

Η Οντογενετική ανθρωπολογία

1.1. ΟΙ ΟΝΤΟΓΕΝΕΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΡΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Η κεντρική έννοια της ανθρωπολογίας της ανάπτυξης είναι η **οντογένεση**. Τον όρο αυτό εισήγαγε ο Gekkel (1866) κατά τη διατύπωση του βιογενετικού νόμου. Ο Gekkel χρησιμοποίησε τον όρο αυτό μόνο για τη ενδομητριακή ανάπτυξη. Σήμερα, ο όρος **οντογένεση** καλύπτει όλες τις εν σειρά διαδικασίες μεταμορφώσεων του οργανισμού, **από τη στιγμή της σύλληψης έως το τέλος του κύκλου της ζωής**.

Το να μάθει να λειτουργεί ο άνθρωπος ως κοινωνικό ον, έχει συνέπειες στην οντογένεση, η πιο σημαντική από τις οποίες είναι η παρατεταμένη περίοδος της παιδικής ηλικίας, που σχετίζεται με την αναγκαιότητα της αφομοίωσης κατά την φάση κοινωνικοποίησης. Αυτό το φαινόμενο απεικονίζεται στον πίνακα 1.1, ο οποίος δείχνει την ανάπτυξη των ψυχικών λειτουργιών στα ζώα και στον άνθρωπο.

Παράλληλα με την **επιμήκυνση της παιδικής ηλικίας**, για την οντογένεση του ανθρώπου χαρακτηριστική είναι επίσης η **παράταση της ενδομήτριας περιόδου**, η καθυστέρηση της περιόδου της γεννητικής ωρίμανσης, η καθαρή εκδήλωση των περιόδων των **αλματωδών αυξήσεων** του ύψους και η μετάβαση από την ώριμη στη γεροντική ηλικία και τέλος η αύξηση της γενικής **διάρκειας της ζωής**.

Η οντογένεση του ανθρώπου περιλαμβάνει την διαδοχή φάσεων με βάση στις οποίες ταξινομούνται οι περίοδοι της ανάπτυξης. Η αξία της αυξάνεται, εάν λάβουμε υπόψιν όχι μόνο τις διάφορες βιολογικές μορφές ανάπτυξης του οργανισμού, αλλά και τις ψυχολογικές και τις κοινωνικές.

ΠΙΝΑΚΑΣ* 1.1. Η ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΩΝ ΨΥΧΙΚΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΠΑΙΔΙ

Ηλικία**	Ζώα και άνθρωπος	Μόνο άνθρωπος
Έως 6 μηνών	Αντανακλαστικά, αισθήματα, ένστικτα, αυτοδιατήρηση, ψέλλισμα με τον εαυτό του, κυκλικές αισθητηριο-κινητικές διαδικασίες, καθιστική θέση, εξέταση του περιβάλλοντος. Σύρσιμο, όρθια στάση, πιάσιμο, θύμηση, μνήμη	
Έως 9 μηνών	Δεκτικότητα σε εκπαίδευση, πρώτα βήματα, γνωριμία με τα αντικείμενα του περιβάλλοντος, προκαλούμενες χειρονομίες, μίμηση.	Δίνει όνομα στα αντικείμενα
Έως 12 μηνών (1 χρόνου)	Τα δημιουργικά παιχνίδια, περιέργεια, αφοσίωση στο αντικείμενο επιλογής.	
Έως 2 χρονών		Ομιλία, αναγνώριση των εικόνων φαντασία, εκδήλωση του "Εγώ", προσωποποίηση των αντικειμένων.
Περίπου 4 χρονών		Εικονο-συμβολική σκέψη, συνειδητή επιμονή, εξέταση των γεγονότων σε χρονολογική σειρά, αντίληψη του χώρου, αντίληψη των εντολών και των απογορεύσεων, ηθική.
Περίπου 7 χρονών		Λογικο-συλλογιστική σκέψη, πραγματικές βουλευτικές πράξεις, κοινωνική προσαρμογή.
Περίπου 9 χρονών Περίπου 12 χρονών		Εικαστικά σχέδια, προοπτική. Αφηρημένη σκέψη σε λεκτική έκφραση.

* Τα στοιχεία στους πίνακες του βιβλίου προέρχονται από μελέτες σε δείγματα του Ρωσικού πληθυσμού

** Τα στοιχεία της ηλικίας (σε χρόνια) δίνονται μόνο για τον άνθρωπο

Η οντογένεση χωρίζεται βασικά σε δύο στάδια: προγεννητικό (ενδομητριακό) και μεταγεννητικό (εξωμητριακό). Εντούτοις ο Bunak πρότεινε όλη η οντογένεση να χωριστεί σε τρία στάδια: **προοδευτικής τάσης, σταθεροποίησης** και **υποχωρητικής τάσης**. Για τη διάκρισή τους προτείνονται οι εξής ενδείξεις:

- ✓ για το στάδιο προοδευτικής τάσης – η επιμήκης αύξηση του σώματος, η ολοκλήρωση της οποίας σημαίνει το τέλος του σταδίου αυτού,
- ✓ για το στάδιο σταθεροποίησης – η αύξηση της λιπιδικής στιβάδας, η αύξηση του σωματικού βάρους, το σταθερό επίπεδο των λειτουργικών παραμέτρων,
- ✓ για το στάδιο υποχωρητικής τάσης – η μείωση του σωματικού βάρους, η ελάττωση των λειτουργικών παραμέτρων, οι αλλαγές του περιβλήματος, της κορμοστασίας, της ταχύτητας κίνησης.

Αυτό το σχήμα είχε ευρεία χρήση στην ρωσική ανθρωπολογία, παιδιατρική και παιδαγωγική (πίνακας 1.2).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.2. ΣΧΗΜΑ ΤΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ ΤΗΣ ΟΝΤΟΓΕΝΕΣΗΣ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ

Όνομασία	Περίοδοι
Ενδομητριακή ανάπτυξη	
Εμβρυϊκή περίοδος	0-2 μήνες προγεννητικής ανάπτυξης
Κυηματική περίοδος	2-9 μήνες προγεννητικής ανάπτυξης
Μεταγεννητική ανάπτυξη	
Περιγεννητική περίοδος	28 βδομάδες προγεννητικής ανάπτυξης έως τις πρώτες 10 ημέρες της μεταγεννητικής περιόδου
Νεογνική ηλικία	Πρώτος μήνας ζωής
Βρεφική ηλικία	1 μήνας - 1 χρονών
Νηπιακή (πρώιμη) ηλικία	1 - 3 χρονών
Πρώτη παιδική ηλικία	4 - 7 χρονών
Δεύτερη παιδική ηλικία (προεφηβική)	8 - 12 χρονών (αγόρια) 8 - 11 χρονών (κορίτσια)
Εφηβική ηλικία	13 - 16 χρονών (αγόρια) 12 - 15 χρονών (κορίτσια)
Νεανική ηλικία	17 - 21 χρονών (αγόρια) 16 - 20 χρονών (κοπέλλες)

Όριμη ηλικία, περίοδος I	22 - 35 χρονών (άνδρες) 21 - 35 χρονών (γυναίκες)
Όριμη ηλικία, περίοδος II	36 - 60 χρονών (άνδρες) 36 - 55 χρονών (γυναίκες)
Τρίτη ηλικία I (ηλικιωμένοι)	61 - 74 χρονών (άνδρες) 56 - 74 χρονών (γυναίκες)
Τρίτη ηλικία II (γέροντες)	75 - 90 χρονών
Μακροβιότητα	90 χρονών και πάνω

Η διαδικασία της οντογεννητικής ανάπτυξης περιλαμβάνει και τις μεταβατικές (**κρίσιμες**) περιόδους. Συνήθως γίνεται διαχωρισμός τριών βασικών κρίσιμων περιόδων – της **εμβρυϊκής**, της **νεογεννητικής** και της **εφηβικής**. Κατά τις περιόδους αυτές ο οργανισμός έχει υψηλή ευαισθησία στα διάφορα ερεθίσματα και χαμηλή αντίσταση.

1.2. Ο ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΟΔΩΝ ΤΗΣ ΟΝΤΟΓΕΝΕΣΗΣ

Κατά την εμβρυϊκή περίοδο (έως 8 βδομάδες) γίνεται ο **σχηματισμός των οργάνων** και των μελών του σώματος, επίσης συντελείται και η διαδικασία της ιστογένεσης, με τη διαμόρφωση των κυττάρων και τη **δημιουργία των εξειδικευμένων ιστών**. Προς το δεύτερο μήνα της εμβρυϊκής περιόδου το έμβρυο παίρνει τα τυπικά χαρακτηριστικά του ανθρώπου. Στην κυηματική περίοδο ο σχηματισμός των οργάνων τελειώνει και παρατηρείται έντονη αύξηση του μεγέθους, που διατηρείται έως τους 6 μήνες. Κατά την περίοδο αυτή αλλάζει η σύσταση του σώματος του κυήματος: ελαττώνεται η περιεκτικότητά του σε νερό και αυξάνεται η κυτταρική μάζα, όσο μάλιστα, πλησιάζουμε προς τη γέννηση αυξάνεται η συσσώρευση του λίπους. Μετά τους 6 μήνες η ταχύτητα της ανάπτυξης του κυήματος επιβραδύνεται. Μία από τις αιτίες του φαινομένου αυτού θεωρείται ο περιορισμένος όγκος της κοιλότητας της μήτρας.

Κατά τη νεογεννητική περίοδο σπουδαίο ρόλο παίζει ο **θηλασμός** του παιδιού με την κολάστρα στις πρώτες 10 μέρες. Στην αύξηση του σώματος των νεογέννητων επιδρούν πολλοί παράγοντες, όπως η διαδοχή των φάσεων της εγκυμοσύνης και του τοκετού, η ηλικία και τα μεγέθη του σώματος των γονιών, η υγεία, η θρέψη, οι συνθήκες εργασίας και ο τρόπος ζωής των εγκύων κ.λ.π. Οι ευνοϊκές κοινωνικές συνθήκες συμβάλλουν στο μεγαλύτερο σωματικό βάρος τού νεογέννητου, το οποίο, όμως, μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα κατά τη γέννα, και στη μητέ-

ρα, και στο νεογέννητο.

Στη βρεφική ηλικία έως 4 - 6 μηνών παρατηρείται πιο έντονη ανάπτυξη σε σύγκριση με τις άλλες περιόδους της εξωμητριακής ζωής. Για παράδειγμα, κατά τον πρώτο χρόνο της ζωής του παιδιού το μήκος του σώματός του αυξάνεται περίπου 1,5 φορά, ενώ το σωματικό βάρος του τριπλασιάζεται. Τα παιδιά αναπτύσσονται πιο γρήγορα στο πρώτο εξάμηνο της ζωής τους παρά στο δεύτερο. Από 6 μηνών αρχίζει η **νεογιλή οδοντοφυΐα τους** (πίνακας 1.3). Κλείνοντας τον πρώτο χρόνο της ζωής του το παιδί, συνήθως, μπορεί να περπατήσει χωρίς στήριξη.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.3. ΧΡΟΝΟΣ ΟΔΟΝΤΟΦΥΪΑΣ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ

Νεογιλή οδοντοφυΐα:	
Κεντρικοί τομείς	6-8 μην.
Πλάγιοι τομείς	7-9 μην.
Κυνόδοντες	12-15 μην.
Πρώτος γομφίος	16-20 μην.
Δεύτερος γομφίος	20-24 μην.
Μόνιμη οδοντοφυΐα:	
Κεντρικοί τομείς	7 χρ.
Πλάγιοι τομείς	8 χρ.
Κυνόδοντας	9 χρ.
Πρώτος προγόμφιος	10 χρ.
Δεύτερος προγόμφιος	10-13 χρ.
Πρώτος γομφίος	11-15 χρ.
Δεύτερος γομφίος	13-16 χρ.
Τρίτος γομφίος (σωφρονιστήρας)	18-30 χρ.

Κατά την περίοδο της πρώιμης παιδικής ηλικίας ο ρυθμός της ανάπτυξης μειώνεται σημαντικά. Στο 2ο με 3ο χρόνο ζωής ολοκληρώνεται η **οδοντοφυΐα των νεογιλών δοντιών**. Στην περίοδο αυτή εκδηλώνεται κάποιος γεννητικός διμορφισμός στις αναλογίες των άκρων, έτσι το μήκος των τμημάτων των κάτω άκρων είναι μεγαλύτερο στα κορίτσια, ενώ των άνω άκρων στα αγόρια.

Από 4 έως 7 χρονών διαρκεί η περίοδος της πρώτης παιδικής ηλικίας. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου σχηματίζεται ο χαρακτηριστικός "παιδικός" σωματότυπος: μεγάλο κεφάλι, μεγάλης κυλινδρικής μορφής θώρακας, σχετικά μικρά άκρα, προεξέχουσα κοιλιά, έλλειψη κυρτωμάτων της σπονδυλικής στήλης. Χαρακτηριστική είναι επίσης η σημαντική συσσώρευση του λίπους, το αδύνατο μυϊκό σύστημα, η υψηλή κινητικότητα των αρθρώσεων. Από την ηλικία των 6 χρονών αρχίζει η οδοντο-

φυΐα των σταθερών δοντιών. Προς το τέλος αυτής της περιόδου, σε ορισμένα παιδιά, εμφανίζεται μια μικρή επιτάχυνση της ανάπτυξης, η οποία οφείλεται, πιθανώς, στην αύξηση της δραστηριότητας των ανδρογόνων, οι οποίες εκκρίνονται από το φλοιό των επινεφριδίων. Μέχρι την ηλικία των εφτά ετών αυτή η περιεκτικότητα σε λίπος είναι μεγαλύτερη στα κορίτσια απ' ό τι στα αγόρια.

Στην περίοδο της εφηβικής ανάπτυξης του ανθρώπου προηγείται, το **προηβικό στάδιο (γοναδαρχαί)** γένους που περιορίζεται μόνο στο ανθρώπινο είδος. Αυτό το στάδιο καταλαμβάνει το τέλος της πρώτης παιδικής ηλικίας και τη δεύτερη παιδική ηλικία. Η αρχή του **προηβικού σταδίου** (γοναδαρχαί) στα κορίτσια σχετίζεται με την αύξηση της έκκρισης της **προλακτίνης**. Στα αγόρια, αυτό το φαινόμενο δεν είναι ευδιάκριτο. Στην περίοδο αυτή εκδηλώνονται οι διαφορές του φύλου στο μέγεθος και τη μορφή του σώματος, επίσης αρχίζει η επιταχυνόμενη αύξηση του μήκους. Ο ρυθμός αυτής της αύξησης είναι υψηλότερος στα κορίτσια παρά στα αγόρια, επειδή η σεξουαλική ωρίμασή τους αρχίζει, κατά μέσον όρο, 2 χρόνια νωρίτερα. Περίπου στην ηλικία των 10 ετών τα κορίτσια υπερिशύουν των αγοριών στους βασικούς δείκτες της σωματικής ανάπτυξης. Συνήθως στην ηλικία των 12 - 13 χρόνων ολοκληρώνεται στα δύο φύλα η αλλαγή των δοντιών. Η αύξηση της έκκρισης των γεννητικών ορμονών προκαλεί ανάπτυξη των **δευτερεύοντων χαρακτηριστικών του φύλου**. Στα αγόρια η διαδικασία της σεξουαλικής ωρίμανσης στην προηβική περίοδο (γοναδαρχαί) είναι λιγότερο έκδηλη.

Αυτό καθ'εαυτό το εφηβικό στάδιο (γοναδαρχαί) καταλαμβάνει την περίοδο από τα 11 χρόνια στα κορίτσια και τα 13 στα αγόρια έως την ηλικία των 18 - 19 ετών, περιλαμβάνοντας την εφηβική και εν μέρει και τη νεανική ηλικία. Αυτή είναι η πιο σημαντική περίοδος της ανάπτυξης, αφού συντελείται η ανοικοδόμηση και ωρίμανση όλων των λειτουργικών συστημάτων του οργανισμού, τα χαρακτηριστικά των οποίων πλησιάζουν τα καθορισμένα μεγέθη. Μερικοί επιστήμονες θεωρούν ότι για το σύνολο των αλλαγών του οργανισμού στην εφηβική ηλικία παίζει ρόλο η μείωση της αισθητικότητας των υποθαλαμικών κέντρων σε ανασταλτικές επιδράσεις των γοναδοτρόπων ορμονών με την αύξηση της ηλικίας και η αύξηση της αισθητικότητας των γονάδων στην επίδραση των γοναδοτροπίνων της υπόφυσης. Τα δύο αυτά φαινόμενα οδηγούν στην απότομη αύξηση της έκκρισης των γεννητικών ορμονών, προκαλώντας ποικιλόμορφες αλλαγές στον οργανισμό. Μία από τις έντονες εκδηλώσεις αυτής της περιόδου είναι το **εφηβικό "άλμα"** - η **απότομη αύξηση του μήκους** (έως 11 - 12 cm/χρ.). Ιδιαίτερως γρήγορα αναπτύσσονται τα αγόρια τα οποία στην ηλικία των 13,5 - 14 χρονών ξεπερνούν τα κορί-

τσια στο ύψος του σώματος. Προς το τέλος αυτής της περιόδου, το μέγεθος του σώματος αποτελεί το 90 - 95% του τελικού μεγέθους. Στην εφηβική περίοδο διαμορφώνονται οριστικά οι διαφορές στη δομή και τη μορφή του σώματος: στα αγόρια παρατηρείται γρήγορη αύξηση της μυϊκής μάζας και αναπτύσσονται δυναμικές ιδιότητες, στα κορίτσια αυξάνεται η συσσώρευση του λίπους. Οι γεννητικές ορμόνες επιδρούν στην τοπογραφία του υποδερμικού λίπους, το οποίο στα αγόρια, συγκεντρώνεται κυρίως στο ανώτερο επίπεδο του κορμού και τους ώμους και στα κορίτσια στο κατώτερο επίπεδο του κορμού και στους μηρούς. Στην εφηβική περίοδο συντελείται μια έντονη σεξουαλική ανάπτυξη, ιδίως στα αγόρια. Ο σπουδαίος δείκτης της σεξουαλικής ωρίμανσης του γυναικείου οργανισμού είναι η **πρώτη εμμηνόρροια (εμμηναρχή)**. Η μέση ηλικία της εμμηναρχής, είναι γύρω στα 13 χρόνια. Ανάλογο φαινόμενο της εμμηναρχής στα αγόρια είναι η **αυθόρμητη έκκριση σπέρματος**, η αρχή της οποίας εντοπίζεται στην ηλικία των 14 - 15 χρονών. Σ' αυτήν την περίοδο ανάπτυξης, οι βιολογικές αλλαγές προεξαγγέλλουν τις σημαντικές διαδικασίες ψυχικής και διανοητικής ωρίμανσης του ανθρώπου.

Στη νεανική ηλικία ολοκληρώνονται οι διαδικασίες ανάπτυξης του μεγέθους και της διαμόρφωσης του οργανισμού και όλες οι κύριες παράμετροι του μεγέθους του σώματος φθάνουν στο επίπεδο του ενήλικου. Στην ηλικία των 18 - 20 χρονών προσδιορίζονται τελεσίδικα τόσο **οι κύκλοι της ωορρηξίας** στις γυναίκες, όσο και οι κυρκαδικοί ρυθμοί έκκρισης της τεστοστερόνης και η παραγωγή ώριμου σπέρματος στον άνδρα. Ο οργανισμός είναι έτοιμος για την αναπαραγωγική λειτουργία.

Στην ώριμη ηλικία η μορφή και η δομή του σώματος δεν αλλάζουν πολύ. Όμως, έως την ηλικία των 30 χρονών, συνεχίζεται η ανάπτυξη της σπονδυλικής στήλης, αν και αυτή η διαδικασία δεν θεωρείται ιδιαίτερα αξιόλογη. Περίπου στην ηλικία των 30 έως 50 χρονών το μήκος του σώματος μένει σταθερό και μετά αρχίζει να μειώνεται. Σ' αυτή την περίοδο αυξάνονται τα εγκάρσια μεγέθη και η μάζα του σώματος, ενώ είναι πιθανή και η μερική αύξηση των λειτουργικών παραμέτρων (δύναμη της παλάμης, ζωτική χωρητικότητα κ.λ.π.).

1.3. ΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΑΙ Η ΝΟΜΟΤΕΛΕΙΑ ΤΗΣ ΣΩΜΑΤΙΚΗΣ ΑΥΞΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Η **σωματική αύξηση** και η **ανάπτυξη** είναι οι δύο πλευρές μιας ενιαίας διαδικασίας μεταβολής του οργανισμού στο χρόνο. Η σωματική αύξηση εκφράζει τις **ποσοτικές αλλαγές**, οι οποίες χαρακτηρίζονται από την αύξηση του μεγέθους του σώματος και των μελών του. Οι ποιοτικές αλ-

λαγές είναι δομικές αλλαγές που αφορούν την διαφοροποίηση και την πολυπλοκότητα της δομής και εκφράζονται από τον όρο ανάπτυξη. Η σωματική αύξηση και η ανάπτυξη του οργανισμού υποτάσσονται σε μια συγκεκριμένη νομοτέλεια.

1. Η **συνέχεια**. Η ανάπτυξη του οργανισμού είναι συνεχής έως το τέλος του κύκλου της ζωής, ενώ η σωματική αύξηση έχει τα όριά της.
2. Η **διαφοροποίηση** και η **ολοκλήρωση** των μελών και των λειτουργιών του οργανισμού. Κατά τη διαδικασία της ανάπτυξης πραγματοποιείται η δομική διαφοροποίηση οργάνων και λειτουργικών συστημάτων, όμως η βελτιστοποίηση των λειτουργιών μπορεί να γίνει μόνο στον ολοκληρωμένο οργανισμό.
3. Η **ενδογένεση**. Η αύξηση και η ανάπτυξη του οργανισμού δεν καθορίζονται από εξωγενείς παράγοντες, παρ' όλο που οι τελευταίοι επηρεάζουν τους ρυθμούς τους, αλλά πραγματοποιούνται από ενδογενείς παράγοντες, οι οποίοι ενυπάρχουν στο γενετικό υλικό. Για παράδειγμα, εάν για κάποιους εξωγενείς λόγους (παθήσεις, ασιτία, ψυχικό τραύμα) σημειωθεί καθυστέρηση στη σωματική αύξηση σε κάποια περίοδο της ζωής, αργότερα σε περίοδο βελτίωσης των εξωγενών συνθηκών επιταχύνονται οι ρυθμοί αύξησης μέσω αυτορρύθμισης. Η καθυστέρηση της σωματικής αύξησης σε δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος στη μία περίοδο της ζωής (από παθήσεις, ασιτία, ψυχικό τραύμα) αντικαθίσταται με την επιτάχυνση της σωματικής αύξησης κατά τη βελτίωση των εξωτερικών συνθηκών στην άλλη περίοδο. Αυτό είναι το φαινόμενο της αυτορρύθμισης της σωματικής αύξησης.
4. Η **μη αναστρεψιμότητα**. Ο ανθρώπινος οργανισμός δεν μπορεί να αναστρέψει την οντογενετική εξέλιξη αφού δεν έχει πρόσβαση στους παράγοντες διαμόρφωσης των δομικών ιδιομορφιών. Έτσι η εξωτερική παρέμβαση μπορεί μόνο να αναστείλει και όχι να καταργήσει ή να ανατρέψει.
5. Η **περιοδικότητα**. Για τον άνθρωπο (πιθανώς και για τους ανώτερους πιθήκους) είναι χαρακτηριστική η αλλαγή των περιόδων γρήγορης και αργής σωματικής ανάπτυξης. Η γρήγορη σωματική ανάπτυξη παρατηρείται στην περίοδο πριν από τη γέννηση και στους πρώτους μήνες της ζωής του, έπειτα, η επιτάχυνση της σωματικής του αύξησης γίνεται στην ηλικία των 6 - 7 ετών και των 11 - 14 ετών (εφηβικό "άλμα"). Επίσης, κατά τη διάρκεια ενός ημερολογιακού έτους, υπάρχουν οι εποχιακές διακυμάνσεις στην ταχύτητα των αυξητικών διαδικασιών: η σωματική αύξηση επιταχύνεται στους καλοκαιρινούς μήνες, ενώ η αύξηση του βάρους το φθινόπωρο.
6. Η **διαδοχικότητα**. Η ανθρώπινη ανάπτυξη πραγματοποιείται διαδοχι-

κά και περιλαμβάνει συγκεκριμένα στάδια. Κατά τη φυσιολογική ανάπτυξη εμφανίζονται όλα τα στάδια και δεν παρατηρείται εξαίρεση κάποιου από αυτά.

7. Η **ατομικότητα**. Η σημαντική ατομική διαφοροποίηση σε σχέση με την ηλικία εξαρτάται από τη μοναδικότητα του γενετικού υλικού και την ιδιομορφία των συνθηκών του περιβάλλοντος.
8. Η **ετεροχρονία**. Τα διάφορα συστήματα του οργανισμού και τα ποικίλα χαρακτηριστικά του ίδιου συστήματος ωριμάζουν σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα. Με ταχύτερους ρυθμούς ωριμάζουν οι ζωτικά σπουδαίες λειτουργίες. Από την αρχή της ετεροχρονίας ξεχωρίζουμε την ύπαρξη των παρακάτω τύπων σωματικής ανάπτυξης: της γενικής, της μυελικής, της αναπαραγωγικής και της λεμφατικής (λεμφοειδής) (σχήμα 1.1).

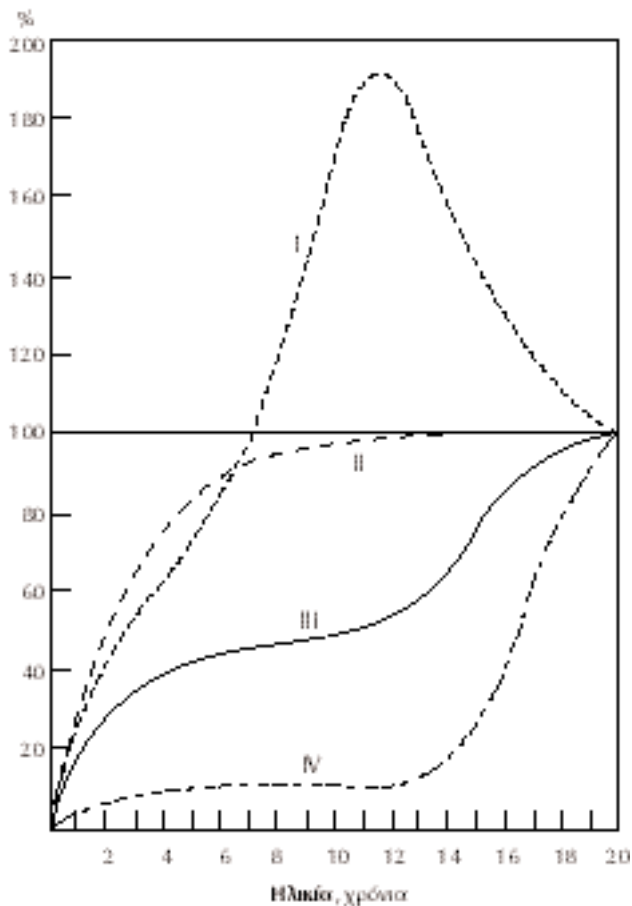
Ο **γενικός τύπος** της σωματικής ανάπτυξης είναι χαρακτηριστικός για το σκελετό, το μυϊκό σύστημα, τα όργανα κυκλοφορίας, αναπνοής και πεπτικού συστήματος καθώς και για την εξωτερική όψη του κρανίου. Ο **μυελικός τύπος** της σωματικής ανάπτυξης είναι χαρακτηριστικός για το μυελό και για τη μυελική σύσταση του κρανίου και των οφθαλμών. Ο **αναπαραγωγικός τύπος** της ανάπτυξης ιδιάζει στα όργανα αναπαραγωγής και στις σχετιζόμενες μ'αυτά μορφολογικές ιδιοότητες των δευτερευόντων χαρακτηριστικών του φύλου. Ο **λεμφατικός τύπος** της ανάπτυξης αφορά στα όργανα λεμφατικού και ανοσιολογικού συστημάτων (θυμού, αμυγδαλών, λεμφαδένων).

Στην οντογέννεση του ανθρώπου επίδραση ασκούν πολλοί παράγοντες διαφορετικής φύσεως, που μπορεί να έχουν είτε υποχρεωτικό χαρακτήρα, και χωρίς τις επιδράσεις αυτές η ανάπτυξη είναι αδύνατη, είτε είναι τυχαίοι. Οι παράγοντες της σωματικής αύξησης και της ανάπτυξης χωρίζονται σε **ενδογενείς** και **εξωγενείς**. Ο κυριότερος ενδογενής παράγοντας είναι η κληρονομικότητα, ενώ από τους εξωγενείς ιδιαίτερη σημασία έχουν για τον άνθρωπο οι κοινωνικο-οικονομικές επιδράσεις.

Με πολύ σαφήνεια εκδηλώνονται οι κληρονομικές επιδράσεις στους ρυθμούς ανάπτυξης του οργανισμού στην προεφηβική περίοδο. Προσδιορίστηκε ο γενετικός καθορισμός της ταχύτητας ωρίμανσης του σκελετού, των οδοντοφυϊών και της σεξουαλικής ωρίμανσης (σχήμα 1.2) στους εφήβους, καθώς οι κληρονομικοί παράγοντες επιδρούν όχι μόνο στα απόλυτα μεγέθη, τα οποία χαρακτηρίζουν τη διαδικασία της ανάπτυξης, αλλά και στην ταχύτητα της αύξησης του μήκους και της μάζας του σώματος.

Αυτό μας επιτρέπει να θεωρήσουμε ότι ο ρυθμός της αύξησης του μεγέθους του σώματος είναι επίσης γενετικά προσδιορισμένος.

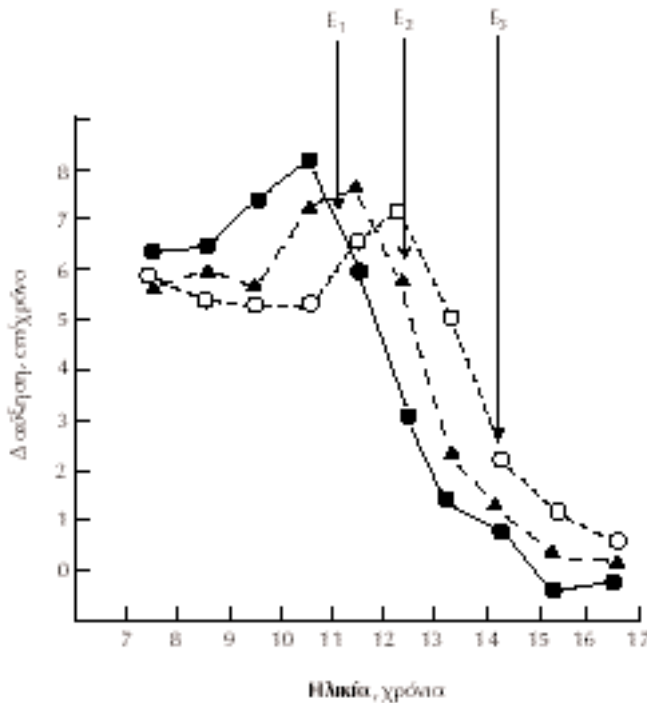
Στους **ενδογενείς παράγοντες** πρέπει να κατατάσσονται και οι φυλε-



Σχήμα 1.1. Οι καμπύλες αύξησης των διάφορων ιστών και οργάνων του σώματος, που απεικονίζουν τους τέσσερεις κυριότερους τύπους.

Στον κάθετο άξονα είναι σημειωμένες οι τιμές των ενδείξεων της γενικής αύξησης, οι οποίες είναι εκφρασμένες σε ποσοστιαίες μονάδες από τη γέννηση έως την ενηλικίωση (20 χρονών) έτσι, ώστε η τιμή της μεταβλητής στην ηλικία των 20 χρονών ν' αντιστοιχεί στο 100%.

I – λεμφοειδής τύπος: ο θύμος, οι λεμφαδένες, οι λεμφατικές πλάκες στο έντερο, *II* – ο εγκεφαλικός ή κρανιακός τύπος: ο εγκέφαλος και τα μέρη του, το σκληρό μηνίγγι, ο νωτιαίος μυελός, ο οφθαλμός, τα μεγέθη του κεφαλιού, *III* – ο γενικός τύπος: το σώμα γενικά, τα εξωτερικά μεγέθη (εκτός κεφαλιού), τα όργανα της αναπνοής και της πέψης, οι νεφροί, η αορτή και η πνευμονική αρτηρία, το μυϊκό σύστημα, όγκος του αίματος, *IV* – ο αναπαραγωγικός τύπος: οι όρχεις, η απόφυση, ο προστάτης, οι σπερματοδόχες κύστεις, οι ωοθήκες, τα σπερματικά σωληνάκια.



Σχήμα 1.2. Αναλογία μεταξύ της σωματικής ανάπτυξης και του χρόνου εμφάνισης της πρώτης εμμηνόρροιας.

E1, E2, E3 – Η αντίστοιχη πρόωρη, κανονική και βραδεία εμφάνιση της πρώτης εμμηνόρροιας.

τικές και οι εθνικές διαφορές, οι οποίες εκδηλώνονται ήδη στην ενδομήτρια περίοδο (οι διαφορές μεταξύ των φυλών στο χρώμα του δέρματος, στη μορφή των μαλλιών, στις ιδιότητες του προσώπου). Υπάρχουν φυλετικές διαφορές και στο ρυθμό της ανάπτυξης: οι νεγροειδείς ξεπερνάνε τους ευρωπαίους στη σκελετική ωρίμανση και στην προθεσμία των οδοντοφυϊών. Η εμμηναρχή όμως δεν σχετίζεται με τις φυλετικές διαφορές.

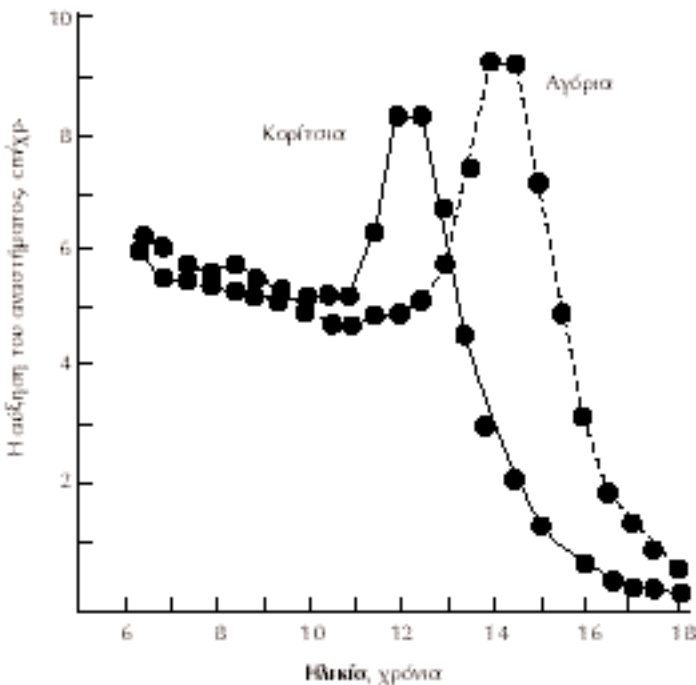
Οι προθεσμίες στην εμφάνιση μερικών κινητικών ιδιοτήτων είναι σαφώς **γενετικά καθορισμένες**, όπως π.χ. το βάδισμα και η άρθρωση, οι ιδιότητες των μυών που σχετίζονται με την ταχύτητα, η δυναμική της ψυχικής δραστηριότητας. Η ανάλυση της έκκρισης των γεννητικών ορμονών έδειξε ότι τα ανδρογόνα είναι περισσότερο προσδιορισμένα κληρονομικά παρά τα οιστρογόνα και ότι με την πάροδο της ηλικίας οι ενδείξεις του Χολτσίγγερ για τις γεννητικές ορμόνες αυξάνονται (0,7 - 0,9 στην

εφηβεία). Γι'αυτό, ο κληρονομικός προσδιορισμός της σεξουαλικής ωρίμανσης είναι μεγαλύτερος στα αγόρια, παρά στα κορίτσια.

Στο ρυθμό της ανάπτυξης ασκεί επίδραση και ο παράγοντας **σωματική διάπλαση**. Οι διαφορές στο ρυθμό υπάρχουν στη σκελετική, τη σεξουαλική και, λιγότερο, στη σωματική ωρίμανση. Κατά την εφηβική περίοδο, συνήθως με πιο γρήγορο ρυθμό αναπτύσσονται τα κορίτσια **πυκνομορφικού τύπου** και τα αγόρια **μυώδους τύπου**, ενώ καθυστέρηση παρατηρείται στην ανάπτυξη και των δύο φύλων, όταν έχουν **ασθενομορφική** παραλλαγή της σωματικής τους διάπλασης.

Η σεξουαλική διμορφία στους ρυθμούς της ανάπτυξης πιθανώς να οφείλεται επίσης στη γενετική φύση. Συνήθως οι κοπέλες προσπερνάνε τους νέους στην ταχύτητα της ωρίμανσης για 1 - 2 χρόνια (σχήμα 1.3). Πιθανώς αυτές οι διαφορές να προσδιορίζονται από τις επιδράσεις των γονιδίων που είναι τοποθετημένα στα χρωμοσώματα.

Σημαντική επίδραση στο ρυθμό της σωματικής αύξησης και της ανάπτυξης του οργανισμού ασκούν οι ορμόνες, με τη βοήθεια των οποίων



Σχήμα 1.3. Οι κορυφώσεις της καμπύλης του αναστήματος κατά την εφηβεία σε αγόρια και κορίτσια. Η διαφορά των 2 χρόνων είναι εμφανής.

οργανώνεται και συστηματοποιείται το γενετικό υλικό του οργανισμού. Ιδιαίτερη επίδραση στη σωματική αύξηση και την ανάπτυξη έχουν οι γεννητικές ορμόνες, η θυροξίνη και η τριϊοδθυρονίνη, η σωματοτροπίνη, οι σωματομεδίνες, καθώς και άλλοι ενεργοί παράγοντες του οργανισμού.

Στους **εξωγενείς παράγοντες** ανήκουν οι κοινωνικο-οικονομικοί, οι ψυχολογικοί, οι κλιματικοί και οι οικολογικοί. Ο άνθρωπος είναι κοινωνικό όν και η ιδιαιτερότητα της βιολογικής του ανάπτυξης συχνά προσδιορίζεται από τους κοινωνικο-οικονομικούς παράγοντες, αν και συχνά έμμεσα. Σε μελέτες τις προηγούμενης 20ετίας έχουν καταγραφεί σημαντικές σχέσεις κοινωνικο-οικονομικών και αναπτυξιακών παραμέτρων. Έτσι, παιδιά από τα πιο εύπορα στρώματα του πληθυσμού σε πολλά ανθρωπομετρικά στοιχεία ξεπερνούσαν τους συνομηλίκους τους από τα λιγότερο εύπορα στρώματα κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης. Σε κάποιες μελέτες, το ύψος του σώματος στα παιδιά συσχετίζεται θετικά με το επίπεδο της μόρφωσης των γονιών, με το επίπεδο της ευρωστίας στην οικογένεια και με τις (ποσοστιαίες) δαπάνες που αναλογούν σε κάθε παιδί, καθώς και με τον αριθμό των ενηλίκων στην οικογένεια. Η αύξηση του αριθμού των παιδιών στην οικογένεια φάνηκε ότι μειώνει το μέγεθος του σώματος και καθυστερεί την σεξουαλική ωρίμανση. Μεγάλη επίδραση στην ανάπτυξη του οργανισμού φαίνεται ότι ασκεί ο τρόπος διατροφής, διότι ο υποσιτισμός συμβάλλει στην καθυστέρηση της σωματικής αύξησης. Κατά την περίοδο της σωματικής τους ανάπτυξης, τα αγόρια είναι πιο εύαισθητα στην επίδραση διαφόρων δυσμενών παραγόντων από ό,τι τα κορίτσια.

Οι δυσμενείς ψυχολογικές συνθήκες μπορούν να προκαλέσουν μερική καθυστέρηση της σωματικής αύξησης. Έχει αποδειχθεί μάλιστα ότι κάτω από συναισθηματικό άγχος αναστέλλεται η έκκριση της σωματοτροπίνης. Από στοιχεία της προηγούμενης 20ετίας γνωρίζουμε επίσης ότι, η αστικοποίηση, επιδρά στην ανάπτυξη του οργανισμού. Τα παιδιά των πόλεων σε σχέση με τα αντίστοιχα των χωριών, φάνηκε να ωριμάζουν πιο γρήγορα. Η διαφορά στην ηλικία της εμμηναρχής στην κατεύθυνση "μεγάλη πόλη - χωριό" φθάνει στον 1 - 1,5 χρόνο. Τα παιδιά των πόλεων έχουν πιο λεπτόσωμη διάπλαση με μεγαλύτερη εναπόθεση λίπους, το οποίο είναι συνέπεια της υποκινητικότητας. Η αύξηση της ημερήσιας κινητικής δραστηριότητας στην εφηβική περίοδο προκαλεί την καθυστέρηση της σεξουαλικής ανάπτυξης και την αύξηση της ετερογένεσης της ανάπτυξης ορισμένων οργάνων και συστημάτων. Έτσι στις νεαρές αθλήτριες η έναρξη της εμμηνόρροιας εμφανίζεται καθυστερημένα.

Εξαιρετικά δυσμενείς επιδράσεις στην ανάπτυξη του οργανισμού ασκεί και η βιομηχανική ρύπανση. Κατά τη μόλυνση της ατμόσφαιρας

παρατηρείται ελάττωση της υπεριώδους ακτινοβολίας, ελάττωση παραγωγής της βιταμίνης D και μείωση της σωματικής αύξησης. Η ρύπανση προκαλεί μείωση του μήκους του σώματος, αύξηση συσσώρευσης λίπους, καθυστέρηση της ανάπτυξης που φτάνει μέχρι τον ένα χρόνο. Πιο ευαίσθητα στη μόλυνση είναι τα παιδιά που είναι μικρότερα των 8 χρονών, ιδιαίτερα τα αγόρια.

Οι κλιματολογικές συνθήκες ασκούν ορισμένη επίδραση στους ρυθμούς σεξουαλικής ωρίμανσης. Η μικρότερη ηλικία όπου είχαμε αρχή της εμμηνόρροιας (12 - 13,5 χρόνια) σημειώθηκε στις εύκρατες και υποτροπικές ζώνες, ενώ στην πολική ζώνη και κοντά στον ισημερινό η αρχή της εμμηνόρροιας καταγράφηκε καθυστέρηση μέχρι τα 14 - 15 χρόνια. Ενδεχομένως, στο Βορρά η σεξουαλική ωρίμανση να καθυστερεί λόγω της αύξησης των δαπανών της ενέργειας του οργανισμού, ενώ στον Ισημερινό λόγω της δυσκολίας της θερμοαποβολής. Στις αλπικές συνθήκες επιβραδύνεται η ταχύτητα της ωρίμανσης. Τα παιδιά των Άλπεων υπολείπονται των συνομηλίκων τους στην αύξηση του ύψους και του σωματικού βάρους τους και στην αρχή της εμμηνόρροιας (έως 9 μήνες). Το φαινόμενο σχετίζεται κυρίως με την υποξία.

1.4. Η ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ

Ένα από τα θεμελιώδη βιολογικά χαρακτηριστικά του ατόμου είναι οι ρυθμοί της ανάπτυξής του, οι οποίοι είναι εντελώς ατομικοί. Η ύπαρξη των ατομικών διακυμάνσεων στη διαδικασία της σωματικής αύξησης και της ανάπτυξης έγινε αιτία να διατυπωθεί η έννοια της **“βιολογικής ηλικίας”**. Τον όρο αυτό τον πρότεινε στο 1935 ο Sokolov. Η βιολογική ηλικία αντανακλά τους ρυθμούς των ατομικών διαφορών της σωματικής αύξησης και της ανάπτυξης, της ωρίμανσης και της γήρανσης του οργανισμού. Οι **ατομικές διαφορές** στους ρυθμούς της ανάπτυξης εκδηλώνονται με ιδιαίτερη έμφαση στην **προεφηβική περίοδο**, όταν, σε συγκριτικά βραχύχρονο διάστημα, γίνονται πολύ σημαντικές μορφολογικές και λειτουργικές αναδιοργανώσεις στον οργανισμό. Έχει βρεθεί ότι στο 50% των παιδιών και των εφήβων από διαφορετικά δείγματα του πληθυσμού, η βιολογική και η χρονολογική ηλικία συμπίπτουν. Ωστόσο, υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες η βιολογική ηλικία προλαβαίνει την χρονολογική ή προηγείται αυτής.

Η βιολογική ηλικία του ατόμου προσδιορίζεται ως το επιτευκτό επίπεδο της μορφολογικής και λειτουργικής ωρίμανσης του οργανισμού και εκδηλώνεται δια μέσου της χρονολογικής ηλικίας της ομάδας, στην οποία το άτομο αντιστοιχεί ανάλογα του επιπέδου της ανάπτυξής του.