

Διατροφή στη Βρεφική Ηλικία

4

Μαρία Ρογαλίδου, Ελευθερία Ρώμα

- 4.1. Εισαγωγή
- 4.2. Φυσιολογικές και ανατομικές αλλαγές στο σώμα του βρέφους
- 4.3. Διατροφή του βρέφους
- 4.4. Μητρικός Θηλασμός
- 4.5. Ειδικά γάλατα του εμπορίου
- 4.6. Εισαγωγή ημι-στερεάς και στερεάς τροφής
- 4.7. Διαταραχές στη σίτιση των βρεφών
- 4.8. Προβλήματα (διατροφής) στον 1ο χρόνο ζωής
- 4.9. Διατροφή πρώωρων βρεφών ή βρεφών χαμηλού βάρους κατά τη γέννηση

4.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο Ιπποκράτειο έργο η Ιατρική αποτελείται από τρεις κλάδους, την Παθολογία, την Χειρουργική και την Διαιτητική. Η διαιτητική είχε ιδιαίτερη θέση στο έργο του Σωρανού της Εφέσου, που επικεντρώθηκε στη μητέρα και στο παιδί. Η διατροφή της εγκύου, του βρέφους και του παιδιού έχει μεγάλη σημασία για τη σωστή αναπαραγωγή, ανάπτυξη και εξέλιξη καθώς και υγιή ενήλικη ζωή. Τα λιποβαρή νεογνά λόγω ελλιπούς διατροφής της εγκύου μητέρας έχουν έξι φορές με-

γαλύτερο κίνδυνο συγκριτικά με τα νεογνά φυσιολογικού βάρους γέννησης να αναπτύξουν μεταβολικό σύνδρομο, που συνδυάζεται με μεγάλη καρδιαγγειακή νοσηρότητα και θνησιμότητα κατά τη μέση ηλικία.

Είναι γνωστό ότι η ανάπτυξη των θηλαστικών γενικότερα ολοκληρώνεται σε καθορισμένα στάδια. Στη διάρκεια αυτών των σταδίων υπάρχουν κρίσιμες περιόδους. Σύμφωνα με τη θεωρία του πρώιμου μεταβολικού προγραμματισμού, η έκθεση σε περιβαλλοντικές επιδράσεις κατά τη διάρκεια κρίσιμων περιόδων της ανάπτυξης

προκαλεί μεταβολές στη δομή και τη λειτουργία των οργάνων. Οι μεταβολές αυτές είναι δυνατόν να είναι μόνιμες και σε πολλές περιπτώσεις έχουν το χαρακτήρα προσαρμογής σε αντίξοες συνθήκες. Όταν οι αλλαγές αυτές αφορούν μια σταθερή μεταβολή στην έκφραση ενός γονιδίου- χωρίς μετάλλαξη του DNA-αλλά διατήρηση της μεταβολής κατά τη μιτωτική διαίρεση τότε γίνεται λόγος για επιγενετικές αλλαγές.¹

Το κλινικό ενδιαφέρον στη θεωρία του πρώιμου μεταβολικού προγραμματισμού βρίσκεται στην αντίληψη ότι κάποιες από τις μεταβολές αυτές συμβάλλουν σε υψηλότερο κίνδυνο για ανάπτυξη χρόνιων νοσημάτων στην ενήλικη ζωή, άποψη που υποστηρίζεται από επιδημιολογικά δεδομένα.

Η περιγεννητική περίοδος αποτελεί μία κατ' εξοχήν κρίσιμη περίοδο. Αντίξοες συνθήκες ενδομήτριας ανάπτυξης ή κατά τη νεογνική και βρεφική ηλικία είναι δυνατόν να ακολουθούνται από υψηλότερο κίνδυνο εμφάνισης χρόνιων νοσημάτων. Η αύξηση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, αλλά και αργότερα στη νεογνική και βρεφική ηλικία φαίνεται ότι επιδρούν καθοριστικά στην οικοδόμηση του προφίλ υγείας σε όλη τη μετέπειτα ζωή. Η επίδραση της διατροφής κατά τη νεογνική και βρεφική ηλικία είναι σημαντικότερη από ότι σε οποιαδήποτε άλλη χρονική περίοδο της ζωής, δεδομένου ότι σε αυτή τη φάση παρατηρείται ο ταχύτερος ρυθμός ανάπτυξης και ωρίμανσης των διαφό-

ρων συστημάτων του ανθρώπινου οργανισμού.

Η αύξηση και η διάπλαση δεν είναι έννοιες ταυτόσημες, αλλά βιολογικά συναφείς. Είναι αποτέλεσμα της συνεχούς αλληλεπίδρασης του γενετικού δυναμικού και του περιβάλλοντος. Σε κάθε στιγμή της ζωής ο άνθρωπος οργανισμός εκφράζει τη συσταμένη του γενετικού κώδικα και των εξωτερικών επιδράσεων. Η αύξηση αντιστοιχεί σε θετική ποσοτική μεταβολή και επιτυγχάνεται με μεγέθυνση (υπερτροφία) και πολλαπλασιασμό (υπερπλασία) των κυττάρων. Η διάπλαση αντιστοιχεί σε λειτουργική διαφοροποίηση κυττάρων, μορφοποίηση οργάνων και ωρίμανση του οργανισμού. Στη διάπλαση σημαντικό ρόλο παίζουν οι αυξητικοί παράγοντες που έχουν διαφοροποιήσει δράση και η απόπτωση, δηλαδή ο προγραμματισμένος κυτταρικός θάνατος. Αποκλίσεις της αύξησης από το φυσιολογικό μπορεί να αποτελούν τη μόνη κλινική ένδειξη σοβαρού νοσήματος ή να προαναγγέλλουν τη μελλοντική εμφάνιση σοβαρών διαταραχών της υγείας.

Η διατροφή είναι απαραίτητη όχι μόνο για την επιβίωση, αλλά και την αύξηση και τη διάπλαση του ανθρώπινου οργανισμού που χαρακτηρίζουν την βρεφική και παιδική ηλικία.

Αυτές οι φυσιολογικές μεταβολές απαιτούν την ισορροπημένη και ταυτόχρονα σχετικά υψηλή πρόσληψη ενέργειας και ορισμένων θρεπτικών συστατικών. Όμως, η ανοχή του βρέφους στα τρόφιμα είναι περιορισμένη λόγω της ανωριμότητας του πεπτικού

συστήματος, του ήπατος και των νεφρών.

Η διατροφή κατά τη βρεφική ηλικία δεν έχει ως μοναδικό στόχο την κάλυψη των αναγκών σε ενέργεια και θρεπτικά συστατικά, που θα επιτρέψουν τη βέλτιστη σωματική ανάπτυξη του βρέφους. Η διατροφή στη βρεφική και στην πρώτη παιδική ηλικία φαίνεται ότι είναι καθοριστικής σημασίας για την ανάπτυξη του εγκεφάλου του παιδιού, των διανοητικών ικανοτήτων του και γενικά του γενετικού δυναμικού του.

Τις τελευταίες δεκαετίες οι γνώσεις για τη διατροφή του βρέφους έχουν αυξηθεί, με αποτέλεσμα να αναθεωρηθούν πολλά για την πρότυπη διατροφή του. Τεκμηριώθηκε και συνειδητοποιήθηκε η υπεροχή του μητρικού γάλατος έναντι οποιουδήποτε άλλου, ενώ για την περίπτωση που ο μητρικός θηλασμός είναι ανέφικτος παρασκευάστηκαν υποκατάστατα του μητρικού γάλατος, τα τροποποιημένα γάλατα α' και β' βρεφικής ηλικίας για το 1^ο και 2^ο εξάμηνο της ζωής αντίστοιχα.

Το μεγαλύτερο ενδιαφέρον επικεντρώνεται στο πρώτο έτος ζωής, κατά το οποίο η σωματική αύξηση συντελείται με γοργό ρυθμό, ενώ παράλληλα διαπλάθονται ζωτικά όργανα, όπως ο εγκέφαλος. Εξ άλλου, για τη χρονική αυτή περίοδο υπάρχει το φυσικό πρότυπο τροφής που είναι το μητρικό γάλα, το οποίο διευκολύνει και κατευθύνει τη μελέτη των διατροφικών αναγκών. Η διατροφή τους πρώτους έξι μήνες ιδανικό είναι να γίνεται αποκλειστικά με μητρικό γάλα.

Αν ο αποκλειστικός μητρικός θηλασμός δεν είναι εφικτός προτείνεται η σίτιση μερικώς ή αποκλειστικώς με αγελαδινό γάλα, ειδικά τροποποιημένο πρώτου εξαμήνου. Στο δεύτερο εξάμηνο ζωής το γάλα παύει να είναι η αποκλειστική τροφή, εξακολουθεί όμως να είναι κύρια τροφή του βρέφους, και αν δεν μπορεί να συνεχισθεί ο μητρικός θηλασμός χορηγείται αγελαδινό γάλα, που είναι ειδικά τροποποιημένο για τις ανάγκες αυτής της ηλικίας (τροποποιημένο γάλα β' εξαμήνου).

Ο απογαλακτισμός θα πρέπει να ξεκινά όταν υπάρχει ικανοποιητικού βαθμού ωρίμανση του νευρομυϊκού συστήματος, ώστε το βρέφος να είναι σε στάδιο συμβατό με τη λήψη τροφών. Ο πρώιμος απογαλακτισμός μπορεί να οδηγήσει στον πρώιμο περιορισμό της παραγωγής του γάλατος από τη θηλάζουσα μητέρα και επιπλέον μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση αλληργικών αντιδράσεων, τροφικών δυσανεξιών ή παχυσαρκίας. Αντίθετα, ο καθυστερημένος απογαλακτισμός μπορεί να έχει επιπτώσεις στη σωματική και ψυχοκινητική ανάπτυξη του βρέφους, καθώς αυτό μεγαλώνοντας έχει μεγαλύτερες ενεργειακές ανάγκες για αύξηση και ανάπτυξη, που πιθανά να μην καλύπτονται μόνο με το γάλα. Επίσης, η καθυστέρηση εισαγωγής στερεών τροφών έχει συνδυασθεί με υψηλότερο κίνδυνο εμφάνισης τροφικών δυσανεξιών. Σε αυτή την περίοδο αναπτύσσονται διατροφικές συνήθειες που παραμένουν για όλη τη ζωή και έτσι η σίτιση με τη σωστή τροφή και σε σωστή ποσότητα εί-

vai σημαντική. Οι επιλογές σε αυτό το στάδιο της διατροφής φαίνεται να επηρεάζουν τις διατροφικές συνήθειες όλης της ζωής.

4.2. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΜΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΟ ΣΩΜΑ ΤΟΥ ΒΡΕΦΟΥΣ

Η κύηση διαρκεί συνήθως 40 εβδομάδες. Πρόωρο νεογνό θεωρείται αυτό που γεννιέται μετά από κύηση διάρκειας μικρότερης των 37 εβδομάδων, ενώ τελειόμνημο είναι το νεογνό που γεννιέται μετά από κύηση τουλάχιστον 37 εβδομάδων και όχι μακρότερη των 42 εβδομάδων. Περιγεννητική περίοδος είναι η περίοδος από την 24η εβδομάδα κύησης μέχρι και την πρώτη εβδομάδα της εξωμήτριας ζωής.

Οι παράμετροι αύξησης στη γέννηση παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για τις ενδομήτριες συνθήκες και προδιαγράφουν σε κάποιο βαθμό τα προβλήματα που θα αντιμετωπίσει το νεογνό μετά τη γέννησή του.

Στον πρώτο χρόνο της ζωής του βρέφους συμβαίνουν εντυπωσιακές μεταβολές. Το νεογνό που τρέφεται με αντανakηαστικό πιπίλισμα, εξελίσσεται σε βρέφος, που στο τέλος του πρώτου χρόνου έχει αναπτύξει σε κάποιο βαθμό την ικανότητα να χρησιμοποιεί το κουτάλι. Το ανθρώπινο γάλα ή τα υποκατάστατά του, είναι η μόνη πηγή τροφής του βρέφους για τους πρώτους μήνες της ζωής του και αργότερα, με την προσθήκη ημιστερεάς και στερεάς τροφής το βρέφος προσλαμβάνει τα απαραίτητα θρεπτικά συ-

στατικά για τις αυξημένες ανάγκες του σε αυτή την ηλικία, ενώ ταυτόχρονα αναπτύσσει και τις κινητικές του ικανότητες.

4.2.1. Φυσική Ανάπτυξη

Το βάρος του φυσιολογικού τελειόμνημου νεογνού κυμαίνεται από 2500 έως 4150 gr (μέση τιμή 3270 gr για τα άρρενα και 3230 gr για τα θήλια). Οι διαφορές αυτές οφείλονται σε γενετικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες. Χαμηλού βάρους γέννησης νεογνά θεωρούνται αυτά με βάρος γέννησης <2500 gr. Το μήκος κυμαίνεται από 46 cm έως και 55 cm (μέση τιμή 50 cm). Η περίμετρος κεφαλής στη γέννηση κυμαίνεται από 32 έως 37 cm (μέση τιμή 35 cm).

Λιποβαρή για τη διάρκεια κύησης νεογνά είναι όσα έχουν βάρος γέννησης μικρότερο από αυτό που αντιστοιχεί στην 10η εκατοστιαία θέση για την ηλικία κύησης.

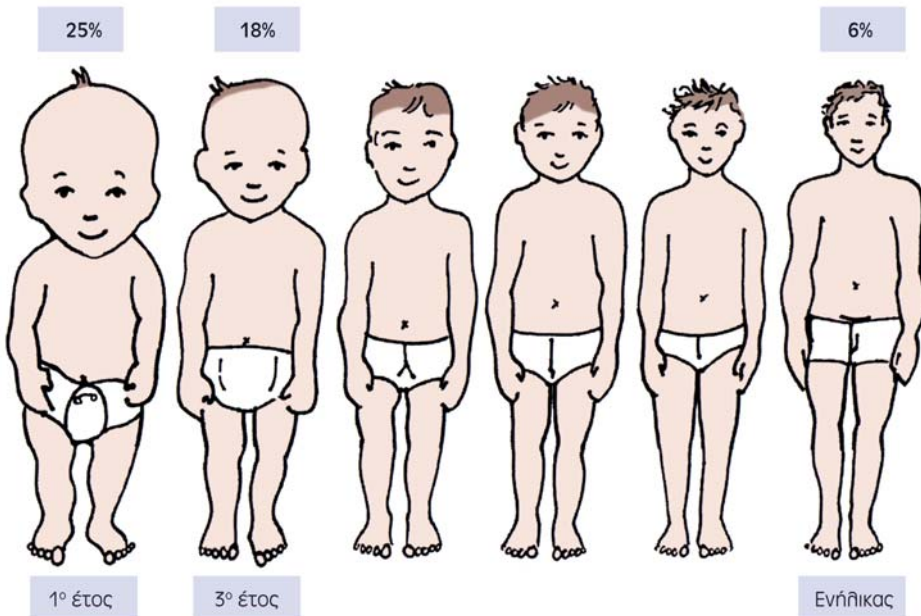
Η βρεφική περίοδος αρχίζει από τη γέννηση και τελειώνει με τη συμπλήρωση του 1ου έτους ζωής, ενώ η νεογνική αφορά τον 1ο μήνα της ζωής. Είναι γνωστό ότι το νεογνό λόγω απώλειας υγρών και μειωμένης λήψης τροφής χάνει μέχρι και 10% του βάρους του τις πρώτες 3-4 ημέρες και το ανακτά την 6η- 12η ημέρα ζωής. Μετά την 6-12η ημέρα ζωής ο ρυθμός αύξησης επιταχύνεται πολύ έως και τον 2ο μήνα. Η επιτάχυνση είναι μεγαλύτερη στα νεογνά των οποίων η αύξηση είχε επιβραδυνθεί από την περιοριστική επίδραση της μήτρας. Στα νεογνά αυτά η αντισταθμιστική επιτά-

χυνση της αύξησης είναι ιδιαίτερα σημαντική στο πρώτο εξάμηνο ζωής, αλλά μπορεί να συνεχισθεί έως και τον 18ο μήνα ζωής οπότε και ακολουθούν τις εκατοστιαίες θέσεις του αυξητικού δυναμικού τους.

Η αύξηση του βάρους κατά τον πρώτο χρόνο είναι πιο θεαματική από κάθε άλλη χρονική περίοδο στη ζωή του ανθρώπου (Εικόνα 4.1). Το βάρος του βρέφους κατά τη γέννησή του εξαρτάται από το βάρος της μητέρας πριν την εγκυμοσύνη, από το βάρος που εκείνη πήρε στη διάρκεια της εγκυμοσύνης, από τυχόν ανθυγιεινές συνήθειες της μητέρας κατά την εγκυμοσύνη, όπως το κάπνισμα, ή από προβλήματα υγείας της μητέρας στην εγκυμοσύνη, όπως ο σακχαρώδης διαβήτης και η υπέρταση.

Στο πρώτο τρίμηνο ζωής το βάρος του βρέφους αυξάνεται κατά 25-30 gr την ημέρα. Στη συνέχεια ο ρυθμός αύξησης επιβραδύνεται και το βρέφος προσλαμβάνει 20 gr/ημέρα στο 2ο τρίμηνο, 15 gr/ημέρα το 3ο τρίμηνο και τέλος 10 gr/ημέρα το 4ο τρίμηνο ζωής. Στη διάρκεια του 1ου χρόνου της ζωής το μήκος αυξάνεται ταχύτερα από κάθε άλλη περίοδο της εξωμήτριας ζωής. Η αύξηση του μήκους είναι ασυνεχές, μη περιοδικό φαινόμενο που επιτελείται κατά ώσεις. Η μέση αύξηση του μήκους του βρέφους τον 1ο χρόνο της ζωής είναι 25 cm (17 cm το πρώτο εξάμηνο και 8 cm το δεύτερο εξάμηνο).

Στη βρεφική ηλικία και ειδικά τους πρώτους μήνες ο εγκέφαλος αναπτύσσεται ταχύτατα και, στο τέλος



ΕΙΚΟΝΑ 4.1. Αναλογία εγκεφάλου σώματος σε σχέση με την ηλικία.

του πρώτου χρόνου, το βάρος του φτάνει τα 2/3 του βάρους του εγκεφάλου ενηλίκου. Η ταχύτατη αυτή αύξηση αντικατοπτρίζεται στην αύξηση της περιμέτρου κεφαλής που αυξάνεται κατά 9 cm το πρώτο εξάμηνο και κατά 3 cm το δεύτερο εξάμηνο.

4.2.2. Καμπύλες Ανάπτυξης

Η εξωμήτρια αύξηση εκφράζει τη συνισταμένη των γενετικών καταβολών και των περιβαλλοντικών επιδράσεων. Υψηλή ή χαμηλή θέση των σωματομετρικών στοιχείων στη γέννηση δεν προδικάζει και ανάλογο εξωμήτριο ρυθμό αύξησης, καθώς τα σωματομετρικά στοιχεία στη γέννηση αντικατοπτρίζουν το ενδομήτριο περιβάλλον, ενώ στην πορεία το σωματικό μέγεθος θα εξαρτηθεί σημαντικά από το γενετικό δυναμικό και τη διατροφή.

Η ρύθμιση της αύξησης σε κυτταρικό επίπεδο επιτυγχάνεται κυρίως από τις ορμόνες και τους αυξητικούς παράγοντες, που αποτελούν τους εκφραστές των πληροφοριών, οι οποίες είναι καταγεγραμμένες στο γενετικό υλικό. Η εξωμήτρια αύξηση επηρεάζεται κυρίως από την αυξητική ορμόνη. Η έλλειψη της ακολουθείται από συμμετρικό νανισμό και τελικό ανάστημα μέχρι περίπου τα 130 cm. Η αυξητική ορμόνη ευοδώνει την αύξηση, προάγοντας τη σύνθεση του αυξητικού παράγοντα IGF I και διαφοροποιώντας τα αρχέγονα κύτταρα που είναι ευαίσθητα στη δράση της. Άλλες ορμόνες που επηρεάζουν την αύξηση είναι η θυροξίνη, η ινσουλίνη και οι ορμόνες του φύλου. Κύριοι περιβαλ-

λοντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την αύξηση είναι η διατροφή και η ύπαρξη ή όχι χρόνιων νοσημάτων.

Η γνώση του φυσιολογικού ρυθμού της εξωμήτριας αύξησης επιτρέπει την έγκαιρη διάγνωση και εκτίμηση των διαταραχών της και την αξιολόγηση ενδεχόμενης θεραπευτικής παρέμβασης. Οι σωματομετρικές παράμετροι (βάρος, μήκος, περίμετρος κεφαλής) πρέπει να εκτιμώνται και να καταγράφονται στο αυξητικό διάγραμμα του βιβλιαρίου υγείας του παιδιού, αρχίζοντας από το μαιευτήριο και μετά κατά τον 1^ο, 2^ο, 4^ο, 6^ο, 9^ο, 12^ο, 18^ο, 24^ο, 30^ο, και 36^ο μήνα της ζωής. Στη συνέχεια πρέπει να εκτιμώνται κάθε χρόνο και κάθε φορά που υπάρχει υπόνοια καθυστέρησης του ρυθμού αύξησης.

Η εκτίμηση της αύξησης γίνεται με τη βοήθεια ειδικών διαγραμμάτων ή πινάκων. Τα διαγράμματα αύξησης και οι πίνακες περιλαμβάνουν τις εκατοστιαίες θέσεις των σωματομετρικών παραμέτρων (βάρος, ύψος, περίμετρο κεφαλής κ.λπ.) ανά φύλο και ηλικία. Εκατοστιαία ονομάζεται η θέση την οποία καταλαμβάνει το ελεγχόμενο στοιχείο του εξεταζομένου σε σειρά 100 συνομηλίκων του ίδιου φύλου. Οι πίνακες επιτρέπουν την εκτίμηση της παρούσας κατάστασης αύξησης, ενώ τα διαγράμματα επιτρέπουν την γραφική παρακολούθηση του φαινομένου της αύξησης. Για την κατάρτιση των εκατοστιαίων θέσεων λαμβάνονται δεδομένα από φυσιολογικά παιδιά.

Οι καμπύλες ανάπτυξης για τα τελειόμηνα βρέφη, αγόρια και κορίτσια, παρέχονται από το Κέντρο Ελέγχου

Νοσημάτων (Centers for Disease Control) CDC (www.cdc.gov/growthcharts) και από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO). Οι καμπύλες από το CDC είναι πληθυσμιακά βασιζόμενες καμπύλες αναφοράς, ενώ οι καμπύλες από τον WHO είναι πρότυπα ανάπτυξης που προέρχονται από θηλάζοντα βρέφη και ιδανικό κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον. Η ανάπτυξη μετά τη γέννηση είναι διαφορετική στα θηλάζοντα σε σχέση με τα μη θηλάζοντα βρέφη. Τελευταία, οι καμπύλες ανάπτυξης από τους δύο αυτούς οργανισμούς (WHO & CDC) έχουν συγχωνευτεί και προτείνεται η χρησιμοποίηση των καμπυλών από τον WHO για τα 2 πρώτα χρόνια ζωής και από το CDC μετά τα δύο έτη (www.who.int/childgrowth/standards/en).² Κάθε χώρα έχει τις δικές της καμπύλες ανάπτυξης που αντικατοπτρίζουν το ρυθμό ανάπτυξης του συγκεκριμένου πληθυσμού, ο οποίος εξαρτάται από παράγοντες όπως το κλίμα, οι συνθήκες διαβίωσης, η διατροφή, η υγιεινή και οι γενετικοί παράγοντες.

Στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται ευρύτατα ως "εθνικά πρότυπα ανάπτυξης" και βρίσκονται ενσωματωμένα στο βιβλιόριο υγείας του παιδιού οι καμπύλες από στοιχεία ερευνητικής καταμέτρησης σωματομετρικών στοιχείων αντιπροσωπευτικού δείγματος βρεφών, παιδιών και εφήβων ηλικίας 0-18 χρόνων της Α΄ Παιδιατρικής Κλινικής Πανεπιστημίου Αθηνών.³ Στις καμπύλες αυτές εκτιμώνται το βάρος, το ύψος, η περίμετρος κεφαλής και ο δείκτης μάζας σώματος. Περιλαμβάνουν επτά εκατοστιαίες θέσεις 3η,

10η, 25η, 50η, 75η, 90η και 97η ΕΘ (Εικόνες 4.2 και 4.3).

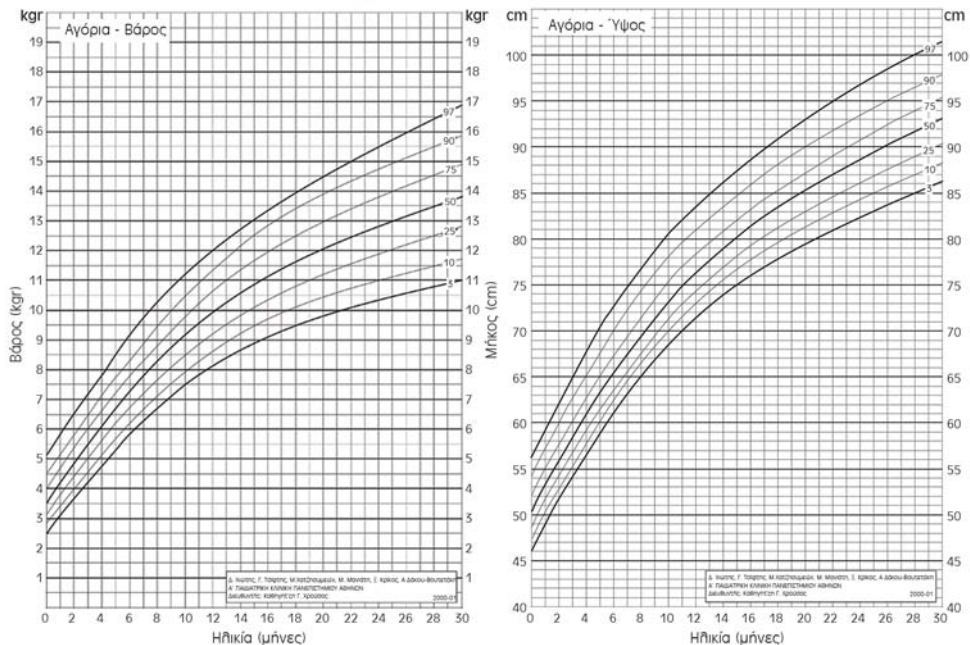
Με τις καμπύλες ανάπτυξης το ύψος και το βάρος του βρέφους και του παιδιού συγκρίνονται όχι μόνο με τις προηγούμενες μετρήσεις του, αλλά εκτιμάται η ανάπτυξή του με τα πρότυπα ανάπτυξης από τον πληθυσμό που προέρχεται. Σωματομετρικά στοιχεία στις πολύ χαμηλές ή τις πολύ υψηλές θέσεις δεν σημαίνουν υποχρεωτικά διαταραχή της αύξησης, αλλά απλά υποδηλώνουν αυξημένο κίνδυνο διαταραχής. Βρέφη με σωματομετρικά εκτός των ακραίων θέσεων (3ης και 97ης) ενδέχεται να σιτίζονται ανεπαρκώς, υπερβολικά ή να πάσχουν από χρόνια νοσήματα.

Εφόσον οι τιμές του βάρους, του μήκους και της περιμέτρου κεφαλής βρίσκονται μέσα στις φυσιολογικές τιμές σε σχέση με την ηλικία, δίνεται ιδιαίτερη σημασία στο ρυθμό αύξησης του βρέφους ή του παιδιού. Συγκεκριμένα, αν ο ρυθμός αύξησης του βάρους ή του ύψους επιβραδυνθεί σημαντικά ώστε να υποχωρήσει κατά δύο ή περισσότερες ΕΘ θα πρέπει να γίνει διερεύνηση για την ύπαρξη κάποιου οργανικού ή διατροφικού προβλήματος.

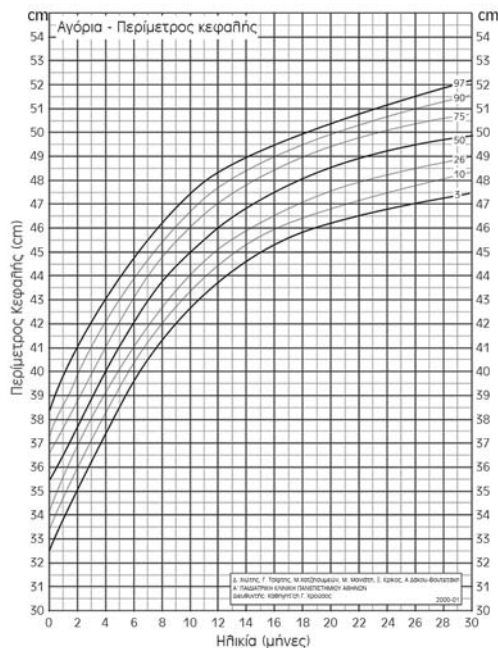
Δυσκολία υπάρχει στην εκτίμηση των σωματομετρικών στοιχείων των παιδιών με ειδικές ανάγκες ακόμα και όταν είναι εφικτή ή ακριβής η μέτρησή τους. Ξεχωριστές καμπύλες ανάπτυξης υπάρχουν για πρόωρα βρέφη, αλλά και παιδιά με χρόνια νοσήματα όπως παιδιά με σύνδρομο Down, Prader-Willi, De Lange, παιδιά με μνηνγομυελικήλη.

Περισσότερες πληροφορίες για

Όνοματεπώνυμο: _____ Η. Γ.: _/ _/ _ Όνοματεπώνυμο: _____ Η. Γ.: _/ _/ _

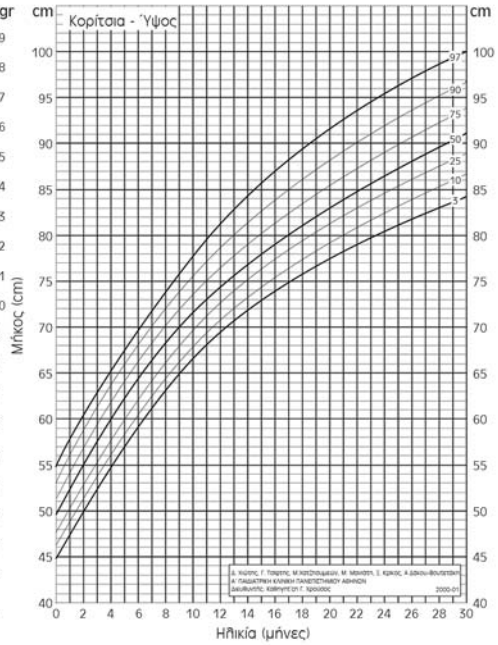
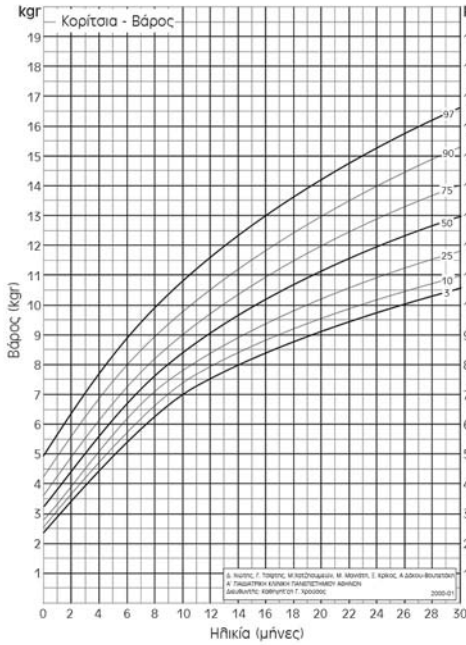


Όνοματεπώνυμο: _____ Η. Γ.: _/ _/ _

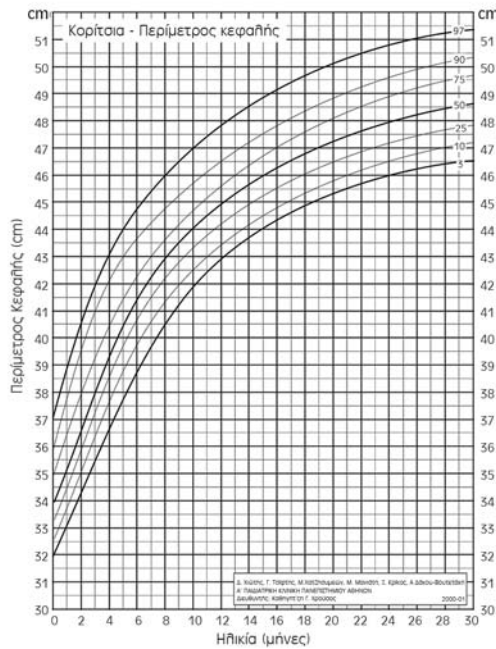


ΕΙΚΟΝΑ 4.2. Καμπύλες ανάπτυξης βρεφών (αγόρια). (Χιώτης και συν [3]).

Όνοματεπώνυμο: _____ Η. Γ.: ___/___/___ Όνοματεπώνυμο: _____ Η. Γ.: ___/___/___



Όνοματεπώνυμο: _____ Η. Γ.: ___/___/___



ΕΙΚΟΝΑ 4.3. Καμπύλες ανάπτυξης βρεφών (κορίτσια). (Χιώτης και συν [31]).

την εκτίμηση της αύξησης δίνει η συνδυασμένη αξιολόγηση μεγαλύτερου αριθμού σωματομετρικών στοιχείων, γιατί δεν επηρεάζονται όλα στον ίδιο βαθμό από τους παράγοντες που προκαλούν αναστολή ή επιτάχυνση της αύξησης.

Το βάρος επηρεάζεται πρώιμα και η αρνητική απόκλιση από τα φυσιολογικά πλάισια μόνο του βάρους δείχνει πρόσφατη διαταραχή της αύξησης, ενώ η αρνητική απόκλιση μόνο του ύψους μακροχρόνια διαταραχή της αύξησης. Σε παιδιά με χαμηλό για την ηλικία τους ύψος και φυσιολογικό για το ύψος τους βάρος θεωρείται ότι η διαταραχή στην ανάπτυξη συνέβη στο παρελθόν. Στα παιδιά που έχουν χαμηλό για την ηλικία τους ύψος και χαμηλό για το ύψος τους βάρος, η διαταραχή άρχισε στο παρελθόν και ενδέχεται να συνεχίζεται. Τέλος παιδιά με φυσιολογικό ύψος για την ηλικία τους, αλλά χαμηλό για το ύψος τους βάρος μπορεί να είναι λιεπτόσωμα ή η αύξησή τους να διαταράχθηκε πρόσφατα. Τα παραπάνω ισχύουν εφόσον η διαταραχή της αύξησης οφείλεται σε υποσιτισμό και όχι σε ενδοκρινικά αίτια.

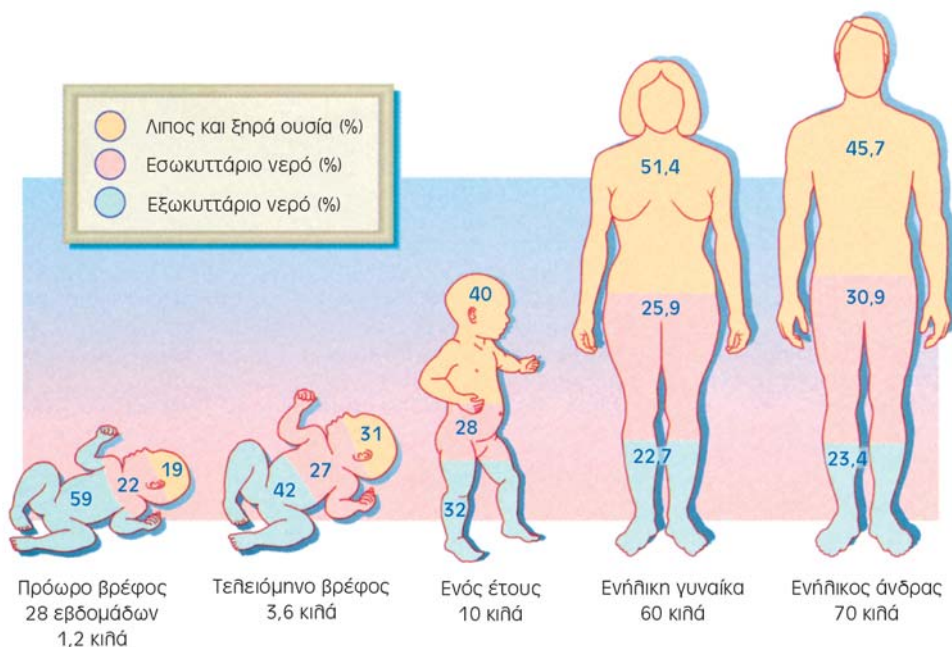
4.2.3. Αλλαγές στη σύσταση του σώματος

Οι αλληλαγές του βάρους και του μήκους, καθώς και η ανάπτυξη του σκελετού του βρέφους, συνοδεύονται από αλληλαγές στη σύσταση του σώματος, οι οποίες αφορούν το νερό, την άλιπη μάζα και το λίπος του σώματος. Στα βρέφη και τα παιδιά το νερό καταλαμβάνει μεγαλύτερο ποσοστό βάρους

σώματος σε σχέση με τους ενήλικες και η κατανομή του σε ενδοκυττάριο και εξωκυττάριο χώρο είναι διαφορετική στα βρέφη σε σχέση με τα μεγαλύτερα παιδιά και τους ενήλικες. Οι αλληλαγές συντελούνται ταχύτατα μέσα στο πρώτο εξάμηνο ζωής και ενώ μειώνεται το νερό στην ελεύθερη λίπους μάζα, η πρωτεΐνη και τα μεταλλικά στοιχεία αυξάνονται.

Νερό: Το συνολικό νερό του σώματος, που αντιστοιχεί στο ~75% (64-84%) του βάρους του σώματος κατά τη γέννηση, μειώνεται σε ~60% του σωματικού βάρους μέχρι το τέλος του πρώτου χρόνου. Η μείωση αυτή αφορά σχεδόν αποκλειστικά το εξωκυττάριο νερό, το οποίο μειώνεται από 42% σε 32%. Αντίθετα, το ενδοκυττάριο νερό αυξάνεται και αποτελεί το 68% το συνολικού νερού του σώματος. Οι αλληλαγές αυτές οφείλονται στις μεταβολές του λιπώδους ιστού (μείωση στην περιεκτικότητα σε νερό και αύξηση του λιπώδους ιστού), αλλά κυρίως στην αύξηση του μυϊκού ιστού που έχει υψηλότερη περιεκτικότητα σε νερό (Εικόνα 4.4).

Η ελεύθερη λίπους μάζα του σώματος: Στους ενήλικες άνδρες περιέχει νερό σε ποσοστό 60% του βάρους σώματος, στις γυναίκες 50-55% και στα νεογνά 75%. Το ποσοστό περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη αυξάνεται τον πρώτο χρόνο ζωής, καθώς η περιεκτικότητα του σώματος σε νερό μειώνεται. Η περιεκτικότητα της ελεύθερης λίπους μάζας σε πρωτεΐνη αυξάνεται από 12,5% στον πρώτο μήνα, σε 17% στα αγόρια και 16,7% στα κορίτσια στον πρώτο χρόνο.



ΕΙΚΟΝΑ 4.4. Κατανομή του νερού του σώματος ως ποσοστό σωματικού βάρους σε διάφορα ηλικιακά στάδια. Από: Mahan LK, Escott-Stump S. *Krause's food, nutrition and diet therapy*. WB Saunders Co, 10th edition, Philadelphia, USA, 2000.

Σωματικό λίπος: Κατά την εμβρυϊκή ζωή, η αύξηση της περιεκτικότητας του σώματος σε λίπος είναι αργή. Η περιεκτικότητα του σώματος σε λίπος υπολογίζεται στο 0,5% του βάρους του σώματος στον 5ο μήνα και στο 16% στο τέλος της κύησης. Η βρεφική ηλικία χαρακτηρίζεται από σημαντική αύξηση του υποδόριου λίπους, που φθάνει το μέγιστο ποσοστό, αναλογικά με το βάρος περί τον 9ο μήνα ζωής. Στο διάστημα μεταξύ του 2ου και 6ου μήνα ζωής, η αύξηση του λιπώδους ιστού είναι περισσότερο από διπλάσια σε σχέση με την αύξηση του μυϊκού ιστού.

Σωματικές αναλογίες. Η αύξηση του βάρους και του ύψους σώματος συνοδεύονται με αλληλαγές στις σωματικές αναλογίες. Κατά τον τοκετό το κεφάλι αντιστοιχεί στο 1/4 του μήκους του σώματος, ενώ κατά την ολοκλήρωση της ανάπτυξης αντιστοιχεί στο 1/8 του μήκους του σώματος. Αντίθετα, το μήκος των κάτω άκρων αυξάνεται από 3/8 του μήκους στο νεογνό σε 1/2 του ύψους στον ενήλικα.

4.2.4. Αλλαγές στην κινητικότητα των βρεφών

Οι περίοδοι κοινωνικής αλληλεπίδρα-

σης στη νεογνική ηλικία είναι σύντομες και ακολουθούνται συνήθως από ύπνο. Οι βιοηολογικές και ψυχοηολογικές προκλήσεις στα νεογέννητα συνίστανται στην εδραίωση της αποτελεσματικής διατροφής και σε ένα προβλέψιμο κύκλο ύπνου-εγρήγορης. Οι κινήσεις είναι σε μεγάλο βαθμό ανεξέλεγκτες, με εξαίρεση το βλέμμα, τη στροφή της κεφαλής και το θηλασμό. Το κλάμα εμφανίζεται ως αντίδραση στα ερεθίσματα εμφανή (πείνα, ηρωμένη πάνα) ή άγνωστα. Το κλάμα φτάνει στο αποκορύφωμα του την 6η εβδομάδα ζωής, όπου τα υγιή βρέφη κλαίει μέχρι και τρεις ώρες την ημέρα.

Οι απαιτήσεις του συνοηικού ύπνου είναι 14-16 ώρες την ημέρα, με τις 9-10 ώρες να καλύπτονται το νυκτερινό ύπνο.

Κατά τον 3ο-4ο μήνα τα πρώιμα αντανακλαστικά τα οποία περιορίζουν την εκούσια κίνηση εξαφανίζονται σιγά-σιγά. Ο αυξανόμενος έλεγχος του βαθμού κάμψης του κορμού κάνει δυνατή την εκούσια περιστροφή. Ο έλεγχος της κεφαλής βελτιώνεται επιτρέποντας στο βρέφος να ατενίζει από τη μία πλευρά στην άλλη, καθώς και να λαμβάνει την τροφή από ένα κουτάλι. Στην ηλικία αυτή τα βρέφη αρχίζουν να εξερευνούν το σώμα τους. Επίσης, η ωρίμανση των οπτικών ηιειτουργιών επιτρέπει μεγαλύτερο βάθος οπτικού πεδίου. Αυτές οι μεταβολές της κινητικότητας των βρεφών είναι σημαντικές διότι είναι ένας δείκτης ομαλής ανάπτυξής τους, ενώ παράλληλα σηματοδοτούν αηηλαγές στη διατροφή τους. Όταν το βρέφος μπορεί να στηρίζει, να περι-

στρέφει το κεφάλι του και να παραμένει καθιστό είναι η κατάλληλη περίοδος για να αρχίσει η εισαγωγή των στερεών τροφών στη διατροφή του. Τα περισσότερα βρέφη αποκτούν ωρίμανση του νευρομυϊκού τους συντονισμού με αποτέλεσμα κατά τον 5ο μήνα να αρχίζουν να εκτελούν μαστικές κινήσεις και να καταπίνουν τροφές που δεν είναι υδαρείς.

Η ηλικία μεταξύ των 6-12 μηνών χαρακτηρίζεται από αυξανόμενη κινητικότητα και εξερεύνηση του άψυχου κόσμου, πρόοδο στη γνωστική κατανόηση, ικανότητα επικοινωνίας και νέες τάσεις στα θέματα προσαρμογής και ανεξαρτησίας. Η ικανότητα να κάθεται χωρίς υποστήριγμα αποκτάται περίπου στους 7 μήνες και να στρέφεται χωρίς να κάθεται περίπου στους 9-10 μήνες. Πολλά βρέφη αρχίζουν να έρπουν και προσπαθούν να σταθούν γύρω στους 8 μήνες και περπατούν πριν από τα πρώτα τους γενέθλια, ανεξάρτητα ή με βοήθεια. Τα κινητικά επιτεύγματα συσχετίζονται με την αυξανόμενη μυελίνωση και την παρεγκεφαλιδική ανάπτυξη. Η αυξημένη κινητικότητα συνεπάγεται αύξηση της φυσικής δραστηριότητας με αποτέλεσμα να διαφοροποιούνται οι ανάγκες του βρέφους σε ενέργεια και θρεπτικά συστατικά.

Από τον 8ο-9ο μήνα επίσης το βρέφος αποκτά μεγαλύτερη ικανότητα να χρησιμοποιεί τα χέρια. Αποκτά την ικανότητα να πιάνει αντικείμενα αρχικά με τα δάκτυλα και στην πορεία με τις άκρες των δακτύλων και να απηλευθερώνει αντικείμενα. Αυτή η κατάκτηση ικανοτήτων σηματοδοτεί ότι το

βρέφος είναι έτοιμο να προσλαμβάνει από μόνο του την τροφή του αρχικά με τα χέρια και αργότερα και με το κουτάλι. Η εξάσκηση στο να προσλαμβάνει μόνο του την τροφή του συμβάλλει στη βελτίωση του συντονισμού χεριού στόματος. Μόλις μάθει να τρώει από μόνο του, είναι πλέον σε θέση να μάθει να πίνει από το κύπελλο (Εικόνα 4.5).

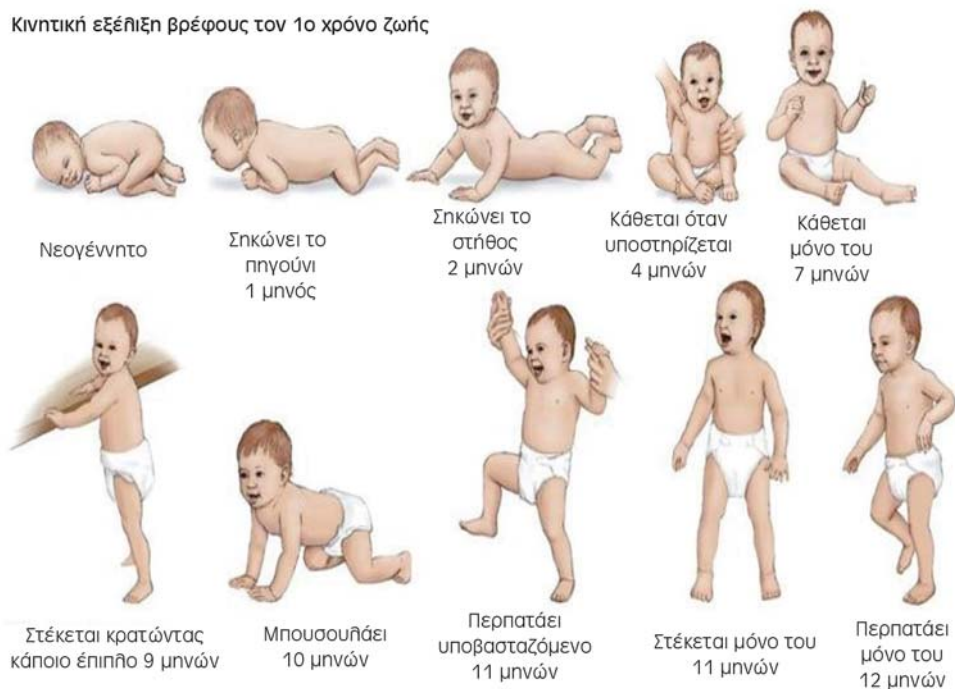
4.2.5. Αλλαγές στη στοματική κοιλότητα και στο πεπτικό σύστημα

Τα πρώτα δόντια αναπτύσσονται σε οδοντικές κρύπτες που δημιουργούνται από μια ομάδα επιθηλιακών κυττάρων (οδοντική στιβάδα) ενσωματωμέ-

νων στις δυο αναπτυσσόμενες γνάθους. Η ασβεστοποίηση των δοντιών αρχίζει τον 5ο μήνα εμβρυϊκής ζωής, ενώ η έκφυση των νεογιτών ξεκινάει περίπου τον 5ο-6ο μήνα ζωής και ολοκληρώνεται στους 20-30 μήνες ζωής. Η ανάπτυξη των δοντιών αντανακλά κατά ένα μέρος τη σκελετική ανάπτυξη και την ηλικία των οστών. Η καθυστερημένη έκφυση όλων των δοντιών μπορεί να υποδηλώνει συστηματικά νοσήματα ή διαταραχές θρέψης.

Η εμφάνιση της οδοντοφυΐας επιτρέπει την εισαγωγή ημιστερεών και στερεών τροφών στη διατροφή του βρέφους. Στον 4ο μήνα περίπου χάνεται το αντανακλαστικό ώθησης της

Κινητική εξέλιξη βρέφους τον 1ο χρόνο ζωής



ΕΙΚΟΝΑ 4.5. Κινητική εξέλιξη βρεφών.

γλώσσας, το οποίο επιτρέπει στο βρέφος να σπρώχνει με τη γλώσσα οτιδήποτε εισαχθεί στο στόμα, συμπεριλαμβανομένου και του φαγητού ή του κουταλιού προκειμένου να προστατευθεί από τον κίνδυνο πνιγμονής. Το κλείσιμο των χειλιών αποτελεί ένα σημάδι ωρίμανσης στην εξέλιξη της κατάποσης, δεδομένου ότι η πίεση στο κλείσιμο των χειλιών αυξάνεται σταδιακά από τον 5ο μήνα έως τα τρία πρώτα χρόνια της ζωής.⁴ Μια σημαντική αλληλαγή στην στοματική κινητική λειτουργία συμβαίνει με τη μετάβαση από το πιπίλισμα στη μάσηση, που συνήθως συμβαίνει στην ηλικία μεταξύ των 5 και 8 μηνών.⁵ Εκείνη την περίοδο αναπτύσσονται επίσης νέες συμπεριφορές σίτισης: ένα βρέφος 5-6 μηνών φτάνει το κουτάλι όταν είναι πεινασμένο, στους 8-9 μήνες χρησιμοποιεί τα δάκτυλά του για να συλλήβει την τροφή και στους 12 μήνες μασά και καταπίνει σκληρότερες τροφές χωρίς να πνίγεται. Είναι μια κρίσιμη περίοδος για την εισαγωγή άμορφων στερεών τροφών.⁶ Αν δεν εισαχθούν πριν τους 10 μήνες μπορεί να αυξηθεί ο κίνδυνος για σιτιστικές δυσκολίες^{6, 7} και μπορεί να έχει αντίκτυπο στις διατροφικές συνήθειες στη μετέπειτα ζωή.

Η προτίμηση στις γεύσεις, ειδικά σε αυτές που στηρίζονται στην αίσθηση της όσφρησης, διαμορφώνεται πρώιμα στη ζωή. Προγεννητικά το έμβρυο στο αμνιακό υγρό αποκτά εμπειρία από τις οσμές των τροφών που καταναλώνει η μητέρα και παρουσιάζεται μεγαλύτερη συμμόρφωση κατά την εισαγωγή τους στη βρεφική ηλικία.⁸

Η εξοικείωση με τις γεύσεις συνεχίζεται και κατά τη διάρκεια του μητρικού θηλασμού. Επανειλημμένη έκθεση σε συγκεκριμένες γεύσεις ευοδώνει την αποδοχή τους.⁹

Κατά τον πρώτο χρόνο ζωής, η ικανότητα πέψης του βρέφους αυξάνεται συνεχώς, καθώς αναπτύσσεται το στομάχι και το έντερο. Κατά τη γέννηση, η χωρητικότητα του στομάχου κυμαίνεται στα 10-12 ml και φτάνει τα 200 ml στο τέλος του πρώτου χρόνου. Στον τοκετό, το γαστρικό pH είναι ελαφρά αλκαλικό, αλλά σε 24 ώρες η έκκριση οξέος φτάνει σε επίπεδα συγκρίσιμα με αυτά παιδιού ηλικίας 3 χρόνων. Το στομάχι του νεογέννητου αδειάζει κάθε 2½ - 3 ώρες και ως εκ τούτου το βρέφος χρειάζεται μικρά και συχνά γεύματα.

Το μέγεθος του εντέρου στα βρέφη είναι μεγαλύτερο από αυτό των ενηλίκων, σε σχέση με το μέγεθος του σώματος κι επομένως υπάρχει μεγαλύτερη επιφάνεια απορρόφησης των θρεπτικών συστατικών. Καθώς το βρέφος αναπτύσσεται, ο χρόνος κένωσης του στομάχου εξαρτάται από την ποσότητα και τη σύνθεση της τροφής. Το λίπος είναι το τελευταίο συστατικό που εγκαταλείπει το στομάχι και αυτό συμβάλλει στο αίσθημα κορεσμού.

Η έκκριση των γαστρικών και παγκρεατικών ενζύμων κατά τη γέννηση δεν είναι αναπτυγμένη στα επίπεδα έκκρισης των ενηλίκων. Ωστόσο, το βρέφος είναι ικανό να πέσει και να απορροφήσει τα θρεπτικά συστατικά από το ανθρώπινο γάλα, επειδή το μητρικό γάλα προσφέρει ένζυμα που

βοηθούν στην πέψη. Στα βρέφη η δραστηριότητα των ενζύμων ωριμάζει με διαφορετικό ρυθμό για κάθε ένζυμο: η δραστηριότητα της γαστρικής λιπάσης φτάνει στα επίπεδα ενηλίκου στην ηλικία των 3 μηνών,⁹ ενώ η παγκρεατική α-αμυλάση στα 3 χρόνια ζωής.¹⁰ Σε αντίθεση, το λεπτό έντερο είναι ώριμο κατά τη γέννηση και μπορεί να απορροφήσει τα διάφορα θρεπτικά συστατικά.¹² Οι υδατάνθρακες πέπτονται και απορροφώνται εύκολα. Η δραστηριότητα της μαλτάσης, ισομαλτάσης και σακχαράσης φτάνει στα επίπεδα της δραστηριότητας των ενζύμων αυτών όπως στους ενήλικες κατά την 28η έως την 32η εβδομάδα εγκυμοσύνης. Η μεγαλύτερη αύξηση λακτάσης επιτελείται στο τρίτο τρίμηνο της εγκυμοσύνης και φτάνει στα επίπεδα αυτής του ενήλικα κατά τον τοκετό στα τελειόμηνα βρέφη. Ωστόσο η δραστηριότητα της λακτάσης φαίνεται ότι είναι μειωμένη στα πρόωρα βρέφη.¹³ Η αμυλάση του σιέλου φτάνει στα επίπεδα αυτής του ενήλικα σε 6-12 μήνες μετά τον τοκετό. Παρά τα χαμηλά επίπεδα της παγκρεατικής αμυλάσης, οι περισσότερες τροφές πέπτονται και απορροφούνται σχεδόν πλήρως.¹⁴

Σε ηλικία περίπου 4 μηνών η έκκριση γαστρικού οξέος και πεψίνης είναι ικανή για την κατεργασία των πρωτεϊνών. Ενώ η οι πρωτεΐνες του μητρικού γάλατος πέπτονται πλήρως, η πλήρης απορρόφηση της καζεΐνης είναι <6gr/ημέρα τη 10η ημέρα ζωής και αυξάνεται περίπου σε 20gr/ημέρα στους 5 μήνες.^{15,16} Επίσης ο συντελεστής απορρόφησης των τριγλυκερι-

δίων είναι ~96% από το μητρικό γάλα τον πρώτο 1,5 μήνα ζωής, ενώ είναι μόλις 70-85% από το τροποποιημένο αγελαδινό γάλα στους 3 μήνες.¹⁷

Αν η εισαγωγή των στερών τροφών γίνει στους 4 μήνες το πεπτικό σύστημα είναι αρκετά ώριμο να πέψει και να απορροφήσει άμυλο, πρωτεΐνες και λίπη που προέρχονται από άλλα τρόφιμα εκτός γάλατος. Ωστόσο η λειτουργική ικανότητα του στομάχου είναι περιορισμένη. Ποικίλει μεταξύ 38-76ml στα νεογνά¹⁸ σε περίπου 20ml/Kg βάρους σώματος,¹⁹ που αντιστοιχεί σε 160-200 ml/γέυμα για ένα βρέφος 6-8 μηνών.²⁰

4.2.6. Αλλαγές στη νεφρική λειτουργία

Η νεφρική λειτουργία δεν είναι πλήρως αναπτυγμένη τους πρώτους μήνες της ζωής και αυτό αποτελεί έναν επί πλέον λόγο καθυστέρησης της εισαγωγής στερεών τροφών στο διαιτολόγιο του βρέφους. Η ανάπτυξη του νεφρώνα δεν είναι πλήρης μέχρι τον 1ο μήνα μετά τον τοκετό. Τα σωληνάκια είναι κοντά και στενά και δεν φτάνουν στις ώριμες διαστάσεις τους πριν από τον 5ο μήνα. Η ικανότητα ρύθμισης του ισοζυγίου νερού είναι περιορισμένη στη νεογνική περίοδο²¹ και ένα μεγάλο φορτίο διύλισης μπορεί να προκαλέσει βαρεία διαταραχή στο ισοζύγιο νερού.

Επιπλέον, η υπόφυση εκκρίνει περιορισμένη ποσότητα αντιδιουρητικής ορμόνης, της ορμόνης δηλαδή που παρεμποδίζει τη διούρηση. Όλοι αυτοί οι παράγοντες περιορίζουν τη δυ-

νατότητα του νεογνού να συμπυκνώνει τα ούρα του και να ανταποκρίνεται στην πίεση από αυξημένη ή ανεπαρκή λήψη υγρών και ηλεκτρολυτών. Μετά όμως τον πρώτο μήνα, το βρέφος μπορεί να διατηρεί την ισορροπία υγρών τόσο καλά όσο και ο ενήλικας.

Φαίνεται ότι το σύνολο των ηλεκτρολυτών που φθάνουν στους νεφρούς προς απέκκριση όπως είναι το νάτριο, το κάλιο, ο φώσφορος και το χλώριο καθώς και αζωτούχα προϊόντα του μεταβολισμού των πρωτεϊνών αποτελούν > 50% του πιθανού φορτίου διήθησης.²² Ποσότητα 100 ml γάλατος που καταναλώνεται από υγιή βρέφη προσδίδει 95 ml υγρών. Ένα μέρος των υγρών χρησιμοποιείται στη σύνθεση νέων ιστών, και ένα άλλο μικρό μέρος χάνεται στα κόπρανα ή με την εξάτμιση. Οι διαλυτές ουσίες διαλύονται στο υπόλοιπο. Τα νεογνά έχουν τη δυνατότητα να ανταποκρίνονται σε 700 mOsm/L, αλλά μπορεί να φτάσουν και τα 1200-1400 mOsm/L. Το μητρικό γάλα έχει δυνατό νεφρικό φορτίο διαλυτών ουσιών ίσο με 97 mOsm/L, ενώ ένα τροποποιημένο αγελαδινό γάλα μέχρι 307 mOsm/L.²³ Για αυτό το λόγο υπάρχει προβληματισμός για τα βρέφη που δεν θηλάζουν ειδικά σε περίοδο ασθένειας, όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι αυξημένη, σε περιπτώσεις πυρετού, διάρροιας και όταν μειωθεί η πρόσληψη υγρών από το βρέφος. Μετά τους 4 μήνες η νεφρική λειτουργία είναι ικανοποιητικά ώριμη ώστε να ανταπεξέλθει και σε μεγαλύτερο νεφρικό φορτίο διαλυτών ουσιών.²²

4.3. ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΟΥ ΒΡΕΦΟΥΣ

Ο ρυθμός ανάπτυξης του βρέφους είναι ο ταχύτερος που συμβαίνει από όλα τα στάδια της ζωής και σχετίζεται στενά με τη διατροφή του βρέφους. Τα βρέφη παρουσιάζουν μεταξύ τους μεγάλες διαφορές ως προς το ρυθμό ανάπτυξης, το βάρος, το μήκος, τη δραστηριότητα και το ρυθμό του μεταβολισμού τους. Για όλους τους παραπάνω λόγους, είναι αδύνατο να γίνονται συγκεκριμένες γενικές συστάσεις που να αφορούν τις απαιτήσεις σε ενέργεια και θρεπτικά συστατικά των βρεφών. Ωστόσο, πάντα δίνονται οδηγίες χρησιμοποιώντας ορισμένους συντελεστές ασφάλειας.

Ο ρυθμός ανάπτυξης είναι ταχύτερος κατά το πρώτο εξάμηνο της ζωής του βρέφους, ενώ ελαττώνεται στο δεύτερο εξάμηνο. Για το λόγο αυτό, η συνιστώμενη πρόσληψη ενέργειας και θρεπτικών συστατικών αφορούν δύο διαφορετικές περιόδους: την περίοδο από τη γέννηση μέχρι τον 6ο μήνα (1η βρεφική ηλικία) και από τον 7ο μέχρι τον 12ο μήνα της ζωής (2η βρεφική ηλικία). Το σωματικό βάρος σχεδόν διπλασιάζεται περίπου τον 4ο μήνα ζωής και τριπλασιάζεται περίπου στο τέλος του πρώτου χρόνου. Ο ρυθμός ανάπτυξης ελαττώνεται σταδιακά, έτσι ώστε το βάρος να αυξάνεται λιγότερο από 5 κιλά μεταξύ του πρώτου και δεύτερου χρόνου ζωής.

Οι στόχοι που καλείται να καλύψει η διατροφή του βρέφους κατά τον 1ο χρόνο είναι:

α) η βέλτιστη σωματική και ψυχοκινητική ανάπτυξη (θερμιδική επάρκεια,

επάρκεια πρωτεϊνών, απαραίτητων λιπαρών οξέων, σιδήρου, ασβεστίου, βιταμινών, και ιχνοστοιχείων σύμφωνα με τις ημερήσιες συνιστώμενες δόσεις για τον παιδικό πληθυσμό κατά τις διεθνείς ή εθνικές διατροφικές συστάσεις σε κάθε χώρα.

- β) θέματα ασφάλειας κατά την κατάναληση.
- γ) αποφυγή αρνητικών επιδράσεων που θα μπορούσαν να επιβαρύνουν την απώτερη υγεία του βρέφους κατά την ενήλικη ζωή του.

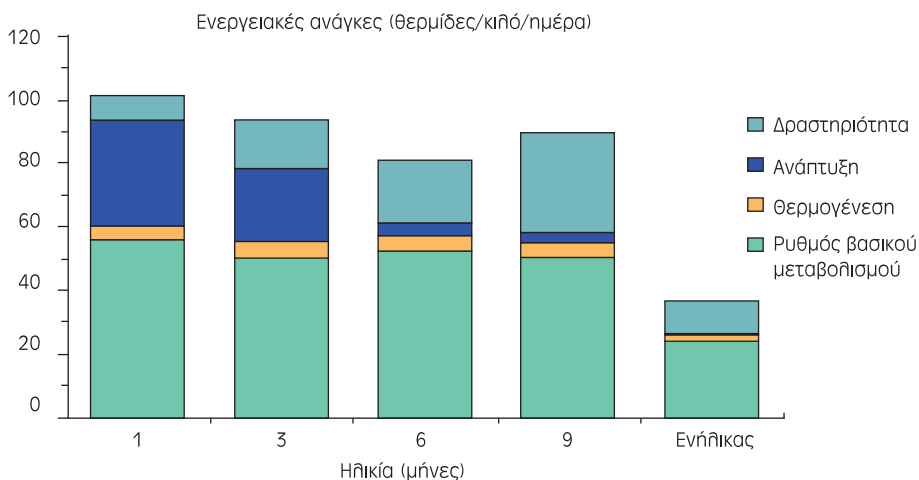
Σε αυτές περιλαμβάνονται οι τοξικές ή επιδράσεις που εκθέτουν σε κίνδυνο ανάπτυξης χρονίων προβλημάτων υγείας όπως π.χ. αλλεργίας, παχυσαρκίας, αγγειακών προβλημάτων, σακχαρώδη διαβήτη κ.α. Πλήθος στοι-

χείων υποστηρίζουν την αξία του μητρικού θηλασμού ως ιδεώδους τρόπου σίτισης ιδιαίτερα για τους πρώτους 6 μήνες ζωής.

4.3.1. Απαιτήσεις σε ενέργεια

Η διατροφή τους πρώτους έξι μήνες ιδανικά θα πρέπει να γίνεται αποκλειστικά με μητρικό γάλα. Θηλάζοντα και μη θηλάζοντα βρέφη συνήθως προσαρμόζουν μόνα τους την πρόσληψη γάλατος, ώστε να ικανοποιούν τις ανάγκες τους. Οι απαιτήσεις του βρέφους σε ενέργεια εξαρτώνται από το βάρος και το μήκος του, το βαθμό της σωματικής δραστηριότητας και το ρυθμό ανάπτυξής του. Το βρέφος χρειάζεται ενέργεια για 4 βασικούς σκοπούς (Εικόνα 4.6):

- α) το βασικό μεταβολισμό,



ΕΙΚΟΝΑ 4.6. Σύγκριση των ενεργειακών αναγκών κατά τη βρεφική ηλικία και κατά την ενήλικη ζωή. Από: Michaelsen KF, Weaver L, Branca F, Robertson A. *Feeding and nutrition of infants and young children. Guidelines for the WHO European Region with emphasis on the former Soviet Countries. WHO Regional Publications, European Series 87, 2000.*

- β) την ανάπτυξη,
- γ) τη φυσική δραστηριότητα και
- δ) τη θερμογένεση.

Είναι ευρέως αποδεκτό ότι η συνολική δαπάνη ενέργειας (TEE, Total Energy Expenditure) είναι διαφορετική μεταξύ θηλαζόντων και μη θηλαζόντων βρεφών και κάποιοι οργανισμοί παραθέτουν τιμές μόνο για τα μη θηλάζοντα,^{24,25,26} ενώ άλλοι εκτιμούν τις ανάγκες σε ενέργεια ανάλογα με τον τρόπο σίτισης.^{27,28,29} Ο προσδιορισμός της μέσης απαιτούμενης ενέργειας μπορεί να υπολογισθεί σε κάθε ηλικία. Στη βρεφική ηλικία ο προσδιορισμός της στηρίζεται στην εκτίμηση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας (TEE), η οποία αυξάνεται γραμμικά με την ηλικία και καθορίζεται από τη μάζα σώματος.³⁰ Η TEE είναι μικρότερη στα θηλάζοντα βρέφη σε σχέση με τα μη θηλάζοντα.^{31,32,33} Οι διαφορές αυτές μειώνονται μετά τον 1ο χρόνο ζωής.³⁴

Η εκτίμηση της TEE γίνεται με τη χρήση της μεθόδου DLW (doubly labelled water), ωστόσο υπολογίζεται μόνο η ενέργεια που χρειάζεται για τη σύνθεση των ιστών και δεν υπολογίζεται η ενέργεια που αποθηκεύεται στους αναπτυσσόμενους ιστούς. Η τελευταία υπολογίζεται με τη χρήση ενός μοντέλου σωματικής σύνθεσης κατά την ανάπτυξη μετρώντας την πρόσληψη λίπους και πρωτεϊνών ανά περιόδους (κάθε τρεις μήνες) και εκτιμώντας την ενέργεια που χρειάζεται ανά γραμμάρια σωματικής μάζας.^{29,35,36}

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, και άλλοι οργανισμοί προτείνουν την

πρόσληψη 108 Kcal/kg/ημέρα για τα βρέφη το 1ο εξάμηνο ζωής και 100 Kcal/kg/ημέρα από τον 7ο-12ο μήνα.

Εάν η πρόσληψη ενέργειας είναι χαμηλότερη από τις ανάγκες (αρνητικό ισοζύγιο ενέργειας), ο ρυθμός ανάπτυξης και η φυσική δραστηριότητα θα μειωθούν. Εάν το ισοζύγιο ενέργειας εξακολουθήσει να είναι αρνητικό, αυξάνεται ο κίνδυνος εμφάνισης υποθρεψίας από πρωτεϊνική - θερμιδική ανεπάρκεια. Εάν η πρόσληψη ενέργειας είναι υψηλότερη από τις ανάγκες (θετικό ισοζύγιο ενέργειας), η εναπόθεση λίπους και η αύξηση του σωματικού βάρους θα είναι μεγαλύτερες. Πάντως, η εναπόθεση λίπους κατά την βρεφική ηλικία είναι μέρος της φυσιολογικής ανάπτυξης και ο ρυθμός εναπόθεσής του είναι πολύ υψηλός κατά τους πρώτους 4 μήνες, ενώ στη συνέχεια μειώνεται έως την ηλικία των 6 ετών περίπου.

4.3.2. Απαιτήσεις σε θρεπτικά συστατικά

Νερό

Το νερό είναι πολύ σημαντικό συστατικό στη διατροφή του βρέφους, που αναλογικά με την επιφάνεια του σώματός του, χρειάζεται περισσότερο νερό από τον ενήλικα. Κατά τους πρώτους μήνες της ζωής, όταν το βρέφος τρέφεται αποκλειστικά με μητρικό γάλα, δεν χρειάζεται επιπρόσθετη πρόσληψη νερού. Όταν διατρέφεται με ειδικά γάλατα εμπορίου, είναι απαραίτητη η πρόσληψη νερού, ιδιαίτερα όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι υψηλή.

Το νερό είναι βασικό συστατικό στη σύνθεση του ανθρώπινου σώματος και αποτελεί περίπου το 60% του βάρους σώματος στους ενήλικες άνδρες, 50-55% στις γυναίκες και 75% στα νεογνά και η πρόσληψή του ελέγχεται μέσω του μηχανισμού της ομοιόστασης. Οι ανάγκες σε νερό προσδιορίζονται από τις απώλειες, από τις ανάγκες για ανάπτυξη και από τις διαλυτές ουσίες που προέρχονται από τη δίαιτα. Επηρεάζεται από κοινωνικές και πολιτισμικές παραμέτρους και ποικίλει ευρέως στα παιδιά και τους ενήλικες ανάλογα με το επίπεδο δραστηριότητας, το κλίμα και τη διατροφή.

Το ισοζύγιο νερού καθορίζεται από τη διαφορά του προσλαμβανόμενου νερού, της ενδογενούς παραγωγής του και του συνόλου των απωλειών. Σε φυσιολογικά βρέφη και σε ουδέτερες συνθήκες θερμοκρασίας οι άδηλες απώλειες νερού λόγω εξάτμισης από το δέρμα και τους πνεύμονες αποτελούν το 80% της συνολικής μη νεφρικής απώλειας νερού και είναι 30-70 ml /Kg/ημέρα. Σε θερμοκρασία 32,5°C και υγρασία 30-40% η απώλεια αυξάνεται σε 145 ml /Kg/ημέρα. Επίσης επί πυρετού οι απώλειες υπολο-

γίζονται με προσαύξηση ~10% για κάθε 1°C, αν και δεν φαίνεται να είναι επαρκώς τεκμηριωμένη άποψη.³⁷

Σε σχέση με τα παιδιά και τους ενήλικες τα βρέφη έχουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα νερού στο σώμα τους, μεγαλύτερο λόγo επιφάνειας/ μάζα σώματος, πιο γρήγορο κύκλο ανταλλαγής νερού,³⁸ μικρότερη ικανότητα εφίδρωσης και χαμηλότερη ικανότητα απέκκρισης νερού από τους νεφρούς. Εκτός από την κάλυψη των απωλειών χρειάζεται νερό και για την ανάπτυξη. Η πρώτη προτεραιότητα για την κατανάλωση νερού είναι η κάλυψη των απωλειών από εξάτμιση και δευτερευόντως για την απέκκριση των διηθηθόμενων ουσιών. Επίσης, η επιπλέον κατανάλωση νερού σε σχέση με αυτές τις ανάγκες είναι αυτό που αποβάλλεται από τους νεφρούς. Σε ουδέτερες συνθήκες θερμοκρασίας οι μη νεφρικές ανάγκες για φυσιολογικά βρέφη φαίνονται στον Πίνακα 4.1.

Οι απώλειες αυτές μπορεί να αλλάξουν δραματικά με την αλλαγή της θερμοκρασίας ή σε περίπτωση διάρροιας ή εμέτων. Αν υπάρχει υπερβολική απώλεια νερού και δεν αντιμετωπισθεί έγκαιρα μπορεί να εμφανισθεί

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1. Μη νεφρικές ανάγκες σε νερό στα φυσιολογικά βρέφη.³⁹

Ηλικία	Απώλειες από εξάτμιση	Απώλειες με τα κόπρανα	Ανάπτυξη
1ος μήνας (ΒΣ 4.2Kg)	210 ml/ημέρα	42 ml/ημέρα	18 ml/ημέρα
4ος μήνας (ΒΣ 7Kg)	350 ml/ημέρα	70 ml/ημέρα	9 ml/ημέρα
12ος μήνας (ΒΣ 10.5 Kg)	500 ml/ημέρα	105 ml/ημέρα	6 ml/ημέρα

αφυδάτωση που ανάλογα με το βαθμό της μπορεί να είναι εξαιρετικά επικίνδυνη και για τη ζωή του βρέφους. Ο βαθμός αφυδάτωσης μπορεί να εκτιμηθεί με διάφορους τρόπους, όπως το βάρος σώματος, με προσδιορισμό ωσμωτικότητας ορού, αύξηση της ουρίας και νατρίου ορού, αλληλαγές στη συγκέντρωση ηλεκτρολυτών του πλάσματος, αλλιά και από την ποσότητα, το χρώμα και το ειδικό βάρος των ούρων.

Οι ημερήσιες ανάγκες σε νερό καθορίζονται από το σύνολο των απωλειών ώστε να διατηρείται ισορροπία. Τα αποκλειστικά θηλάζοντα βρέφη δεν χρειάζονται επιπλέον νερό. Μέσος ημερήσιος όγκος γάλατος είναι 680 ml/ημέρα ή 100-190 ml/Kg/ημέρα τη συγκεκριμένη περίοδο. Στα βρέφη που λαμβάνουν τροποποιημένο γάλα αγελάδας θα πρέπει να δίνεται προσοχή στην τήρηση οδηγιών στην αραίωση του.

Όταν εισάγονται οι στερεές τροφές θα πρέπει να χορηγείται και νερό. Στην ποσότητα χορηγούμενου νερού υπολογίζεται και το γάλα που προσλαμβάνεται από το μητρικό θηλασμό ή την τεχνητή διατροφή. Τρόφιμα πλούσια σε πρωτεΐνες επιβαρύνουν τη νεφρική λειτουργία και η ικανοποιητική πρόσληψη νερού παρεμποδίζει αυτή την επιβάρυνση. Υπολογίζεται ότι τα μεγαλύτερα βρέφη χρειάζονται 110 ml/Kg/ημέρα ή περίπου 1,5 ml υγρών ανά θερμίδα την ημέρα (1-1,5 ml/Kcal).

Πρωτεΐνη

Η πρόσληψη πρωτεΐνης είναι πολύ

σημαντική κατά τη βρεφική ηλικία, όπου ο ρυθμός ανάπτυξης είναι εξαιρετικά ταχύς και επιβάλλει πρόσληψη αμινοξέων από τα οποία θα συνθέσει νέους ιστούς (κυρίως οργάνων και μυϊκού ιστού). Τα εννέα απαραίτητα αμινοξέα, που δε μπορεί να συνθέσει ο άνθρωπος, πρέπει να λαμβάνονται με την τροφή για να επιτευχθεί άριστος ρυθμός ανάπτυξης, ενώ στα πρόωρα βρέφη κρίνονται απαραίτητα και άλλα αμινοξέα, εκτός των εννέα, όπως η κυστίνη, η τυροσίνη και η ταυρίνη.

Τα αμινοξέα μετά την απαμίνωσή τους χρησιμοποιούνται σαν ενεργειακό υπόστρωμα στη νεογλυκογένεση και την κετογένεση. Κάποια από αυτά μπορούν να έχουν ρόλο νευροδιαβιβαστή, να ενεργοποιούν μεταβολικές οδούς ή να είναι πρόδρομες ουσίες ορμονών. Η πρωτεΐνη παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη, αλλιά και στην αντικατάσταση των ιστών και κυττάρων του σώματος. Τα ένζυμα, μόρια μεταφοράς που κυκλοφορούν στο αίμα, τα νύχια και τα μαλλιά, οι ορμόνες και συστατικά των κυτταρικών μεμβρανών αποτελούνται από πρωτεΐνες.

Οι πρωτεΐνες συντίθενται από αμινοξέα ενωμένα μεταξύ τους με πεπτιδικούς δεσμούς. Η πρωτογενής δομή ή αλληλοσχία των αμινοξέων είναι προκαθορισμένη στο γενετικό κώδικα. Τα αμινοξέα χωρίζονται σε 9 απαραίτητα (ιστιδίνη, ισοθλευκίνη, θλευκίνη, θυσίνη, μεθειονίνη, φαινυλαλανίνη, θρεονίνη, τρυπτοφάνη, και βαλίνη) που δεν μπορούν να συντεθούν στο ανθρώπινο σώμα και προσλαμβάνον-

ται από την τροφή. Τα υπόλοιπα, μη απαραίτητα αμινοξέα, είναι η αλανίνη, αργινίνη, κυστεΐνη, γλυουταμίνη, γλυκίνη, προλίνη, τυροσίνη, ασπαρτικό οξύ, ασπαραγίνη, γλυουταμικό οξύ και η σερίνη. Ο μεταβολισμός της πρωτεΐνης περιλαμβάνει τη διαδικασία που ρυθμίζει την πέψη τους, το μεταβολισμό των αμινοξέων και τον πρωτεϊνικό κύκλο.

Η ανάγκη σε πρωτεΐνη μπορεί να ορισθεί ως η ελάχιστη πρόσληψη που επιτρέπει την ισορροπία του αζώτου και την κατάλληλη σωματική σύσταση για τη διατήρηση της ενέργειας για μέτρια σωματική δραστηριότητα και επί πλέον τις ανάγκες για την εναπόθεσή της στους ιστούς κατά τη διαδικασία της ανάπτυξης. Η ημερήσια συνιστώμενη πρόσληψη για βρέφη 0-6 μηνών είναι 2,2 gr/Kg/ΒΣ/ ημέρα. Μετά τους 6 μήνες οι ανάγκες αυτές είναι περίπου 1,31 gr/Kg/ΒΣ/ ημέρα.

Η περιεκτικότητα πρωτεϊνών σε

κάθε είδος τροφής είναι διαφορετική όσον αφορά την ποσότητα, τη σύνθεση των αμινοξέων και την περιεκτικότητά τους σε απαραίτητα αμινοξέα. Τροφές ζωϊκής προέλευσης, πλούσιες σε πρωτεΐνη είναι το κρέας, το ψάρι, τα αυγά, το γάλα και τα γαλακτοκομικά. Οι περισσότερες από αυτές είναι πλούσιες και σε απαραίτητα αμινοξέα. Λιγότερα ποσοστά πρωτεΐνης και απαραίτητων αμινοξέων περιέχονται σε φυτικής προέλευσης τροφές. Η περιεκτικότητα διαφόρων τροφών σε πρωτεΐνη φαίνεται στον Πίνακα 4.2.

Η ανεπαρκής πρόσληψη πρωτεΐνης σε συνδυασμό με ανεπαρκή πρόσληψη ενέργειας, οδηγεί σε πρωτεϊνική - θερμιδική ανεπάρκεια (ΠΘΑ), η οποία προκαλεί μείωση του ρυθμού ανάπτυξης του βρέφους. Σοβαρής μορφής ΠΘΑ οδηγεί σε δυστροφικό μαρασμό ή μαρασμικό kwashiorkor.

Στις αναπτυγμένες χώρες, οι σοβαρές μορφές υποθρεψίας είναι συνή-

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2. Περιεκτικότητα διαφόρων τροφών σε πρωτεΐνη.⁴⁰

Τροφές ζωϊκής προέλευσης	Περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη (N x 6.25,g/100 g)	Τροφές φυτικής προέλευσης	Περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη (N x 6.25,g/100 g)
Κόκκινο κρέας	20-33	Λαχανικά	1-5
Πουληρικά	22-37	Όσπρια	4-14
Ψάρια	15-25	Φρούτα	0,3-2
Αυγά	11-13	Ξηροί καρποί & σπόροι	8-29
Τυρί σκληρό	27-34	Μακαρόνια & ρύζι	2-6
Τυρί μαλακό	12-28	Ψωμί	6-13
Γαλακτοκομικά	2-6	Δημητριακά	5-13

θως δευτερογενείς σε γαστρεντερικές διαταραχές, ή σε χρόνια νοσήματα, όπως η φυματίωση, η ινοκυστική νόσος, ο καρκίνος. Η πρωτογενής υποθρεψία είναι συνήθως αποτέλεσμα χαμηλής προσφοράς τροφής, ανεπαρκούς φροντίδας και φτώχειας. Πιο συγκεκριμένοι λόγοι περιλαμβάνουν:

- υπερβολική αραίωση υποκατάστατων μητρικού γάλακτος,
- τροφές παρασκευασμένες στο σπίτι χωρίς ικανοποιητική περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά,
- μεγάλης διάρκειας μερικός θηλασμός, χωρίς την παράλληλη εισαγωγή των ενδεδειγμένων τροφών,
- υπερβολική πρόσληψη χυμών,
- ανεπαρκής πρόσληψη τροφής λόγω του φόβου εμφάνισης αλλεργιών στο βρέφος.

Αντίθετα, η υψηλή πρόσληψη πρωτεΐνης στα βρέφη (20% της ενέργειας) μπορεί να επηρεάσει σοβαρά το ισοζύγιο νερού, ειδικά όταν δεν προσλαμβάνονται άμεσα υγρά ή συνυπάρχουν άλλες καταστάσεις που συνδυάζονται με αυξημένες απώλειες νερού.

Έχει παρατηρηθεί ότι υπάρχει διαφορά στην ανάπτυξη μεταξύ θηλαζόντων βρεφών και βρεφών που σιτίζονται με τροποποιημένο γάλα αγελάδας και πιθανά να σχετίζεται με την πρόσληψη πρωτεΐνης που εκτιμάται 50-80% υψηλότερη σε μη θηλάζοντα σε σύγκριση με θηλάζοντα.⁴¹ Επιπλέον, η υψηλή πρόσληψη πρωτεΐνης πιθανά να ενισχύει την έκκριση ινσουλίνης και αποδέσμευση του παράγοντα (insulin-like growth factor) IGF1 και της (IFG binding protein) IGFBP-1

πρωτεΐνης που παρατηρήθηκε σε προδρομικές μελέτες σίτισης βρεφών με γάλα διαφορετικής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη.⁴²

Είναι γνωστό ότι το μητρικό γάλα προφυλάσσει από την παχυσαρκία στη μετέπειτα ζωή, ίσως επειδή μειώνει την πιθανότητα αύξησης βάρους στη βρεφική ηλικία σε σχέση με τα μη θηλάζοντα, που εν μέρει αποδίδεται στη λιγότερη πρωτεΐνη συγκριτικά με το βρεφικό γάλα (the "Early Protein Hypothesis"). Επίσης, σε μια μελέτη η σίτιση με γάλα χαμηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη τον 1ο χρόνο ζωής είχε σαν αποτέλεσμα το βάρος στον 2ο χρόνο ζωής να είναι συγκρίσιμο με αυτό που υπάρχει στις καμπύλες ανάπτυξης των θηλαζόντων και του WHO,⁴² ωστόσο δεν είναι σαφές αν συσχετίζεται με κίνδυνο παχυσαρκίας στην ενήλικη ζωή.⁴⁴

Υδατάνθρακες

Οι κύριοι τύποι υδατανθράκων φαίνονται στον Πίνακα 4.3.

Το μητρικό γάλα περιέχει λακτόζη, ολιγοσακχαρίτες και μονοσακχαρίτες. Η περιεκτικότητα του μητρικού γάλακτος σε υδατάνθρακες ανέρχεται σε 7 (6,5-8) gr/100 ml και είναι υψηλότερη του αγελαδινού 5gr/100 ml.⁴⁶ Η λακτόζη αποτελεί το 80% του συνόλου των υδατανθράκων του μητρικού γάλακτος και αντιπροσωπεύει το 40% της θερμιδικής τους αξίας. Η περιεκτικότητα του μητρικού γάλακτος σε λακτόζη αυξάνεται προοδευτικά, τουλάχιστον τους πρώτους 4 μήνες της γαλουχίας. Η λακτόζη είναι σχετικά μη-διαλυτή, που πέπτει και απορροφάται με αρ-

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.3. Οι κύριοι τύποι υδατανθράκων. Προσαρμογή από Asp 1996.⁴⁵

Τάξη (βαθμός πολυμερισμού)	Υποομάδα	Συστατικά
Σάκχαρα	Μονοσακχαρίτες	Γλυκόζη, Γαλακτόζη, Φρουκτόζη
	Δισακχαρίτες	Σουκρόζη, Λακτόζη, Τρεχαλιόζη, Μαϊτόζη
Ολιγοσακχαρίτες	Μαϊτο-ολιγοσακχαρίτες	Μαϊτοδεξτρίνες
	Άλλοι ολιγοσακχαρίτες	α-Γαλακτοσίτες, Φρουκτο-ολιγοσακχαρίτες
		Πολυδεξτρόζη, ανθεκτικές δεξτρίνες
Πολυόηδες	Μαϊτιτόλη, Σορβιτόλη, Ξυλιτόλη, Λακτιτόλη	
Πολυσακχαρίτες	Άμυλο	Αμυλόζη, αμυλοπηκτίνη, τροποποιημένο άμυλο, ανθεκτικό άμυλο
	Mn/άμυλο-πολυσακχαρίτες	Κυτταρίνη, Ημικυτταρίνη Πηκτίνες, άλλα υδροκοιλιθειδή (τσίχλες), β-γλυκάνες

γό ρυθμό με την επίδραση της λακτάσης. Η μη-απορροφήσιμη λακτόζη φθάνει στο παχύ έντερο, όπου ζυμώνεται από τα βακτήρια του εντέρου σε μικρήσ αήύσου λιπαρά οξέα και γαλακτικό οξύ. Αυτές οι ενώσεις στη συνέχεια απορροφώνται, συνεισφέροντας στην ενεργειακή πρόσληψη. Επίσης, η παρουσία λακτόζης στο έντερο προωθεί την ανάπτυξη των μικροοργανισμών αυτών που παράγουν οξέα και συνθέτουν πολήές από τις βιταμίνες του συμπλέγματος Β.

Οι ολιγοσακχαρίτες είναι σύμπλοκοι υδατάνθρακες και αποτελούνται από γλυκόζη, γαλακτόζη, Ν-ακετυλο-

γλυκοζαμίνη, φουκόζη και σιαλικό οξύ. Η Ν-ακετυλογλυκοζαμίνη και η λακτόζη ευοδώνουν την ανάπτυξη του δισχιδούς λακτοβακίλιου στο έντερο του θηλάζοντος βρέφους που καθιστά όξινο το pH των κοπράνων, γεγονός που δυσχεραίνει την ανάπτυξη λοίμωξης στο πεπτικό σύστημα. Η ποσότητα των ολιγοσακχαριτών στο μητρικό γάλα ελαττώνεται κατά τη διάρκεια της γαλουχίας. Οι μονοσακχαρίτες περιέχονται σε πολύ χαμηλά ποσοστά στο μητρικό γάλα (~1%).

Μετά τους 6 μήνες με την εισαγωγή των στερεών τροφών, όπως φρούτων και λαχανικών προσφέρον-

ται και άλλες πηγές υδατανθράκων στα βρέφη. Οι υδατάνθρακες συνολικά πρέπει να προσδίδουν το 30-60% της ενέργειας που χρειάζεται το βρέφος.

Φυτικές ίνες. Η ενδεικνυόμενη ποσότητα φυτικών ινών στα βρέφη δεν είναι σαφώς καθορισμένη, ωστόσο προτείνεται ο κανόνας ηλικία (έτη) +5 gr/ημέρα.

Λιπίδια

Το λίπος αποτελεί σημαντική πηγή ενέργειας για το ανθρώπινο σώμα, συμβάλλει στην ανάπτυξη του κεντρικού νευρικού συστήματος, στη διατήρηση της θερμοκρασίας και στην προστασία των ζωτικών οργάνων, προσφέρει το αίσθημα του κορεσμού, τα απαραίτητα λιπαρά οξέα και μεταφέρει τις λιποδιαλυτές βιταμίνες. Τα λιπαρά οξέα επίσης εμπλέκονται και σε άλλες σημαντικές διαδικασίες (αποτελούν βασικά συστατικά των κυτταρικών μεμβρανών, είναι πρόδρομες ουσίες βιοδραστικών μορίων, ρυθμίζουν ενζυμικές δραστηριότητες και είναι ρυθμιστές έκφρασης γονιδίων).⁴⁷

Τα λιπαρά οξέα ταξινομούνται ανάλογα με τον αριθμό των διπλών αθυσίδων τους σε κορεσμένα (SFA), μονοακόρεστα (MUFA), πολυακόρεστα (PUFA). Οι αθυσίδες αυτές μπορεί να έχουν μορφή Cis ή Trans. Τα περισσότερα ακόρεστα λιπαρά οξέα είναι cis μορφή, αλλά υπάρχουν και trans (TFA).

Το λίπος που περιέχεται στο μητρικό γάλα ανέρχεται σε 3,9% gr/100 θερμίδες, αποτελεί το κύριο θερμιδο-

γόνο στοιχείο του (50% των θερμίδων) με τη μορφή τριγλυκεριδίων που περιέχουν περισσότερα από 150 λιπαρά οξέα, που η αναλογία τους επηρεάζεται εν μέρει από το μητρικό διαιτολόγιο. Σημειώνεται ότι όταν το διαιτολόγιο δεν καλύπτει τις ανάγκες της μητέρας, η σύσταση του λίπους του γάλατος επηρεάζεται από τη σύσταση του λιπώδους ιστού των αποθεμάτων της. Οι διαφορές μεταξύ μητρικού και διαφόρων βρεφικών γαλάτων αφορούν τα κεκορεσμένα λίπη, τα πολυακόρεστα, τη χοληστερόλη και τα σύνθετα λίπη.⁴⁸

Γενικά το λίπος του μητρικού γάλατος χαρακτηρίζεται από υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά οξέα μακράς αλυσού, κεκορεσμένα (π.χ. παλμιτικό και στεατικό) και ακόρεστα (π.χ. λινολεϊκό και λινολενικό) που παράγουν προσταγλανδίνες, προστακυκλίνες και λευκοτριένες. Σε αντίθεση με το μητρικό γάλα, το λίπος του αγελαδινού γάλατος απαρτίζεται κυρίως από κεκορεσμένα λιπαρά οξέα βραχείας αλυσού (π.χ. βουτυρικό και καπροϊκό). Ενδεικτικά αναφέρεται 5-7% των θερμίδων του μητρικού και μόνο 1% του αγελαδινού περιέχει σημαντική ποσότητα λιπαρών οξέων μέσης αλυσού και χοληστερόλης 10-15 mg/dl. Η σύνθεση του λίπους του μητρικού γάλατος προσδίδει σε αυτό μια υπεροχή σε σχέση με το αγελαδινό. Έτσι η χοληστερόλη, και ορισμένα ακόρεστα λιπαρά οξέα όπως το αραχιδονικό, αποτελούν δομικά στοιχεία της κυτταρικής μεμβράνης και είναι απαραίτητα για την ωρίμανση του νευρικού συστήματος. Επίσης τα ω-3

λιπαρά οξέα μακράς αλύσου που περιέχονται στο μητρικό γάλα, όπως το εικοσαπεντοϊκό και το δοκοσαεξαενοϊκό οξύ είναι απαραίτητα για την ομαλή ανάπτυξη του εγκεφάλου και του αμφιβληστροειδούς χιτώνα, αηλιά και όλων των κυττάρων του σώματος. Η συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη για τα ω-6 είναι 4.4 g για τα βρέφη 0-6 μηνών και 4.6 g για τα βρέφη 7-12 μηνών, ενώ για τα ω-3 είναι 0.5 g για το πρώτο έτος.⁴⁹

Μετά τους έξι μήνες που έχουν εισαχθεί οι στερεές τροφές το ποσοστό του προσληψιμώμενου λίπους μπορεί να μειωθεί στο 40% των θερμίδων. Επίσης προτείνεται ημερήσια πρόσληψη 100 mg δοκοσαεξαενοϊκού οξέος για βρέφη άνω των 6 μηνών.⁴⁷

Βιταμίνες

Η περιεκτικότητα του μητρικού γάλατος σε βιταμίνες επηρεάζεται σημαντικά από το διαιτολόγιο της θηλάζουσας μητέρας. Τα τελειόμνηνα βρέφη που θηλάζουν, εφόσον η μητέρα τρέφεται ικανοποιητικά δεν παρουσιάζουν προβλήματα με εξαίρεση ίσως τη βιταμίνη Κ και D.

Βιταμίνη Α

Η βιταμίνη Α είναι απαραίτητη για τη φυσιολογική όραση και για την ανάπτυξη των ιστών. Είναι επίσης απαραίτητη για την ανάπτυξη του εμβρύου και για άλλες φυσιολογικές λειτουργίες, όπως η σπερματογένεση, η απόκριση του ανοσοποιητικού συστήματος, η ακοή και η ανάπτυξη γενικά. Η βιταμίνη Α, όπως και οι προβιταμίνες της, συμβάλλουν ουσιαστικά στην

προστασία του οργανισμού από τις ελεύθερες ρίζες οξυγόνου λόγω της αντιοξειδωτικής τους δράσης.

Τα βρέφη γεννιούνται με αποθηκευμένη βιταμίνη Α στο ήπαρ που μαζί με την πρόσληψη βιταμίνης Α από το μητρικό γάλα, επαρκεί έως την ηλικία των 6 μηνών. Όταν όμως η μητέρα παρουσιάζει ανεπάρκεια σε βιταμίνη Α, μπορεί να μην είναι σε θέση να προσδώσει επαρκή ποσότητα στο βρέφος της, ώστε αυτό να μπορέσει να την αποθηκεύσει στο ήπαρ και να είναι σε θέση να προστατευθεί από συμπτώματα ανεπάρκειας μετά τους πρώτους 6 μήνες.

Συνιστάται η πρόσληψη 400 μg ισοδυνάμων δραστηκότητας ρετινόλης την ημέρα κατά το πρώτο εξάμηνο και 500 μg στο δεύτερο εξάμηνο της ζωής του βρέφους. Στις αναπτυγμένες χώρες σπάνια παρατηρείται έλλειψη βιταμίνης Α σε βρέφη.⁵⁰

Βιταμίνη D

Τα επίπεδα της βιταμίνης D στο νεογνό εξαρτώνται από τα επίπεδα της βιταμίνης στην μητέρα. Εάν τα επίπεδα βιταμίνης D της μητέρας είναι ανεπαρκή κατά την εγκυμοσύνη, το νεογνό θα έχει χαμηλά επίπεδα βιταμίνης D στον ορό, καθώς και ανεπαρκή αποθέματα. Επιπλέον, η περιεκτικότητα του μητρικού γάλατος σε βιταμίνη D εξαρτάται από την κατάσταση του οργανισμού της μητέρας όσον αφορά στη βιταμίνη D. Το μητρικό γάλα δεν προσφέρει στο βρέφος όλη την απαραίτητη βιταμίνη D, και ως εκ τούτου, συνιστάται να χορηγείται συμπλήρωμα βιταμίνης D. Η συνιστώμενη ημε-

ρήσια πρόσληψη βιταμίνης D είναι περίπου 10 µg (400 IU) την ημέρα για τον πρώτο χρόνο της ζωής του βρέφους.⁵⁰

Στο σημείο αυτό αξίζει να τονισθεί ότι είναι αρκετή η έκθεση του βρέφους στον ήλιο για 30 λεπτά την εβδομάδα, φορώντας μόνο την πάνα, ή 2 ώρες την εβδομάδα, όταν το βρέφος είναι ντυμένο, χωρίς όμως να φορά καπέλο και όχι πίσω από τζάμι για να συνθέσει την απαιτούμενη ποσότητα βιταμίνης D. Παράγοντες που μειώνουν τη σύνθεση βιταμίνης D είναι η έλλειψη ηλιοφάνειας, η κάλυψη του σώματος με ρούχα, το σκούρο δέρμα, οι αντιηλιακές κρέμες και η μόλυνση της ατμόσφαιρας.

Ανεπαρκής ανάπτυξη, λήθαργος, και ευερεθιστότητα είναι τα αρχικά σημάδια ανεπάρκειας βιταμίνης D. Μεγάλης διάρκειας ανεπαρκής πρόσληψη βιταμίνης D μπορεί να οδηγήσει σε ραχίτιδα τα βρέφη, αλλά ακόμα περισσότερο τα παιδιά. Στη ραχίτιδα παρατηρείται μειωμένη ασβεστοποίηση στις επιφύσεις των οστών, όταν το οστόν εξακολουθεί να αναπτύσσεται. Στην Ελλάδα, παρά την ικανοποιητική ηλιοφάνεια, η ανεπάρκεια της βιταμίνης D δεν φαίνεται να είναι σπάνια.^{51, 52}

Υπερβολική πρόσληψη βιταμίνης D (>50 mg/ημέρα) μπορεί να προκαλέσει υπερασβεσταιμία, η οποία εκδηλώνεται με δίψα, ανορεξία, εμέτους, μειωμένο IQ, ανεπαρκή ανάπτυξη, και κίνδυνο ασβεστοποίησης των μαλακών ιστών και δημιουργίας λίθων ασβεστίου στους νεφρούς.

Βιταμίνη E

Η βιταμίνη E του μητρικού γάλατος επαρκεί για τις ανάγκες του βρέφους. Η συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη βιταμίνης E είναι 4 mg α-τοκοφερόλης για βρέφη 0-6 μηνών και 5 mg α-τοκοφερόλης για βρέφη 7-12 μηνών.⁵⁰ Η σχέση της τοκοφερόλης προς τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα του μητρικού γάλατος (τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα αντιστοιχούν στο 6% της προσλαμβανόμενης ενέργειας) είναι άριστη και εμποδίζει την οξειδωση των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων σε υπεροξειδία.

Βιταμίνη K

Η πρόσληψη της βιταμίνης K χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή. Στη γέννηση, ο εντερικός σωλήνας του βρέφους είναι στείρος, χωρίς τα βακτηρίδια που αργότερα θα παράγουν βιταμίνη K. Επίσης, τα επίπεδα της προθρομβίνης, που παράγονται με τη βοήθεια της βιταμίνης K, είναι χαμηλά. Το αγελαδινό γάλα και τα ειδικά γάλατα του εμπορίου που βασίζονται στο αγελαδινό γάλα έχουν τετραπλάσια περιεκτικότητα σε βιταμίνη K από το μητρικό. Συνήθως, στα βρέφη χορηγείται εφ'άπαξ μία δόση βιταμίνης K (με ενδομυϊκή ένεση 0,5-1 mg βιταμίνης K ή 1-2,1 mg μέσω της στοματικής οδού) στο νοσοκομείο αμέσως μετά τη γέννηση. Η συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη βιταμίνης K είναι 2 µg για βρέφη 0-6 μηνών και 2,5 µg για βρέφη 7-12 μηνών.⁴⁹

Βιταμίνες της ομάδας B

Η συνιστώμενη Ημερήσια Διαιτητική

Πρόσληψη Βιταμινών του Συμπλέγματος Β, κατά την πρώτη και δεύτερη Βρεφική Ηλικία, δίνονται στον Πίνακα 4.4.

Αν το βρέφος καταναλώνει καθημερινά επαρκή ποσότητα μητρικού γάλατος από υγιή και σωστά διατροφόμενη μητέρα ή βρεφικού γάλατος του εμπορίου, οι ανάγκες του σε βιταμίνες Β καλύπτονται. Ιδιαίτερη σημασία για την ανάπτυξη έχουν η βιταμίνη Β₁₂ και το φυλλικό οξύ, επειδή παίζουν σημαντικό ρόλο στη σύνθεση του DNA.

Βιταμίνη C

Η βιταμίνη C, ή ασκορβικό οξύ, είναι σημαντική διότι εκτός από την πρόληψη εμφάνισης σκορβούτου και τη συνδρομή στην επούληση πηλών, επιδρά στη λειτουργία του ανοσοποι-

ητικού συστήματος και στη σύνθεση κολλαγόνου. Η βιταμίνη C συμμετέχει επίσης στην αντιοξειδωτική άμυνα του οργανισμού, με ιδιαίτερα σπουδαίο ρόλο ως υδατοδιαλυτή βιταμίνη.

Η βιταμίνη C είναι επίσης σημαντική διότι αυξάνει την απορρόφηση του μη-αιμοσφαιρινικού σιδήρου, ο οποίος υπάρχει σε τρόφιμα φυτικής προέλευσης.

Η περιεκτικότητα του μητρικού γάλατος σε βιταμίνη C εξαρτάται από τη διαιτητική πρόσληψη της μητέρας. Η συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη βιταμίνης C είναι 40 mg για βρέφη 0-6 μηνών και 50 mg για βρέφη 7-12 μηνών και βασίζεται στην περιεκτικότητα του μητρικού γάλατος σε βιταμίνη C.⁵⁰ Τα βρέφη που τρέφονται είτε με μητρικό γάλα είτε με ειδικό γάλα του εμ-

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4. Συνιστώμενη Ημερήσια Διαιτητική Πρόσληψη Βιταμινών του Συμπλέγματος Β, κατά την πρώτη και δεύτερη Βρεφική Ηλικία.⁴⁹

Βιταμίνες	Ηλικία 0-6 μηνών	Ηλικία 7-12 μηνών
Θειαμίνη mg / ημέρα	0,2	0,3
Ριβοφλαβίνη mg/ημέρα	0,3	0,4
Νιασίνη mg /ημέρα	2NE	4 NE
Β ₆ mg /ημέρα	0,1	0,3
Φυλλικό οξύ μg/ημέρα	65	80
Β ₁₂ μg /ημέρα	0,4	0,5
Παντοθε-νικό οξύ mg/ημέρα	1,7	1,8
Βιοτίνη μg/ημέρα	5	6
Χολίνη mg/ημέρα	125	150
<i>NE: niacin equivalent</i>		

πορίου εξασφαλίζουν επαρκή πρόσληψη βιταμίνης C.

Ανόργανα Στοιχεία

Η περιεκτικότητα του μητρικού γάλατος υπολείπεται σε σχέση με το αγελαδινό όσον αφορά το νάτριο, κάλιο, χλώριο, ασβέστιο και μαγνήσιο (1/3 της ποσότητας) και ακόμα περισσότερο σε φωσφόρο (1/6 της ποσότητας). Η χαμηλή περιεκτικότητα του μητρικού σε ιχνοστοιχεία είναι ευεργετική για τους ανώριμους νεφρούς του βρέφους.

Τα ανόργανα στοιχεία παίζουν ση-

μαντικό ρόλο στην ανάπτυξη και εξέλιξη του βρέφους. Η συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη ανόργανων στοιχείων φαίνεται στον Πίνακα 4.5.

Ασβέστιο

Οι ανάγκες σε ασβέστιο είναι υψηλές στη βρεφική ηλικία, καθώς συντελείται ταχύτητα η ανάπτυξη του σκελετού. Το γάλα είναι πολύ καλή πηγή ασβεστίου και εξασφαλίζει στο βρέφος την απαιτούμενη ποσότητα, είτε αυτό τρέφεται με μητρικό είτε με γάλα του εμπορίου.

Η χαμηλή περιεκτικότητα του μη-

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.5. Συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη ανοργάνων στοιχείων.^{49,53}

Στοιχεία	Ηλικία 0-6 μηνών	Ηλικία 7-12 μηνών
Ασβέστιο mg / ημέρα	200	260
Χρώμιο μg / ημέρα	0,2	5,5
Χαλκός μg / ημέρα	200	220
Φθόριο mg / ημέρα	0,01	0,5
Ιώδιο μg / ημέρα	110	130
Σιδηρός mg / ημέρα	0,27	11
Μαγνήσιο mg / ημέρα	30	75
Μαγγάνιο mg / ημέρα	0.003	0,6
Μολυβδαίνιο mg / ημέρα	2	3
Φωσφόρος mg / ημέρα	100	275
Σελήνιο μg / ημέρα	15	20
Ψευδάργυρος mg / ημέρα	2	3
Κάλιο g / ημέρα	0,4	0,7
Νάτριο g / ημέρα	0,12	0,37
Χλώριο g / ημέρα	0,18	0,57

τρικού γάλατος σε ασβέστιο (34 mg/dl) αντιρροπείται από την υψηλή βιοδιαθεσιμότητά του. Συγκεκριμένα, έχει βρεθεί ότι το ποσοστό απορρόφησης του ασβεστίου του μητρικού γάλατος φτάνει το 60-70%, ενώ του αγελαδινού γαλακτος δεν υπερβαίνει το 25-30%. Η αυξημένη απορρόφηση του ασβεστίου του μητρικού γάλατος οφείλεται στην υψηλή περιεκτικότητά του σε λακτόζη και στην ιδιαίτερη σύνθεση του λίπους του. Ιδιαίτερη σημασία για την απορρόφηση του ασβεστίου έχει και η ποσοτική σχέση Ca/P που είναι 2 στο μητρικό και 1,2 στο αγελαδινό.

Η απορρόφηση ασβεστίου μπορεί να μειωθεί όταν δημιουργούνται δεσμοί με μακράς αλυσού λιπαρά οξέα, τα οποία βρίσκονται σε υποκατάστατα μητρικού γάλατος και σε μη τροποποιημένο αγελαδινό γάλα. Η υποασβεσταιμία μπορεί να οδηγήσει σε τετανία. Συνήθως όμως οι διαταραχές στο μεταβολισμό του ασβεστίου που σχετίζονται με ραχίτιδα και στεατόρροια είναι αποτέλεσμα και ταυτόχρονης ανεπάρκειας σε βιταμίνη D.⁵⁴

Νάτριο

Το νάτριο είναι ο κύριος ηλεκτρολύτης των εξωκυττάρων υγρών, με σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της ισορροπίας τους. Οι ανάγκες του βρέφους σε νάτριο καλύπτονται και από το μητρικό γάλα και από το γάλα του εμπορίου.

Γενικά, συνιστάται η αποφυγή προσθήκης αλατιού στις στερεές και ημιστερεές τροφές που καταναλώνει το βρέφος στο δεύτερο εξάμηνο της

ζωής του, ώστε να μην επιβαρύνεται η νεφρική λειτουργία του. Τα βρέφη δεν έχουν την ίδια ικανότητα με τους ενήλικες να αποβάλλουν την περίσσεια νατρίου και η ικανότητα αυτή αρχίζει να αναπτύσσεται από την ηλικία των 4 περίπου μηνών. Προσοχή στην πρόσληψη νατρίου και άλλων ηλεκτρολυτών θα πρέπει να δίνεται όταν το βρέφος βρίσκεται σε κατάσταση αυξημένης απώλειας υγρών λόγω αυξημένης εφίδρωσης, εμέτων ή διάρροιας. Ειδικά στην τελευταία περίπτωση συνιστάται από την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας η από του στόματος επανευδάτωση (Oral Rehydration Therapy, ORT) με διάλυμα χαμηλής ωσμωτικότητας που περιέχει ηλεκτρολύτες και γλυκόζη, ώστε να αντιμετωπιστεί η αφυδάτωση του βρέφους.⁵⁵

Σίδηρος

Πριν από τον τοκετό το έμβρυο εναποθηκεύει σίδηρο ανάλογα με το μέγεθος του σώματός του. Τα πρώιμα ή τα λιποβαρή βρέφη έχουν μικρές ποσότητες εναποθηκευμένου σιδήρου. Ακόμα και τα τελειόμηνα βρέφη που γεννιούνται με φυσιολογικό τοκετό βρίσκονται σε κίνδυνο εμφάνισης ανεπάρκειας σιδήρου, διότι λόγω του υψηλού ρυθμού ανάπτυξης, αυξάνεται και ο όγκος του αίματος. Τα επίπεδα της αιμοσφαιρίνης κατά τον τοκετό είναι 17-19 g/dl αίματος, ενώ στις πρώτες 6-8 εβδομάδες μειώνονται στα 10-11 g/dl. Οι ανάγκες του βρέφους σε σίδηρο καλύπτονται από δύο πηγές: από τα αποθέματα που δημιουργήθηκαν κατά την ενδομήτριο ζωή και από την τροφή. Ο συνδυασμός

των δύο αυτών πηγών καλύπτει τις ανάγκες του βρέφους τους πρώτους 4-6 μήνες ζωής, αργότερα όμως δεν επαρκεί, με αποτέλεσμα να χρειάζεται ο εμπλουτισμός των τροφίμων, προκειμένου να καλύπτεται το σύνολο των αναγκών. Η απορρόφηση του σιδήρου είναι σημαντικά μεγαλύτερη στο μητρικό γάλα συγκριτικά με το αγελαδινό. Τα βρέφη που διατρέφονται μόνο με μητρικό γάλα βρίσκονται σε αυξημένο κίνδυνο για εμφάνιση αρνητικού ισοζυγίου σιδήρου μετά τον 6ο μήνα της ζωής τους, ενώ οι αποθηκευμένες ποσότητες σιδήρου εξαντλούνται τον 6ο-9ο μήνα. Η εισαγωγή ατροποποίησης αγελαδινού γάλατος στη διατροφή του βρέφους, πριν συμπληρωθεί ο πρώτος χρόνος της ζωής, αφ' ενός δεν προσφέρει επαρκή σίδηρο για το βρέφος και αφ' ετέρου μπορεί να προκαλέσει μικροαιμορραγίες από το πεπτικό σύστημα, λόγω αυξημένου κινδύνου αλλεργίας, με κίνδυνο να εμφανίσει το βρέφος σοβαρή αναιμία.

Με την εισαγωγή των στερεών και ημιστερεών τροφών στη διατροφή του βρέφους, θα πρέπει να δίνεται προσοχή στην περιεκτικότητα των προσφερόμενων τροφών σε σίδηρο και στη βιοδιαθεσιμότητά του σιδήρου τους. Συγκεκριμένα, ο σίδηρος του κόκκινου κρέατος απορροφάται καλύτερα από τον οργανισμό σε σχέση με το σίδηρο των οσπρίων και ορισμένων λαχανικών. Υπάρχουν παράγοντες που μπορεί να συντελέσουν στην αύξηση ή στη μείωση της βιοδιαθεσιμότητας του σιδήρου. Στους παράγοντες που αυξάνουν τη βιοδιαθεσιμότη-

τα του σιδήρου περιλαμβάνονται η βιταμίνη C και το όξινο περιβάλλον, ενώ παράγοντες που τη μειώνουν είναι οι ταννίνες, οι μη αμυλούχοι πολυσακχαρίτες, τα φυτικά οξέα, τα φωσφορικά άλατα, τα οξαλικά άλατα, το ασβέστιο και οι πολυφαινόλες.

Ψευδάργυρος

Ο ψευδάργυρος είναι συστατικό πολλών ενζύμων στον οργανισμό και έχει ουσιώδη συμμετοχή σε πολλές μεταβολικές διεργασίες, όπως η σύνθεση πρωτεΐνης και νουκλεϊκών οξέων. Ο ψευδάργυρος απορροφάται κυρίως στο δωδεκαδάκτυλο, ενώ η κύρια οδός απέκκρισής του είναι το πεπτικό σύστημα και δευτερευόντως οι νεφροί και η επιδερμίδα. Η λακτόζη αυξάνει την απορρόφηση του ψευδαργύρου. Το μητρικό γάλα επαρκεί για να καλύψει τις ανάγκες του βρέφους τους πρώτους 6 μήνες της ζωής του. Αποθηκευμένος ψευδάργυρος δεν υπάρχει κατά την γέννηση. Όμως, τα επίπεδα ψευδαργύρου στους ιστούς είναι παρόμοια με αυτά ενός ενήλικα. Επομένως, είναι απαραίτητη η πρόσληψη ψευδαργύρου από την τροφή.

4.4. ΜΗΤΡΙΚΟΣ ΘΗΛΑΣΜΟΣ

Το μητρικό γάλα αποτελεί την ιδανική τροφή για το φυσιολογικό βρέφος. Ο αποκλειστικός θηλασμός τους έξι πρώτους μήνες ζωής και η συνέχισή του μέχρι τον πρώτο χρόνο ζωής ή και περισσότερο είναι ο ενδεικνυόμενος τρόπος σίτισης των βρεφών.^{56,57} Το γάλα της γυναίκας, όπως και το γά-



Να κάθε θηλαστικού, έχει σύσταση απόλυτα προσαρμοσμένη στις ανάγκες του είδους του και εξασφαλίζει την άριστη αύξηση και διάπληση του βρέφους. Απόλυτα τεκμηριωμένες μελέτες έχουν δείξει ότι η σύσταση του μητρικού γάλατος διαφέρει από μητέρα σε μητέρα, αλλήλα και στην ίδια μητέρα από ημέρα σε ημέρα και από θηλασμό σε θηλασμό, ακόμα και κατά τη διάρκεια του ίδιου θηλασμού. Το μητρικό γάλα δεν είναι στατικό προϊόν και για αυτό κάθε προσπάθεια απομίμησης του είναι ανέφικτη. Η μέση περιεκτικότητα του μητρικού γάλατος σε θρεπτικά συστατικά και η ημερήσια ποσότητα που συνήθως προσλαμβάνεται από το βρέφος, αποτελούν πρότυπο για την παρασκευή των τροποποιημένων βρεφικών γαλιμάτων και τον υπολογισμό των ημερήσιων θερμιδικών αναγκών του φυσιολογικού βρέφους. (Εκτενής αναφορά στον μητρικό θηλασμό γίνεται σε επόμενο κεφάλαιο).

Η υπεροχή του μητρικού γάλατος είναι αδιαμφισβήτητη παρά τις προσπάθειες βελτίωσης της σύστασης του βιομηχανοποιημένου βρεφικού αγελαδινού γάλατος και συνεχείς

τροποποιήσεις του για να προσομοιάζει σε ικανό βαθμό με τη σύσταση του μητρικού.

Η μέση περιεκτικότητα του μητρικού, αγελαδινού και τροποποιημένου αγελαδινού γάλατος α' βρεφικής ηλικίας (/100 ml) σε θρεπτικά στοιχεία, μέταλλα, ιχνοστοιχεία και βιταμίνες φαίνεται στον Πίνακα 4.6.

4.5. ΕΙΔΙΚΑ ΓΑΛΑΤΑ ΕΜΠΟΡΙΟΥ

Η υποκατάσταση του μητρικού γάλατος με γάλα άηλου θηλαστικού, συνήθως του αγελαδινού, δοκιμάστηκε σε ικανή κλίμακα στις αρχές του 20ου αιώνα. Τα πρώτα αποτελέσματα υπήρξαν καταστροφικά. Στη συνέχεια με την παστερίωση του αγελαδινού γάλατος και την ελάττωση της περιεκτικότητας του σε πρωτεΐνες και NaCl τα αποτελέσματα βελτιώθηκαν. Οι βελτιώσεις αυτές συνεχίστηκαν και τελικά οδήγησαν στην παρασκευή των τροποποιημένων γαλιμάτων α' και β' βρεφικής ηλικίας που χρησιμοποιούνται σήμερα. Η σύσταση αυτών των γαλιμάτων καθορίζεται από διεθνείς οργανισμούς και επιστημονικούς φορείς.^{59, 60, 61}

4.5.1. Τροποποιημένα γάλατα α' εξαμήνου

Χορηγούνται τους πρώτους 6 μήνες ζωής στο βρέφος που δεν θηλάζει ή ως συμπληρωματική τροφή, όταν δεν επαρκεί η ποσότητα στο θηλάζον βρέφος. Οι αλληλαγές που έγιναν στα τροποποιημένα γάλατα α' εξαμήνου περιλαμβάνουν:

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.6. Μέση περιεκτικότητα συστατικών του μητρικού, αγελαδινού και τροποποιημένου αγελαδινού γάλατος α' βρεφικής ηλικίας (/100 ml) (58).

Στοιχεία	Μητρικό γάλα	Αγελαδινό γάλα	Τροποποιημένο γάλα α' βρεφικής
Πρωτεΐνη (g)	1,0	3,6	1,18-2,9
Λίπος (g)	3,9	3,7	2,17-3,9
Υδατάνθρακες (g)	7,2	4,8	4,9-9,8
Na (mEq)	0,7	2,3	0,57-1,72
K (mEq)	1,3	3,5	1,35- 3,37
Cl (mEq)	1,1	2,9	1,02- 2,78
Ca (mg)	34	122	40
P (mg)	17	96	20
Ca/P	2,0	1,2	1-1,20
Mg (mg)	3,5	12	4,0
Fe (mg)	0,05	0,06	0,09-1,65
Zn (mg)	0,4	0,4	0,03
Βιταμίνη A (μg)	40-70	30	49-148
Βιταμίνη D (μg)	0,05	0,03	0,6-1,6
Βιταμίνη E (mg)	0,32	0,06	0,3 g/λινολεϊκού
Βιταμίνη K (μg)	0,2	0,4	2,6
Βιταμίνη B ₁ (μg)	14	45	26,4
Βιταμίνη B ₂ (μg)	37	155	40
Βιταμίνη B ₆ (μg)	18	50	23
Βιταμίνη B ₁₂ (μg)	0,03	0,4	0,09
Βιταμίνη C (mg)	4	1,1	5,3
Φυλλικό οξύ (μg)	5,2	5,5	2,6

α) Ποσοτική και ποιοτική τροποποίηση του λευκώματος του αγελαδινού γάλατος. Το συνολικό ποσό πρωτεΐνης μειώθηκε από 3,5 g/dl

σε (1,2-2,9 g/dl), ωστόσο ακόμα παραμένει υψηλότερη σε σχέση με το μητρικό γιατί η βιολογική της αξία (απαραίτητα αμινοξέα) είναι

μικρότερη. Παράλληλα ελαττώθηκε η σχέση καζεΐνών προς πρωτεΐνες του ορού γάλατος.

- β) Προσθήκη αμινοξέων
- γ) Προσθήκη υδατανθράκων και λακτόζης
- δ) Ποιοτική τροποποίηση του λίπους του αγελαδινού γάλατος. Συγκεκριμένα, το αγελαδινό γάλα αποβουτυρώνεται και στη συνέχεια προστίθενται φυτικά έλαια με αποτέλεσμα να αντικαθίστανται τα κεκορεσμένα λιπαρά οξέα βραχείας αλύσου από πολυακόρεστα λιπαρά οξέα μακράς αλύσου (πχ λινοληϊκό και λινοληνικό). Σε μερικά τροποποιημένα γάλατα έχουν προστεθεί και λιπαρά οξέα μέσης αλύσου. Παρά τις μεταβολές αυτές τα τροποποιημένα γάλατα δεν περιέχουν χοληστερόλη και περιέχουν μικρή ποσότητα μονοακορεστών λιπαρών οξέων.
- ε) Μείωση του νατρίου
- στ) Προσθήκη βιταμινών
- ζ) Προσθήκη σιδήρου ώστε η τελική περιεκτικότητα να είναι 0,1-0,2mg/dl

4.5.2. Τροποποιημένα γάλατα β' εξαμήνου

Στο β' εξάμηνο ζωής το γάλα εξακολουθεί να αποτελεί την κύρια τροφή του βρέφους και καλύπτει περίπου το 50% των θερμιδικών του αναγκών. Τα τροποποιημένα γάλατα β' εξαμήνου διαφέρουν από το αγελαδινό λιγότερο σε σχέση με τα γάλατα α' εξαμήνου. Οι τροποποιήσεις περιλαμβάνουν:

- α) Ελάττωση της ποσότητας των πρωτεϊνών χωρίς όμως μεταβολή της σχέσης καζεΐνών προς πρωτεΐνες ορού
- β) Αντικατάσταση του λίπους με φυτικά έλαια πλούσια σε πολυακόρεστα λιπαρά οξέα.
- γ) Προσθήκη υδατανθράκων με τη μορφή λακτόζης ή πολυσακχαριτών (άμυλο, μαλτοδεξτρίνη)
- δ) Αφαίρεση Na αφού αυτή την περίοδο αυξάνεται η πρόσληψη του και από τις υπόλοιπες τροφές.
- ε) Προσθήκη σιδήρου σε ποσότητα 0,7-1,4mg/dl, ώστε να καλύπτονται οι αυξημένες ανάγκες αυτής της περιόδου.

Συνήθως τα ειδικά γάλατα του εμπορίου κυκλοφορούν σε μορφή σκόνης, η οποία διαλύεται με νερό σύμφωνα με τις οδηγίες που αναγράφονται στη συσκευασία. Για την παρασκευή του γάλατος θα πρέπει να χρησιμοποιείται πάντα βρασμένο νερό, ενώ όλα τα σκεύη που χρησιμοποιούνται θα πρέπει να καθαρίζονται σχολαστικά και να αποστειρώνονται. Μετά την εισαγωγή των στερεών τροφών η αποστείρωση των σκευών δεν είναι πλέον απαραίτητη. Γενικά, η συντήρηση του υποκατάστατου γάλατος, καθώς και η προετοιμασία του θα πρέπει να γίνονται με ιδιαίτερη προσοχή, για να μην υπάρξει επιμόληση αυτού με μικροοργανισμούς που θα μπορούσαν να προκαλέσουν στο βρέφος λοίμωξη του πεπτικού. Οι ποσότητες του γάλατος που παρασκευάζονται θα πρέπει να προσφέρονται άμεσα στο βρέφος, ενώ το γάλα που περισσεύει δεν πρέ-

πει να χρησιμοποιείται πάλι. Το κουτί με το βρεφικό γάλα αφού ανοιχθεί, θα πρέπει να καταναλωθεί μέσα στο χρονικό διάστημα που ορίζει η παρασκευάστρια εταιρεία.

4.5.3. Ειδικά γάλατα για βρέφη με ειδικά προβλήματα

Σε παθολογικές περιπτώσεις, όπου τα συνθισμένα βρεφικά γάλατα δεν είναι κατάλληλα για το βρέφος, υπάρχουν ειδικά γάλατα ανάλογα με το υπάρχον πρόβλημα. Τέτοιες καταστάσεις είναι η συγγενής έλλειψη ή δευτεροπαθής ανεπάρκεια λακτάσης, ενδογενείς διαταραχές του μεταβολισμού, γαλακτοζαιμία, φαιτυλκετονουρία.

Ειδικά σκευάσματα υπάρχουν για εξειδικευμένες καταστάσεις ώστε να μπορούν να γίνουν ανεκτά όπως πχ ειδικά για ηπατοπάθειες, για χρόνια νεφροπάθεια, για νοσήματα πεπτικού με μειωμένη απορρόφηση από το έντερο, βραχύ έντερο, εντερική λεμφοαγγειεκτασία, υπολιποπρωτεϊναιμία, ειδικά υπερθερμιδικά σκευάσματα για βρέφη με καταστάσεις όπως καρδιοπάθειες, βρογχοπνευμονική δυσπλασία, για υποθρεψία.

Ειδικά σκευάσματα μπορεί να χρει-

αστούν τα πρόωρα βρέφη καθώς έχουν διαφορετικές ανάγκες σε σχέση με τα τελειόμνηνα. Επίσης τα βρέφη με αλλεργία στο γάλα αγελάδας χρειάζονται ειδικά γάλατα, εκτενώς υδρολυμένα ή γάλατα αμινοξέων. Όταν υπάρχει θετικό οικογενειακό ιστορικό για αλλεργία στο γάλα αγελάδας χορηγούνται γάλατα μερικής υδρόλυσης για την πρόληψη της αλλεργίας στο γάλα αγελάδας.

4.6. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΗΜΙΣΤΕΡΕΑΣ ΚΑΙ ΣΤΕΡΕΑΣ ΤΡΟΦΗΣ

Ιδανικός στόχος είναι η σίτιση με αποκλειστικό μητρικό θηλασμό για περίπου 6 μήνες,⁶² οπότε γίνεται η εισαγωγή στερεών τροφών στο διαιτολόγιο του βρέφους.⁶³ Η εισαγωγή των ημιστερεών ή στερεών τροφών δεν θα πρέπει να γίνεται πριν τις 17 εβδομάδες ή αργότερα από τις 26 εβδομάδες ζωής.⁶⁴ Η εισαγωγή των στερεών τροφών κατά τη βρεφική ηλικία είναι απαραίτητη για διατροφικούς και αναπτυξιακούς λόγους, ενώ παράλληλα εξασφαλίζει την ομαλή μετάβαση του βρέφους από τη σίτιση με γάλα στη σίτιση με τα φαγητά της οικογένειας.



Παράλληλα, η νεφρική και γαστρεντερική λειτουργία είναι ικανοποιητικά ώριμες για το μεταβολισμό των στερεών τροφών μετά την ηλικία των 4 μηνών.⁶⁵ Σχετικά με τη γαστρεντερική λειτουργία είναι γνωστό ότι η έκθεση από υψηλή σε λιπαρά διατροφή σε μια υψηλή σε υδατάνθρακες διατροφή συνοδεύεται από ορμονολογική απάντηση (ινσουλίνη, ορμόνες επινεφριδίων). Αποτέλεσμα αυτού είναι η προσαρμογή των πεπτικών λειτουργιών ανάλογα με τη φύση των προσλαμβανόμενων τροφών, οπότε αυξάνεται ο βαθμός ωριμότητας κάποιων ενζυμικών λειτουργιών και δραστηριοτήτων με αποτέλεσμα ένας μεγάλος βαθμός της ωρίμανσης του πεπτικού να συντελείται από την προσλαμβανόμενη τροφή.^{66,67}

Η προσθήκη των στερεών τροφών προϋποθέτει ικανοποιητικό βαθμό ωρίμανσης του νευρομυϊκού συστήματος.⁶⁸ Συγκεκριμένα, το βρέφος στην περίοδο αυτή είναι ικανό να στηρίζει το κεφάλι του και να κάθεται υποβασταζόμενο. Παράλληλα κατά τον 5ο μήνα αρχίζει να εκτελεί μασητικές κινήσεις και να καταπίνει τροφές που δεν είναι υδαρείς, αναγνωρίζει το κουτάλι, διακρίνει τις τροφές και εκδηλώνει την επιθυμία ή την απάρεσκεια του ανοίγοντας του στόματος ή απομακρύνοντας το κεφάλι. Η μάσηση βελτιώνει το συντονισμό στόματος και γλώσσας, που είναι σημαντικός για την ανάπτυξη της ομιλίας. Στην ηλικία των 9-12 μηνών, τα περισσότερα βρέφη έχουν αναπτύξει τις ικανότητες να τρώνε μόνα τους από το φαγητό της οικογένειας με μικρές μόνο προ-

σαρμογές και να πίνουν από ποτήρι, χρησιμοποιώντας και τα χέρια. Αν η εισαγωγή των στερεών ποητοποιημένων τροφών δεν έχει γίνει μέχρι τον 10ο μήνα πιθανά να υπάρχει αυξημένος κίνδυνος για την εμφάνιση σιτιστικών δυσκολιών αργότερα.⁶⁹ Είναι λοιπόν εξαιρετικά σημαντικό τόσο για διατροφικούς όσο και αναπτυξιακούς λόγους να δίνονται οι σωστές τροφές ανάλογα με την ηλικία, με τη σωστή σύσταση-πυκνότητα και με το σωστό τρόπο.

4.6.1. Επιλογές τροφίμων

Στο πρώτο στάδιο του "απογαλακτισμού", το βρέφος μαθαίνει να δέχεται τροφή με το κουτάλι. Η ποσότητα της τροφής που δίνεται στα βρέφη με το κουτάλι είναι αρχικά πολύ μικρή (1-2 κουταλάκια του γλυκού) και αυξάνεται σταδιακά. Τα πρώτα τρόφιμα έχουν μαλακή υφή και όχι έντονη οσμή και γεύση. Γενικά, στα βρέφη από τη στιγμή της γέννησής τους, αρέσει η γλυκιά γεύση, δεν αρέσει η πικρή και η ξινή γεύση, ενώ η αημυρή γεύση τους είναι αδιάφορη. Αρχικά δίνονται κρέμες δημητριακών που αναμιγνύονται με νερό, όπως γαλακτούχο ρυζάλευρο χωρίς ζάχαρη ή άλλα άηλευρα που δεν περιέχουν γλυουτένη, ποητοποιημένα φρούτα και βρασμένα λαχανικά. Σταδιακά, το βρέφος δοκιμάζει νέες γεύσεις, όπως ποητοποιημένο βραστό κρέας και κοτόπουλο, καθώς και μεγαλύτερη ποικιλία λαχανικών. Σ' αυτό το στάδιο, δύο έως τρία από τα πέντε γεύματα της ημέρας δίνονται με το κουτάλι,