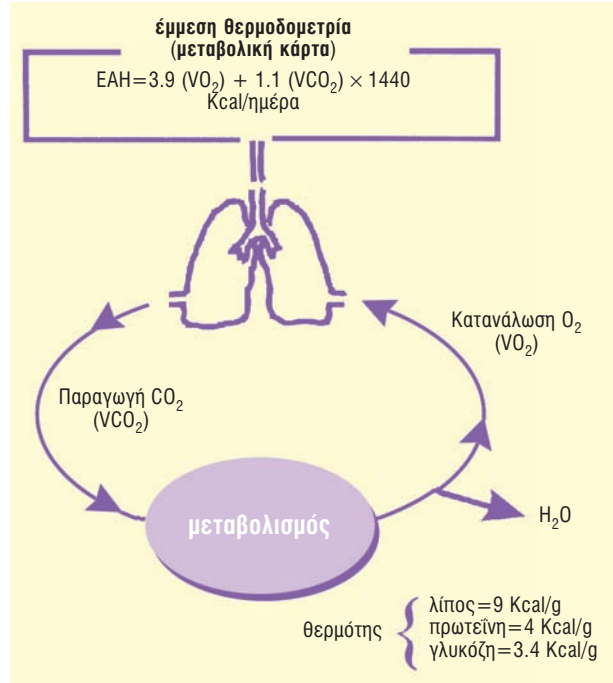
**ΕΙΚΟΝΑ 3.1**

Τεχνητή διατροφή: μία από τις μεθόδους θεραπείας βαριά πασχόντων ασθενών.

Η σειρά των γεγονότων ακολουθεί χαρακτηριστική πορεία μετά την τελευταία πρόσληψη τροφής. Τέσσερις με πέντε ώρες μετά τη λήψη τροφής η γλυκόζη της τροφής εξαντλείται και το σάκχαρο αίματος επανέρχεται σε φυσιολογικά επίπεδα. Τις επόμενες ώρες για τη συνεχή παροχή γλυκόζης στον εγκέφαλο και σε άλλους ιστούς που χρησιμοποιούν αποκλειστικά γλυκόζη, απαιτείται ενδογενής ηπατική παραγωγή της. Η ενδογενής παραγωγή επιτυγχάνεται αρχικά από τη διάσπαση του ηπατικού γλυκογόνου δεδομένου ότι το γλυκογόνο των μυών διατίθεται μόνο για τοπική χρήση. Όταν παρατείνεται η μη λήψη τροφής, τα αποθέματα του ηπατικού γλυκογόνου περίπου 100g δεν επαρκούν και η παροχή γλυκόζης γίνεται με νεογλυκογένεση. Γίνεται λοιπόν φανερό ότι μεταξύ των γευμάτων για την παραγωγή γλυκόζης έχουμε κυρίως γλυκογονόλυση και όταν η νηστεία διαρκεί περισσότερο, όπως κατά τη νύκτα, νεογλυκογένεση. Ας σημειωθεί ότι το ίδιο συμβαίνει κατά τη μυϊκή άσκηση, άσχετα με τη χρονική απόσταση από τη λήψη τροφής. Με τους μη-

ΣΧΗΜΑ 6.2

Αρχές έμμεσης θερμιδομετρίας.

**ΕΙΚΟΝΑ 6.1**

Συσκευή έμμεσης θερμιδομετρίας.

ση του **Σχήματος 6.2**. Η εξέταση διαρκεί 15-30 λεπτά και οι μετρούμενες ενεργειακές ανάγκες ηρεμίας ανάγονται στο 24ωρο. Έχει δειχθεί ότι για ασθενείς χωρίς σημαντική φυσική δραστηριότητα, η περιορισμένη σε λίγα λεπτά μέτρηση υπολείπεται μόνο κατά 15-20% των ημερήσιων ενεργειακών αναγκών. Οι ενεργειακές ανάγκες ηρεμίας που μετρώνται είναι όμοιες με τις βασικές ενεργειακές ανάγκες αλλά περιλαμβάνουν επιπλέον και τις ενεργειακές ανάγκες από την καύση των θρεπτικών συστατικών που χορηγούνται συνήθως με τη μορφή της εντερικής τεχνητής ή παρεντερικής διατροφής. Το μηχάνημα της εμμέσου θερμι-



ΕΙΚΟΝΑ

6.2

Ασθενής που υποβάλλεται σε έμμεση θερμιδομετρία.

δομετρίας υπολογίζει και το αναπνευστικό πηλίκο, με αποτέλεσμα να παρέχονται στοιχεία για την ικανοποιητική ή όχι χρησιμοποίηση των χορηγούμενων θρεπτικών συστατικών.

Η έμμεση θερμιδομετρία αποτελεί την ακριβέστερη μέθοδο υπολογισμού των ενεργειακών αναγκών που διαθέτουμε σήμερα στην κλινική πράξη. Έχει όμως και μειονεκτήματα που περιορίζουν τη χρησιμοποίησή της. Τα σπουδαιότερα περιλαμβάνουν υψηλό κόστος, σημαντικό χρόνο για τη μέτρηση και μη διαθεσιμότητα της τεχνολογίας στα περισσότερα νοσοκομεία. Ακόμη, η μέτρηση της συγκέντρωσης οξυγόνου στον αναπνεόμενο αέρα για τεχνικούς λόγους δεν είναι δυνατή, όταν χορηγείται οξυγόνο σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες του 50%, με αποτέλεσμα η μέθοδος να μη μπορεί να εφαρμοσθεί σε ένα σημαντικό ποσοστό ασθενών που την έχει ανάγκη.

Σε ασθενείς που γίνεται αιμοδυναμική παρακολούθηση και εκτίμηση παραμέτρων μεταφοράς οξυγόνου, ο υπολογισμός των ενεργειακών αναγκών ηρεμίας μπορεί να γίνει με σημαντική ακρίβεια, χρησιμοποιώντας τον **τύπο (1)**:

(1)

$$\begin{aligned} &\text{Ενεργειακές ανάγκες ηρεμίας=} \\ &\text{Καρδιακή παροχή (L/min)} \times \text{Αιμοσφαιρίνη (g/l)} \\ &\times \text{Αρτηριοφλεβική διαφορά κορεσμού αίματος σε οξυγόνο} \times 95.18. \end{aligned}$$

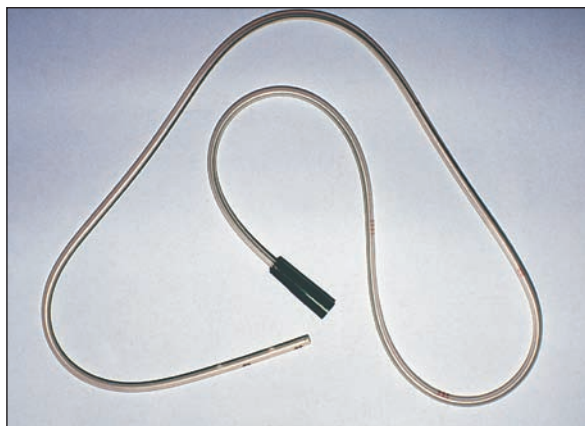
Για τον υπολογισμό των ημερήσιων ενεργειακών αναγκών των περισσότερων ασθενών δε χρειάζεται να μετρήσουμε τις ενεργειακές ανάγκες ηρεμίας με την έμμεση θερμιδομετρία. Συνήθως αρκεί να αυξήσουμε τις υπολογισθείσες με βάση τη σχέση των Harris-Benedict βασικές ενεργειακές ανάγκες κατά 20-40% ώστε να καλύψουμε τις επιπλέον ανά-

1

ΟΔΟΙ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ ΕΝΤΕΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Ο σωλήνας Levin είναι κατάλληλος μόνο για ρινογαστρική παροχέτευση και δεν πρέπει να χρησιμοποιείται για χορήγηση τεχνητής εντερικής διατροφής (**Εικόνα 1 0.1**).

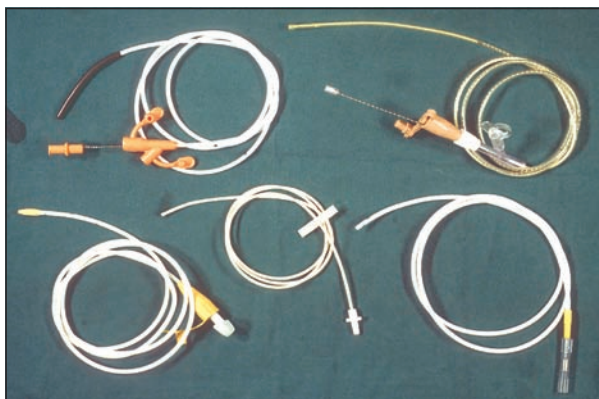
Οι σύγχρονοι ρινογαστρικοί ή ρινοεντερικοί σωλήνες διατροφής είναι μικρού εύρους (6-12F) κατασκευασμένοι από ελαστικό κόμμι, πολυβινυλοχλωρίδιο, πολυουρεθάνη, σιλικόνη (**Εικόνα 1 0.2**). Τα πλεονεκτήματά τους σε σύγκριση με τους παλαιούς μεγάλου εύρους σωλήνες είναι ότι δεν προκαλούν δυσφορία, εξελκώσεις του ρινοφάρυγγα, ανεπάρκεια του κάτω οισοφαγικού σφιγκτήρα και αναπνευστική δυσχέρεια. Επιπρόσθετα δεν σκληραίνουν με την πάροδο του χρόνου και μπορούν να παραμείνουν στη θέση τους για μεγάλο χρονικό διάστημα, και λόγω

**ΕΙΚΟΝΑ 10.1**

Σωλήνας ρινογαστρικής παροχέτευσης (Levin).

ΕΙΚΟΝΑ 10.2

Διάφοροι τύποι σωλήνων διατροφής



του μικρού εύρους επιτρέπουν τη σύγχρονη λήψη υγρών και στερεών από το στόμα, όπου αυτό είναι δυνατό και επιθυμητό.

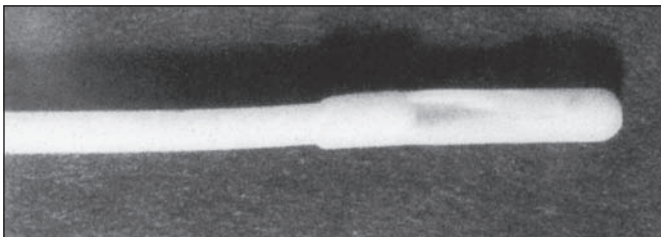
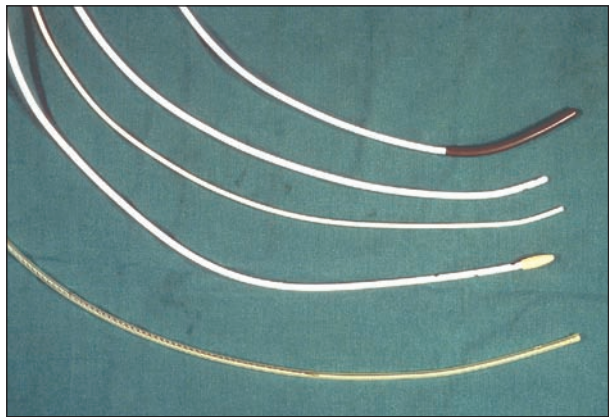
Το μήκος του σωλήνα είναι ανάλογο της θέσης τοποθέτησής του. Μήκος 75-90cm χρειάζεται για ρινογαστρική τοποθέτηση και 110-135cm για δωδεκαδακτυλική ή νηστιδική τοποθέτηση. Επειδή είναι πολύ μαλακοί και εύκαμπτοι, συνοδεύονται από συρμάτινο στυλεό που επιτρέπει την προώθησή τους χωρίς να διπλώνουν. Στο άκρο του καθετήρα συχνά υπάρχει βάρος, από υδράργυρο ή άλλο υλικό, έτσι ώστε να διευκολύνεται η δίοδος περιφερικά του πυλωρού (**Εικόνα 10.3**).

Εν τούτοις, κλινικές μελέτες έδειξαν πως η παρουσία του βάρους δεν προσφέρει κανένα στατιστικά σημαντικό πλεονέκτημα στη δίοδο του πυλωρού σε σχέση με σωλήνες χωρίς βάρος. Δείχθηκε μόνο μια σημαντική υπεροχή στην τοποθέτηση σωλήνα εντερικής διατροφής, όταν είχε βάρος, σε διασωληνωμένους ασθενείς. Επίσης έχει μελετηθεί και το είδος της οπής στο άκρο του καθετήρα και η συσχέτισή της με την πιθανότητα απόφραξης του σωλήνα. Υπάρχουν ενδείξεις ότι ένας συγκεκριμένος τύπος σχετίζεται με μικρότερο ποσοστό απόφραξης (**Εικόνα 10.4**).

Η επιλογή της θέσης τοποθέτησης του σωλήνα διατροφής εξαρτάται από τη λειτουργική κατάσταση του στομάχου, από την κατάσταση εγρή-

ΕΙΚΟΝΑ 10.3

Διαφορετικά είδη άκρου καθετήρα σίτισης



ΕΙΚΟΝΑ 10.4

Οπή άκρου σωλήνα σίτισης με αναφερόμενο μικρό ποσοστό απόφραξης

γορσης του ασθενούς και από την πιθανότητα εισρόφησης που μπορεί να συμβεί. Σε ασθενείς με εγρήγορση και καλή κινητικότητα του στομάχου η τοποθέτηση ρινογαστρικού σωλήνα αποτελεί τη σωστή επιλογή. Σε ασθενείς με γαστρική πάρεση, η εντερική σίτιση πρέπει να γίνεται περιφερικότερα του πυλωρού. Ο κίνδυνος εισρόφησης όμως μειώνεται μόνο όταν η εντερική διατροφή χορηγείται περιφερικότερα του συνδέσμου του Treitz.

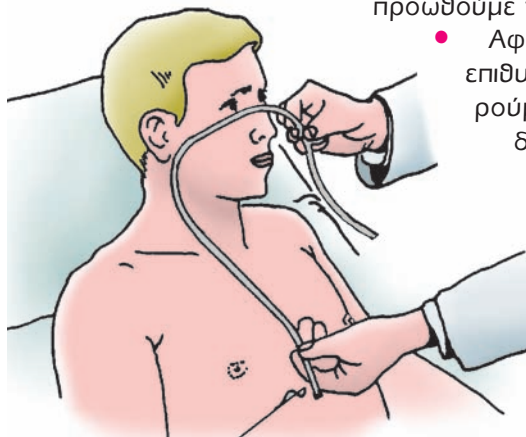
Εντερική σίτιση μέσω ρινογαστρικού σωλήνα

Η πλέον διαδεδομένη και σχετικά εύκολη στην εφαρμογή της είναι η εντερική σίτιση στο στομάχι. Το στομάχι που λειτουργεί ως δεξαμενή τροφής μπορεί να δέχεται διαλύματα μεγάλης ωσμωτικότητας, και επίσης το γαστρικό οξύ ασκεί βακτηριοκτόνο δράση. Οι καθετήρες που χρησιμοποιούνται έχουν εύρος μέχρι 12F.

Η τεχνική τοποθέτησης του ρινογαστρικού σωλήνα σίτισης έχει ως εξής:

- Ο ασθενής τοποθετείται σε ημικαθιστή θέση σε γωνία 45° με το οριζόντιο επίπεδο.
- Τοποθετείται ο συρμάτινος οδηγός στο σωλήνα και λιπαίνεται το άκρο του.
- Ελέγχεται η βατότητα των ρωθώνων, καθώς ο ασθενής ανασαίνει από τον ένα με τον άλλο προσωρινά κλειστό.
- Εκτιμάται η απόσταση για την τοποθέτηση στο στομάχι, μετρώντας από την άκρη της μύτης μέχρι το λοβίο του αυτιού και από το λοβίο του αυτιού μέχρι την ξιφοειδή απόφυση (**Εικόνα 10.5**).
- Ο σωλήνας προωθείται από τη μύτη και αφού περάσει στον οπίσθιο ρινοφάρυγγα, οδηγείται στον οισοφάγο. Η εισαγωγή μπορεί να βοηθηθεί, εάν ο ασθενής καταπίνει λίγο νερό καθώς προωθούμε το σωλήνα (**Εικόνα 10.6**).

- Αφού βεβαιωθούμε ότι προωθήσαμε το επιθυμητό μήκος σωλήνα (50-60cm), αφαιρούμε το συρμάτινο οδηγό. Εάν υπάρχει δυσκολία στην αφαίρεση του οδηγού,



EIKONA 10.5

Εκτίμηση απόστασης μέχρι το στομάχι

ΕΙΚΟΝΑ 10.14

Τεχνική τοποθέτησης
καθετήρα εντερικής
σίτισης Gabriel®



νας πρέπει να στερεώνεται με σίγουρο τρόπο στη ράχη της ρινός, καθώς η επανατοποθέτηση δεν είναι μια εύκολη υπόθεση.

Η χορήγηση του διαλύματος διατροφής γίνεται μόνο μέσω αντλίας με συνεχή στάγδην έγχυση, και ποτέ με εφάπαξ ανά τακτά διαστήματα χορήγηση, καθώς το λεπτό έντερο δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αποθήκη τροφής. Τα διαλύματα που χορηγούνται πρέπει να έχουν χαμηλότερο ιξώδες από αυτά που χορηγούνται στο στομάχι, καθώς η πιθανότητα απόφραξης αυτών των λεπτότερων σωλήνων είναι μεγαλύτερη. Για την αποφυγή απόφραξης απαραίτητη είναι η τακτική έκπλυση του σωλήνα κάθε 6-8 ώρες με 50ml νερό καθώς και κάθε φορά που διακόπτεται για οποιοδήποτε λόγο η χορήγηση τροφής, έτσι ώστε να αποφεύγεται η πήξη της τροφής και η απόφραξη του σωλήνα.

Εντερική σίτιση μέσω στομίας

Για βραχυχρόνια χορήγηση εντερικής διατροφής, μέχρι 3-4 εβδομάδες, χρησιμοποιούνται οι σωλήνες εντερικής σίτισης. Για περιστατικά που η εντερική τεχνητή διατροφή προβλέπεται να συνεχισθεί για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα ή υπάρχει απόφραξη της ανώτερης γαστρεντερικής οδού, επιλέγεται η δημιουργία στομίας (**Εικόνα 10.15**).

Σε αυτές τις περιπτώσεις απαιτείται η δημιουργία στομίας σε διάφορα σημεία του γαστρεντερικού συστήματος, όπως ο τραχηλικός οισοφάγος, ο στόμαχος και η νήστιδα. Η στομία μπορεί να πραγματοποιηθεί χειρουργικά, διαδερμικά ενδοσκοπικά ή διαδερμικά ακτινολογικά. Οι ενδείξεις εντερικής διατροφής μέσω στομίας περιλαμβάνουν αδυναμία κατάποσης από μη ανατάξιμες βλάβες του κεντρικού νευρικού συστή-



ΕΙΚΟΝΑ

10.15

Ασθενής με γαστροστομία

ματος, νοσήματα του κολλαγόνου, βαριά μυασθένεια, αποφράξεις του ανώτερου γαστρεντερικού από στοματοφαρυγγικά νεοπλάσματα, οισοφαγικές στενώσεις, νεοπλάσματα οισοφάγου, στομάχου και δωδεκαδακτύλου. Τέλος στομία μπορεί να γίνει στο πέρας μιας χειρουργικής επέμβασης, όπως οισοφαγεκτομής, γαστρεκτομής, παγκρεατοδωδεκαδακτυλεκτομής, μαζικής εντερεκτομής, έτσι ώστε να χρησιμοποιηθεί ο γαστρεντερικός σωλήνας στη μετεγχειρητική περίοδο για υποστήριξη της θρέψης μέχρι να αποκατασταθεί η διατροφή από το στόμα. Επίσης σε μερικές μονάδες εντατικής θεραπείας, σε ασθενείς με σοβαρές κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις που προβλέπεται να παραμείνουν διασωληνωμένοι για μεγάλο χρονικό διάστημα, εκτελείται ενδοσκοπική γαστροστομία για καλύτερη υγιεινή της στοματικής κοιλότητας.

Τραχηλική οισοφαγοστομία

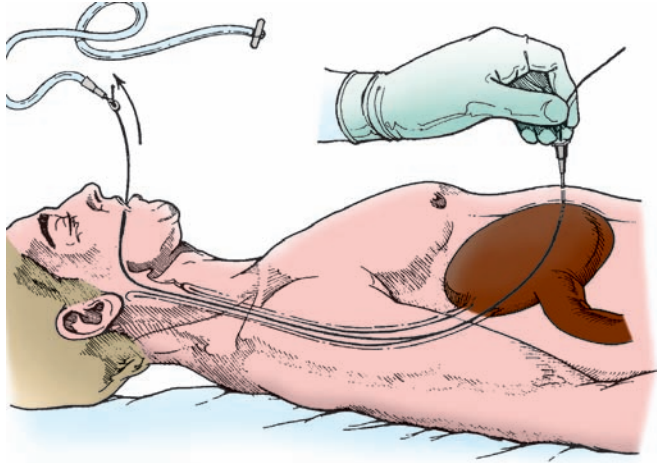
Η τραχηλική οισοφαγοστομία εκτελείται διαδερμικά ή χειρουργικά ως συμπληρωματική μέθοδος εντερικής σίτισης στην εγχειρητική των όγκων του προσώπου και του τραχήλου, καθώς και σε σοβαρούς τραυματισμούς του σπλαχνικού κρανίου. Χρειάζεται προσοχή κατά την εκτέλεσή της, ώστε να αποφεύγεται η κάκωση της έσω σφαγίτιδας φλέβας και του παλίνδρομου λαρυγγικού νεύρου. Συχνά μετά την αφαίρεση του σωλήνα σίτισης παραμένουν επίμονα δερματικά συρίγγια. Για το λόγο αυτό, και γιατί δεν ενδείκνυνται σε ασθενείς με αυξημένο κίνδυνο εισρόφησης, χρησιμοποιείται όλο και λιγότερο συχνά.

Γαστροστομία

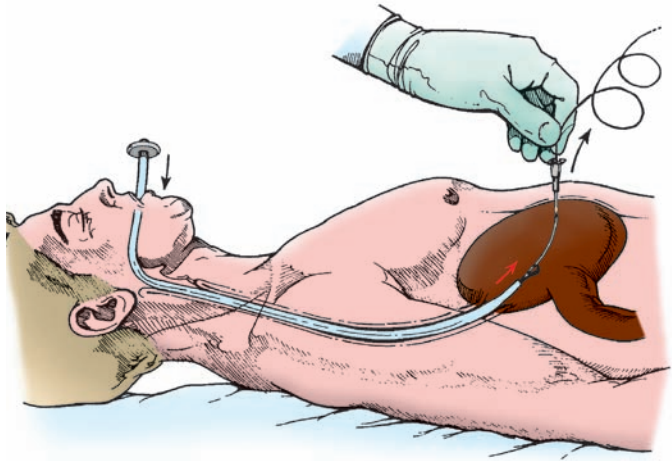
Η πλέον χρησιμοποιούμενη στομία για χορήγηση τεχνητής διατροφι-

ΕΙΚΟΝΑ 10.25

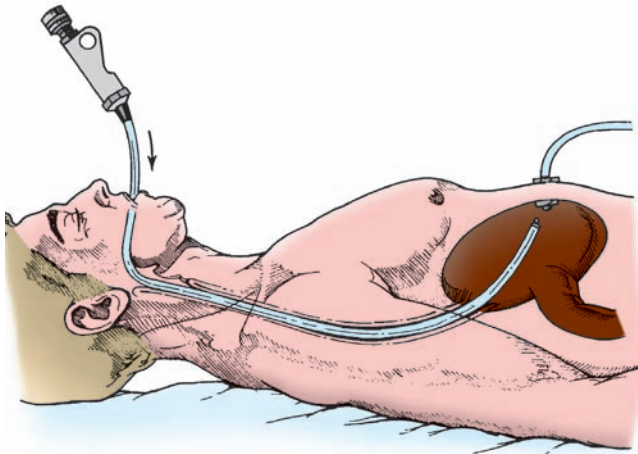
Ενδοσκοπική γαστροστομία
("pull" technique)

**ΕΙΚΟΝΑ 10.26**

Ενδοσκοπική γαστροστομία
("pull" technique)

**ΕΙΚΟΝΑ 10.27**

Ενδοσκοπική γαστροστομία
("pull" technique)



ΠΙΝΑΚΑΣ 11.1 Πολυμερείς δάιτες

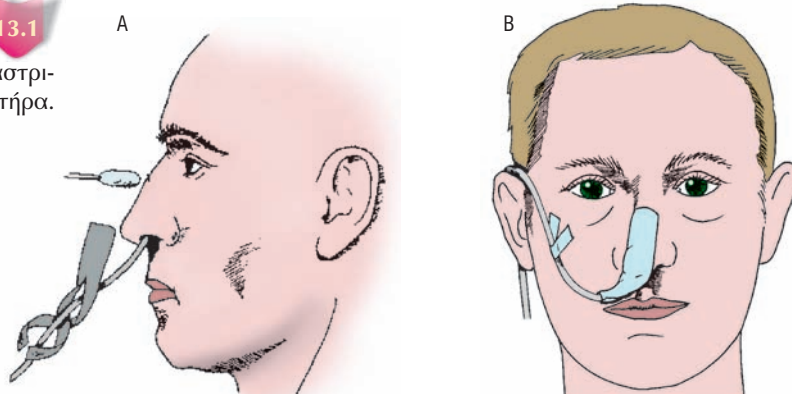
Διάλυμα	Kcal/ ml	NPC: N	Πρωτεΐνη g/l	Υδατ/κες g/l	Λίπος g/l	Οσμωπικότητα mOsm/l	Άλλα Στοιχεία
PreNutrison* Novasource Start +	0.5 0.75	131:1 69:1	20 50	60 81	20 25	130 250	Λίπος 50%MCT 5gr/l διαλ. φυτ. ιν. Γλουταμίνη 10gr/l Se: 42.5μg, Cr: 33μg Λίπος 33% MUFA 18% MCT
Nutrison Std* Isosource Std+	1.0 1.0	131:1 140:1	40 38	123 136	39 34	250 232	
Ensure HN++ Fresubin** Osmolite HN++ Osmolite Fibre++	1.0 1.0 1.0 1.0	124:1 140:1 124:1 124:1	42 38 42 42	134 138 134 134	34 34 35 35	350 300 254 254	Λίπος 50% MCT Λίπος 50% MCT, 13.6 g/l φυτ. ινών Se 36μg, Cr 37μg 15gr/l φυτ. ινών Λίπος 39% MCT 15gr/l φυτ. ινών Λίπος 15% MCT 22gr/l υδατοδιαλ. φυτ. ινών Λίπος 33% MUFA 18% MCT
Nutrison MultiFibre*	1.0	131:1	40	123	39	250	
Fresubin Isofibre**	1.0	140:1	38	138	34	250	
Novasource GI Control+	1.0	127:1	41	144	35	229	
Isosource Protein+	1.22	90:1	66	148	40	350	

Nutrison* Protein Plus	1.25	99:1	63	141	49	255	Se42.5μg Cr 33μg
Nutrison HE*	1.5	131:1	60	188	58	340	
Ensure Plus HN++	1.5	124:1	62.5	200	50	470	
Novasource Forte+	1.5	140:1	57	178	62	328	Λίπος 15% MCT φυτ. ινών
Fresubin Energy**	1.5	142:1	56	188	58	320-360	Λίπος 33% MCT
Fresubin	1.5	142:1	56	188	58	320	Λίπος 33% MCT
Energy Fibre**							20 gr/l φυτ. ινών
FresubinHP Energy**	1.5	100:1	75	170	58	300	Λίπος 57% MCT
Pediasure++	1.0	183:1	30	110	50	270	Για παιδιά 1-10
Nutrison Paediatric*	1.0	202:1	27.5	122	45	210	Για παιδιά 1-10 (1-6 ετών/7-12 ετών)
Nutrini/Tetrini							Για παιδιά 1-12
Isosource Junior+	1.13	269:1	24	160	44	240	Λίπος 33%ω9, 16% MCT
Frebini**	1.0	225:1	25	135	40	300	Για παιδιά 1-12 Λίπος %MCT
							10gr/l φυτ. ινών ταυρίνη, καρνιτίνη

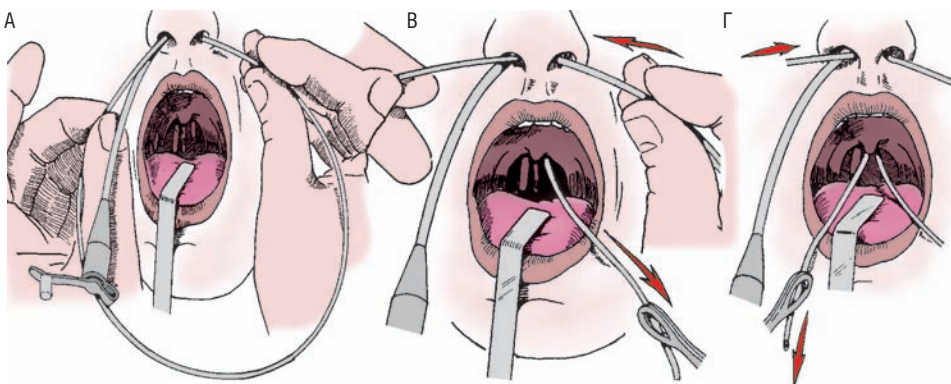
*Numil **Fresenius-Kabi + Novartis + +Abbott

ΣΧΗΜΑ 13.1

Στερέωμα ρινογαστρικού καθετήρα.

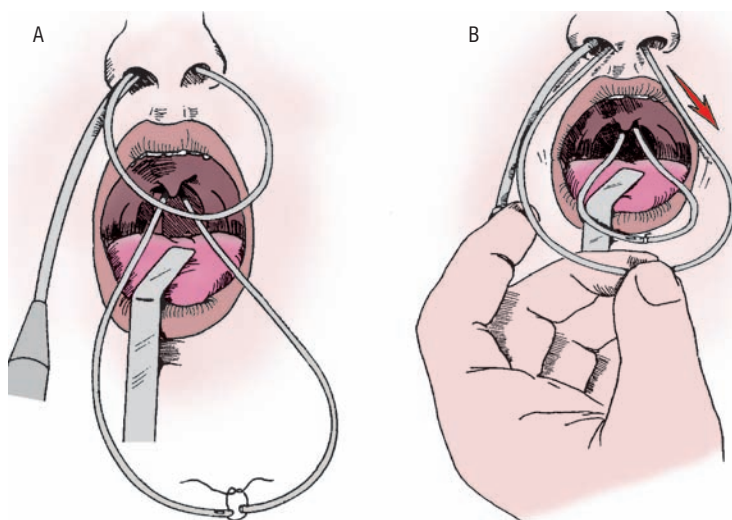


- Για την εφαρμογή της μεθόδου χρησιμοποιείται παιδιατρικός καθετήρας σίτισης. Τα δύο άκρα του τοποθετούνται ξεχωριστά στον κάθε ρώθωνα (**Σχήμα 13.2**).
- Το ένα άκρο του παιδιατρικού καθετήρα συλλαμβάνεται στον οπίσθιο φάρυγγα, με τη χρήση λαβίδας McGill, και εξέρχεται του στόματος (**Σχήμα 13.2**).
- Στη συνέχεια συλλαμβάνεται και το άλλο άκρο του παιδιατρικού καθετήρα και εξέρχεται του στόματος (**Σχήμα 13.2**).
- Συρράπτονται μεταξύ τους τα δύο άκρα του παιδιατρικού καθετήρα με τη χρήση ράμματος μετάξης 3-0 (**Σχήμα 13.3**).
- Τραβάμε τον παιδιατρικό καθετήρα, έτσι ώστε τα συρραφέντα άκρα να εισέλθουν στο στόμα (**Σχήμα 13.3**).



ΣΧΗΜΑ 13.2

α) Τοποθέτηση παιδιατρικού καθετήρα σίτισης στους ρώθωνες, β) Σύλληψη του ενός άκρου του παιδιατρικού καθετήρα με λαβίδα McGill, γ) Σύλληψη του άλλου άκρου του παιδιατρικού καθετήρα με λαβίδα McGill



ΣΧΗΜΑ 13.3

α) Συρραφή των δύο άκρων του παιδιατρικού καθετήρα, β) Είσοδος συρραφέντων άκρων παιδιατρικού καθετήρα στο στόμα

- Ο παιδιατρικός καθετήρας μετακινείται κυκλικά, έτσι ώστε τα συρραφέντα άκρα να εξέλθουν από τη μύτη (Σχήμα 13.4).
- Όταν έχουν εξέλθει τα συρραφέντα άκρα από τη μύτη, η περίσσεια του παιδιατρικού καθετήρα κόβεται και αφού αφεθούν περίπου 5cm από το κάθε άκρο, γίνεται εκ νέου συρραφή των άκρων του καθετήρα.
- Ο καθετήρας εντερικής σίτισης στερεώνεται στον παιδιατρικό καθετήρα με ράμμα μετάξης 3-0 και κολλητική ταινία (Σχήμα 13.4).

Η νοσηλεύτρια ελέγχει αν ο ασθενής βρίσκεται σε ημικαθιστή θέση, για να προληφθεί η εισρόφηση. Αν όχι τον τοποθετεί στη σωστή θέση, ενώ ταυτόχρονα τονίζει στον ασθενή και στο περιβάλλον του τη σημασία που έχει η σωστή θέση για την πρόληψη της εισρόφησης.

Καθημερινά η νοσηλεύτρια καταγράφει στην ατομική κάρτα του ασθενούς της μονάδας τεχνητής διατροφής τα ζωτικά σημεία, τις κενώσεις, την πρόσληψη και αποβολή των υγρών, τη φαρμακευτική αγωγή, τις τυχόν εξετάσεις στις οποίες έχει υποβληθεί ο ασθενής και γενικότερα την εξέλιξη της πορείας του, σύμφωνα με το πρωτόκολλο της μονάδας. Είναι υπεύθυνη για την ενημέρωση των καρτών σχετικά με την πορεία της νόσου του ασθενούς. Καταγράφει μία φορά την εβδομάδα το σωματικό βάρος, εκτός αν απαιτείται συχνότερο ζύγισμα και τις εργαστηριακές εξετάσεις, που λαμβάνονται δύο φορές την εβδομάδα.

Σε περίπτωση απόφραξης του ρινογαστρικού ή ρινοεντερικού καθετήρα η νοσηλεύτρια προσπαθεί με κάποιους χειρισμούς να διορθώσει το πρόβλημα. Προωθεί μέσα στον καθετήρα 30 – 50cc N/S 0.9% με σύριγγα Levin, με πίεση όσο αυτό είναι δυνατό. Συγχρόνως, αναρροφά με τη σύριγγα Levin για να απομακρυνθούν τυχόν πηγμένα υπολείμματα από το εντερικό διάλυμα ή το φαρμακευτικό σκεύασμα. Η προσπά-