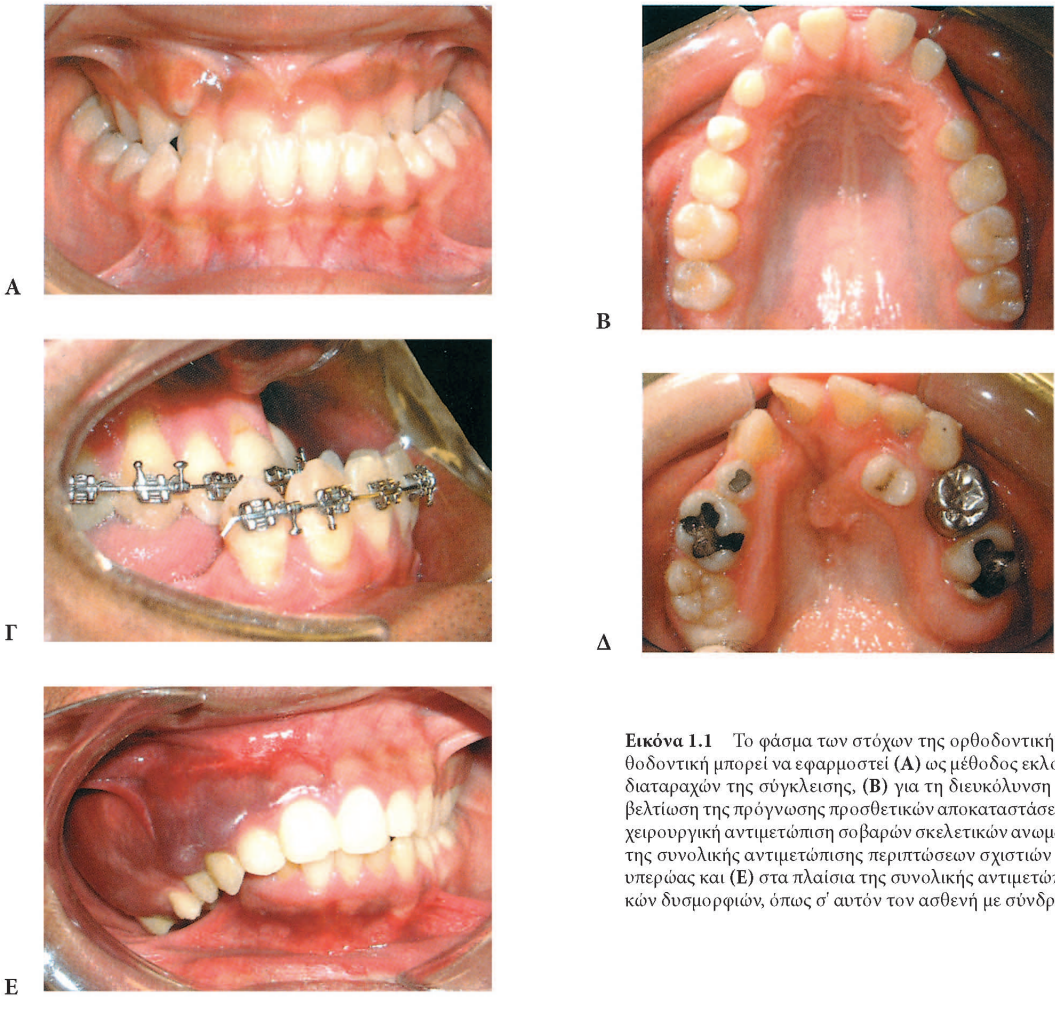
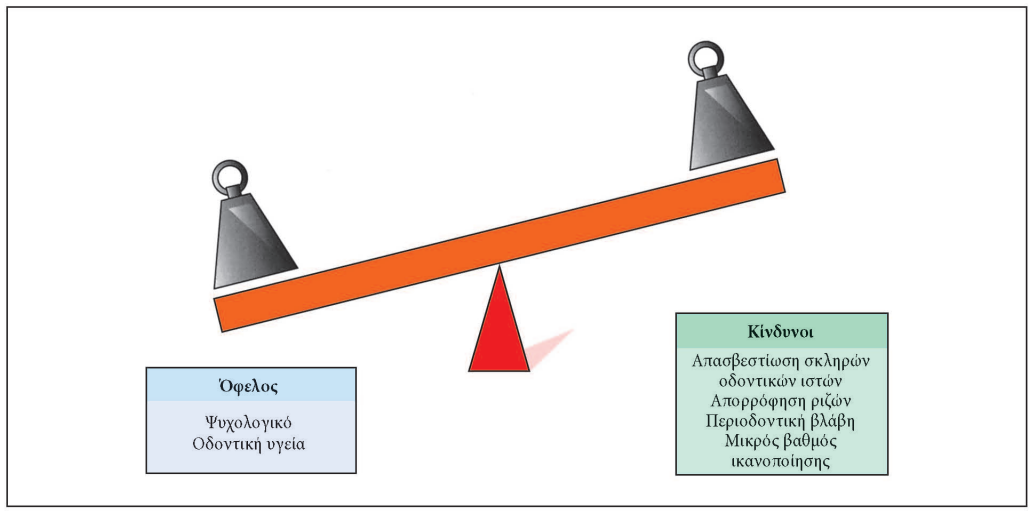
1 Εισαγωγή



Εικόνα 1.1 Το φάσμα των στόχων της ορθοδοντικής θεραπευτικής. Η ορθοδοντική μπορεί να εφαρμοστεί **(Α)** ως μέθοδος εκλογής για την διόρθωση διαταραχών της σύγκλεισης, **(Β)** για τη διευκόλυνση της εφαρμογής και τη βελτίωση της πρόγνωσης προσθετικών αποκαταστάσεων, **(Γ)** επικουρικά στη χειρουργική αντιμετώπιση σοβαρών σκελετικών ανωμαλιών, **(Δ)** στα πλαίσια της συνολικής αντιμετώπισης περιπτώσεων σχιστιών του χείλους ή/ και της υπερώας και **(Ε)** στα πλαίσια της συνολικής αντιμετώπισης κρανιοπροσωπικών δυσμορφιών, όπως σ' αυτόν τον ασθενή με σύνδρομο Sturge-Weber.



Εικόνα 1.2 Πριν από την έναρξη της ορθοδοντικής θεραπείας πρέπει να πραγματοποιείται ανάλυση κινδύνων-οφέλους. Η θεραπεία εφαρμόζεται μόνον όταν το όφελος υπερβαίνει τους κινδύνους.

Η ορθοδοντική είναι η ειδικότητα της οδοντιατρικής που ασχολείται με την αύξηση και την ανάπτυξη του προσώπου και της οδοντοφυΐας, όπως και με τη διάγνωση, πρόληψη και θεραπευτική αντιμετώπιση των ανωμαλιών της οδοντικής σύγκλεισης που μπορούν να είναι οδοντικής ή σκελετικής αιτιολογίας. Ο όρος είναι σύνθετος, από τις λέξεις "*ορθός*" και "*δόντι*".

Το εύρος των στόχων της ορθοδοντικής θεραπείας

Η ορθοδοντική θεραπεία συνήθως αποφασίζεται για την αντιμετώπιση ανωμαλιών της οδοντικής σύγκλεισης. Ως ανωμαλία της οδοντικής σύγκλεισης θεωρείται κάθε απόκλιση από την ιδανική σύγκλειση των δοντιών. Η κατάσταση αυτή δεν θα πρέπει να θεωρείται νόσος, αλλά μία άλλοτε άλλου βαθμού παρέκκλιση από το φυσιολογικό. Όταν μια τέτοια παρέκκλιση έχει δυσμενείς επιπτώσεις στη στοματική υγεία, στην ομαλή λειτουργία του στόματος, στην αισθητική των δοντιών και του προσώπου ή ακόμα και στη ψυχική υγεία του ατόμου, θα πρέπει να εξετάζεται το ενδεχόμενο εφαρμογής ορθοδοντικής θεραπείας.

Εκτός από την αντιμετώπιση ανωμαλιών της σύγκλεισης, η ορθοδοντική όλο και συχνότερα εφαρμόζεται για να βελτιώσει το αποτέλεσμα άλλων οδοντιατρικών ή χειρουργικών επεμβάσεων (πολύπλευρη φροντίδα, εικόνα 1.1 A-E). Για παράδειγμα, η ορθοδοντική μπορεί να αποτελέσει στάδιο προπαρασκευής της οδοντικής σύγκλεισης στα πλαίσια της συνολικής θεραπευτικής αντιμετώπισης περιπτώσεων:

- με ανάγκη εφαρμογής προσθετικής αποκατάστασης
- σοβαρών σκελετικών ανωμαλιών, σε συνδυασμό με ορθογναθική χειρουργική
- σχιστιών του χείλους ή/ και της υπερώας
- σοβαρών κρανιοπροσωπικών δυσμορφιών
- αποφρακτικής άπνοιας του ύπνου

Υποκειμενική και αντικειμενική ανάγκη για ορθοδοντική θεραπεία

Η υποκειμενική αντίληψη του ασθενούς για την ανάγκη ορθοδοντικής θεραπείας δεν συμπίπτει απαραίτητα με την, κατά τεκμήριο, περισσότερο αντικειμενική άποψη του ειδικού θεραπευτή. Συχνά οι ασθενείς επιζητούν θεραπεία χωρίς να υπάρχει πραγματικά σημαντική ανάγκη από την άποψη της ορθοδοντικής. Σε άλλες περιπτώσεις, οι ασθενείς αρνούνται τη θεραπεία, ακόμα και όταν προβλέπεται σαφής ωφέλεια από τα αποτελέσματα αυτής στη στοματική υγεία. Η ανάλυση κινδύνων-οφέλους είναι μια χρήσιμη μέθοδος προσδιορισμού της ανάγκης θεραπείας. Η μέθοδος αφορά στη στάθμιση των κινδύνων και του οφέλους από τη θεραπεία, η οποία εφαρμόζεται μόνον όταν το όφελος υπερέχει σαφώς των κινδύνων (εικόνα 1.2)

Η ανάγκη ορθοδοντικής θεραπείας, με βάση ιατρικά κριτήρια, κυμαίνεται στους διάφορους υπό μελέτη πληθυσμούς. Η ανάγκη θεραπείας στο Ηνωμένο Βασίλειο, σύμφωνα με τον Δείκτη Ανάγκης για Ορθοδοντική Θεραπεία (Index of Orthodontic Treatment Need – IOTN, βλ. Παράρτημα 1), αφορά στο 45% περίπου των 12χρονων παιδιών και στο 35% των 15χρονων (Βαθμίδες 4 και 5 του Δείκτη Οδοντικής Υγείας IOTN, που αντιστοιχούν σε μεγάλη και πολύ μεγάλη ανάγκη για ορθοδοντική θεραπεία). Αν και η ανάγκη για ορθοδοντική θεραπεία είναι παρόμοια μεταξύ αγοριών και κοριτσιών, διαπιστώνεται συχνότερη εφαρμογή της θεραπείας στα κορίτσια. Στις ΗΠΑ, η ανάγκη θεραπείας εφήβων ηλικίας 12-17 ετών εκτιμάται ότι αφορά στο 42% των ατόμων της Καυκάσιας φυλής και στο 30% των Αφροαμερικανικανών. Στους υπολογισμούς αυτούς θεωρείται ότι οι ασθενείς που είχαν ήδη λάβει ορθοδοντική θεραπεία κατά το χρόνο του ελέγχου, είχαν πραγματική ανάγκη ορθοδοντικής θεραπείας.

Που παρέχεται ορθοδοντική θεραπεία;

Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, η ορθοδοντική θεραπεία παρέχεται από εξειδικευμένους ορθοδοντικούς ή οδοντιάτρους με επαρκή εκπαίδευση σε ορθοδοντικά θέματα και τεχνικές. Οι τελευταίοι μπορεί να μην είναι εξειδικευμένοι, αλλά πρέπει να διαθέτουν κάποιου βαθμού ορθοδοντική εκπαίδευση, επιπλέον των τυπικών οδοντιατρικών σπουδών τους. Επιπλέον των ιδιωτικών και δημόσιων φορέων παροχής ορθοδοντικών υπηρεσιών, συγκεκριμένα Νοσηλευτικά και Εκπαιδευτικά Ιδρύματα επίσης παρέχουν ορθοδοντική θεραπεία σε ασθενείς, για διδακτικούς σκοπούς των εκπαιδευομένων σε αυτά και ιδιαίτερα σε ασθενείς που χρειάζονται πολύπλευρη θεραπευτική φροντίδα. Στο Ηνωμένο Βασίλειο, οι φορείς παροχής ορθοδοντικών υπηρεσιών που ανήκουν στο Εθνικό Σύστημα Υγείας παρέχουν ορθοδοντική θεραπεία σε άτομα πληθυσμιακών ομάδων με ειδικές ανάγκες που δυσκολεύονται να βρουν πρόσβαση σε υπηρεσίες υγείας.

Πως εφαρμόζεται η ορθοδοντική θεραπεία;

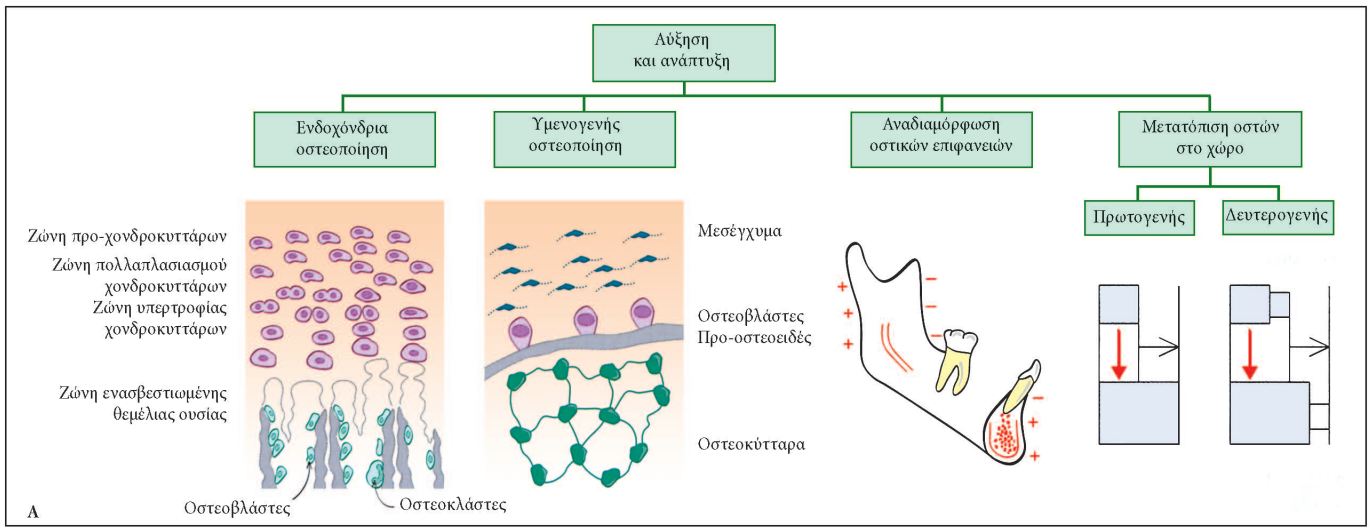
Κατά το μεγαλύτερο μέρος της, η ορθοδοντική θεραπεία πραγματοποιείται με την εφαρμογή κινητών και ακίνητων ορθοδοντικών μηχανισμών. Σε σχέση με παλαιότερες περιόδους, στη σύγχρονη εποχή παρατηρείται σταθερή αύξηση του αριθμού των περιπτώσεων που αντιμετωπίζονται με ακίνητους ορθοδοντικούς μηχανισμούς ενώ αντίστοιχα μειώνεται η αναλογία των περιπτώσεων που αντιμετωπίζονται με κινητούς ορθοδοντικούς μηχανισμούς (πίν. 1.1). Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η ποιότητα του τελικού αποτελέσματος που επιτυγχάνεται με ακίνητους ορθοδοντικούς μηχανισμούς είναι σημαντικά ανώτερη έναντι της αντίστοιχης που επιτυγχάνεται με την εφαρμογή κινητών. Παρ' όλα αυτά, οι κινητοί ορθοδοντικοί μηχανισμοί (όπως είναι π.χ. τα λειτουργικά μηχανήματα) αποτελούν ένα χρήσιμο μέσο για την απλούστευση της μηχανοθεραπείας και τον περιορισμό της διάρκειας της αγωγής με ακίνητους ορθοδοντικούς μηχανισμούς που θα ακολουθήσει και θα ολοκληρώσει τη θεραπεία. Η εφαρμογή ακίνητων ορθοδοντικών μηχανισμών δεν θα πρέπει να επιχειρείται από οδοντίατρο χωρίς κατάλληλη εκπαίδευση.

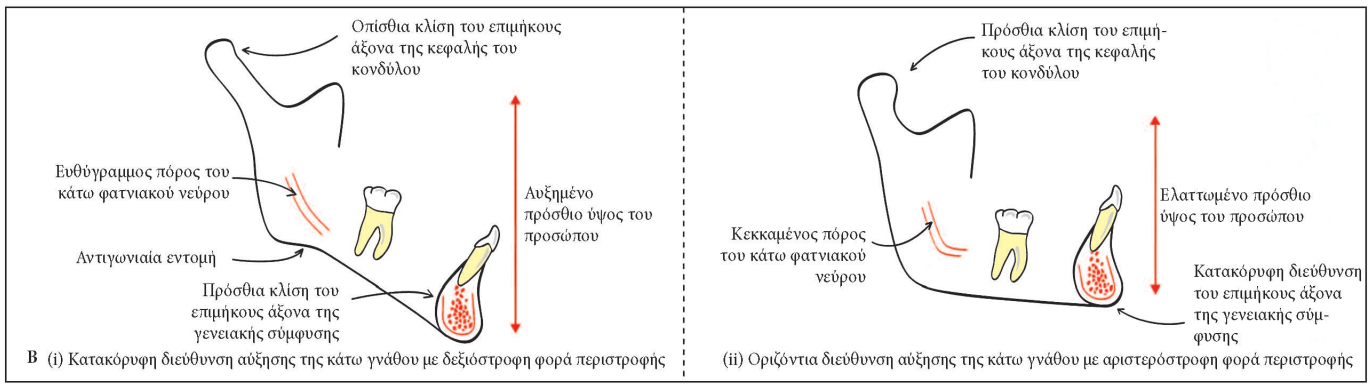
Πίνακας 1.1 Τύποι ορθοδοντικών μηχανισμών που έφεραν 12χρονα (15χρονα) άτομα κατά το χρόνο της έρευνας το 1993 και 2003 (δεδομένα από την UK Child Dental Health Survey)

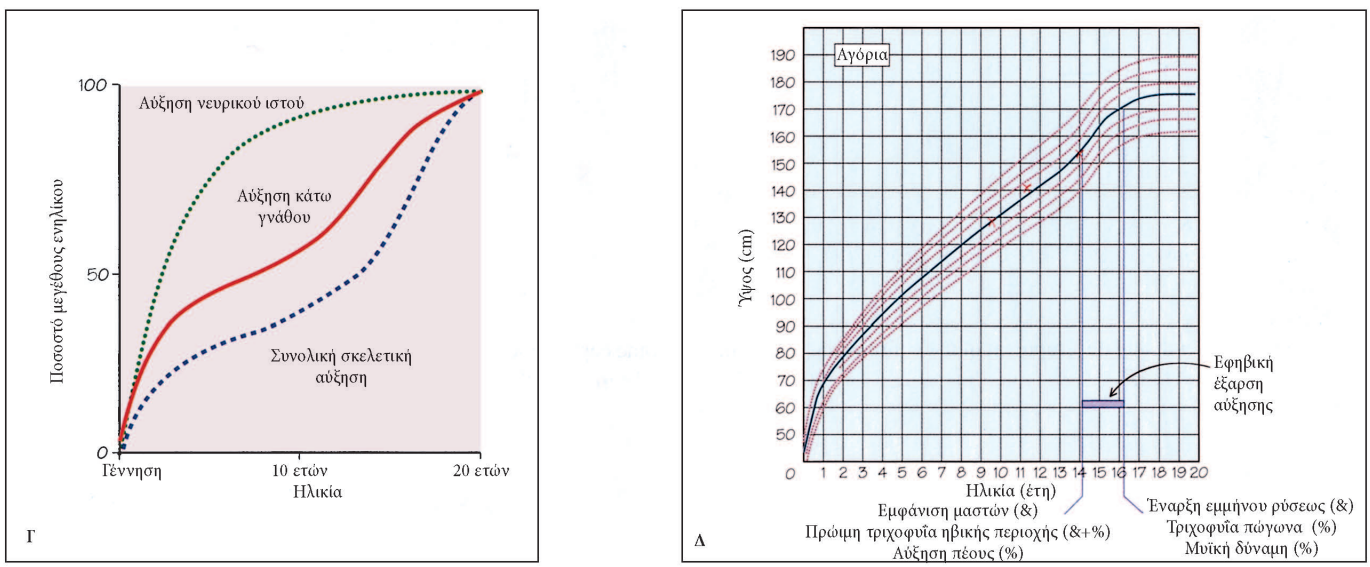
	Ποσοστό 12χρονων (15χρονων) ατόμων που φέρουν ορθοδοντικούς μηχανισμούς	
	1993	2003
Ακίνητοι	49% (68%)	72% (83%)
Κινητοί	50% (37%)	28% (18%)

Αύξηση και ανάπτυξη του κρανιοπροσωπικού συμπλέγματος

2 Εισαγωγή στην αύξηση και ανάπτυξη του προσώπου







Εικόνα 2.1 **(Α)** Οι τέσσερις κύριοι μηχανισμοί αύξησης και ανάπτυξης και κρανιοπροσωπικού συμπλέγματος. **(Β)** Παράμετροι της κεφαλομετρικής ακτινογραφίας που προσδιορίζουν την πιθανή διεύθυνση της αύξησης και τη φορά περιστροφής της κάτω γνάθου. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται το κάτω πρόσθιο ύψος του προσώπου, το σχήμα του κάτω χείλους του περιγράμματος της κάτω γνάθου, η κλίση του επιμήκους άξονα της γενειακής σύμφυσης, η κλίση του επιμήκους άξονα της κεφαλής του κονδύλου και η κυρτότητα του πόρου του κάτω φατνιακού νεύρου. **(Γ)** Εικονίζεται το γενικό πρότυπο αύξησης του σκελετικού και του νευρικού ιστού (καμπύλες Scammons). Το πρότυπο αύξησης της κάτω γνάθου μοιάζει με το αντίστοιχο που περιγράφει τη συνολική σκελετική αύξηση. **(Δ)** Το διάγραμμα περιγράφει τη μεταβολή του ύψους στη μονάδα του χρόνου για τα άρρενα άτομα. Απεικονίζονται η μέση αυξητική καμπύλη (50ο εκατοστημόριο), όπως και οι καμπύλες μεταξύ 3ου και 97ου εκατοστημορίου. Σημειώνεται ακόμα η εφηβική έξαρση της αύξησης (growth spurt), όπως και τα δευτερογενή χαρακτηριστικά του φύλου που μπορεί να είναι εμφανή στην αρχή και στο τέλος της περιόδου αυτής. Ο προσδιορισμός της αυξητικής καμπύλης ενός ατόμου προϋποθέτει την καταγραφή του ύψους του σε τουλάχιστον τρεις διαδοχικές μετρήσεις (κόκκινοι σταυροί).

Η αύξηση και ανάπτυξη του προσώπου είναι μια πολύπλοκη τρισδιάστατη διεργασία, που συνεχίζεται μέχρι το τέλος της εφηβείας και σε μικρό βαθμό και στην ενήλικη ζωή. Η **αύξηση** αναφέρεται στη μεταβολή του μεγέθους των ιστών, ως αποτέλεσμα κυτταρικής υπερτροφίας και υπερπλασίας, μεγέθυνσης του εξωκυττάριου χώρου, ή σε συνδυασμό αυτών. Η **ανάπτυξη** αναφέρεται σε αύξηση της οργάνωσης και εξειδίκευσης των ιστών. Ο αναγνώστης θα πρέπει να αντιληφθεί ότι υπάρχουν τεράστιες **ατομικές διαφοροποιήσεις** στο *χρόνο*, το *μέγεθος* και την *διεύθυνση* της αύξησης του προσώπου.

Η σημασία της κατανόησης της αύξησης του προσώπου

Η κατανόηση της φυσιολογικής αύξησης και ανάπτυξης του προσώπου είναι σημαντική για τον ορθοδοντικό για αρκετούς λόγους:

- για την κατανόηση της αιτιολογίας των διαταραχών της σύγκλεισης
- για την αναγνώριση ανώμαλων προτύπων αύξησης
- για την επιλογή του χρόνου της θεραπείας (π.χ. λειτουργικές συσκευές, ορθογναθική χειρουργική)
- για την κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν τη σταθερότητα του αποτελέσματος της ορθοδοντικής θεραπείας.

Δομικά μέρη του κρανίου

Το κρανίο διακρίνεται σε δυο κύρια δομικά μέρη:

- το εγκεφαλικό κρανίο (κρανιακός θόλος και κρανιακή βάση)
- το σπλαχνικό κρανίο (σκελετός του προσώπου)

Το **εγκεφαλικό κρανίο** υποστηρίζει και προστατεύει τον εγκέφαλο, ενώ προσφέρει δίοδο σε νεύρα και αιμοφόρα αγγεία. Το **προσωπικό κρανίο** είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τη μάσηση, την αναπνοή και την υποστήριξη των οφθαλμών.

Μηχανισμοί αύξησης και ανάπτυξης του σκελετικού συστήματος (Εικ. 2.1Α)

Τέσσερεις μηχανισμοί είναι ιδιαίτερα σημαντικοί κατά τη φυσιολογική αύξηση και ανάπτυξη του κρανιοπροσωπικού σκελετού:

- η χονδρογενής οστεογένεση
- η ενδομεμβρανώδης (υμενογενής) οστεογένεση και η αύξηση των ραφών
- η αναδιαμόρφωση των οστικών επιφανειών
- η πρωτογενής και δευτερογενής μετατόπιση των οστών στο χώρο

Χονδρογενής οστεογένεση είναι η διαδικασία κατά την οποία παράγεται οστό με οδηγό ένα χόνδρινο πρόδρομο πρότυπο. Ο χόνδρος είναι ιστός προσαρμοσμένος ώστε να δέχεται συμπιεστικά φορτία, καθώς στερείται αιμοφόρων αγγείων. Έτσι, αποτελεί μία δομή με ικανοποιητική αντοχή στη συμπίεση που δέχονται περιοχές όπως τα μακρά οστά, η βάση του κρανίου και ο κόνδυλος της κάτω γνάθου. **Ενδομεμβρανώδης (ή υμενογενής) οστεογένεση** είναι η διαδικασία σχηματισμού οστού από οστεοβλάστες που εντοπίζονται στο μεσεγχυματικό ιστό. Πρόκειται για σημαντική διαδικασία παραγωγής οστού σε περιοχές που δεν δέχονται σημαντική πίεση, όπως η κρανιακή κοιλότητα, η άνω και η κάτω γνάθος. Η **αναδιαμόρφωση των οστικών επιφανειών** περιλαμβάνει εναπόθεση και απορρόφηση οστού από το περιόστεο και το ενδόστεο. Μεταβάλλει το *σχήμα* και το *μέγεθος* συγκεκριμένων οστών και είναι σημαντική κατά την αύξηση και ανάπτυξη ολόκληρου του προσωπικού κρανίου. Η **πρωτογενής μετατόπιση** των οστών στο χώρο αναφέρεται στη μεταβολή της θέσης τους που ακολουθεί την αλλαγή του μεγέθους τους. Η **δευτερογενής μετατόπιση** των οστών στο χώρο αναφέρεται σε μεταβολή της θέσης τους λόγω της αύξησης των γειτονικών, συνδεόμενων με αυτό οστών. Για παράδειγμα, η αύξηση της βάσης του κρανίου προκαλεί σημαντική δευτερογενή μετατόπιση στη θέση της άνω γνάθου.

Ο έλεγχος της αύξησης του προσώπου

Η αύξηση και ανάπτυξη του προσώπου εξαρτάται από την αλληλεπίδραση μεταξύ γενετικών παραγόντων και περιβαλλοντικών επιδράσεων. Αμφιλεγόμενο παραμένει ποιοι ιστοί είναι γενετικά προγραμματισμένοι για τον έλεγχο της αύξησης του προσώπου. Έχουν προταθεί οι παρακάτω:

- το οστό
- ο χόνδρος
- οι μαλακοί ιστοί

Υπάρχουν αρκετές ενδείξεις που υποστηρίζουν ότι δεν είναι πιθανό οι οστεοβλάστες και οστεοκλάστες στο εσωτερικό των οστών να φέρουν γενετικό προγραμματισμό που καθορίζει το *μέγεθος*, τη *διεύθυνση* και το *χρονοδιάγραμμα* της αύξησης του σκελετικού συστήματος. Αντίθετα, είναι γενικά αποδεκτό ότι το περιόστεο και οι ραφές επιτρέπουν *την προσαρμογή τους* όταν δέχονται εξωγενείς επιδράσεις. Μια άλλη διαδεδομένη θεωρία δέχεται ότι οι **χόνδροι** του κρανίου αποτελούν τους βηματοδότες της αύξησης του προσώπου. Υποστηρίζεται ότι ο χόνδρος του κονδύλου και οι συγχονδρώσεις αναπτύσσονται σε ένα γενετικά προκαθορισμένο μήκος και αντικαθίστανται από οστό, επηρεάζοντας έτσι την αύξηση του κρανιοπροσωπικού σκελετού. Πειραματικές και κλινικές ενδείξεις τεκμηριώνουν ότι η αύξηση του **κονδυλικού χόνδρου** δεν είναι γενετικά προκαθορισμένη, αλλά προσαρμοστική, όπως και των ραφών. Αντίθετα, οι **συγχονδρώσεις της βάσης του κρανίου** και ο **χόνδρος του ρινικού διαφράγματος** φέρουν γενετικό προγραμματισμό που επηρεάζει το μέγεθος της μελλοντικής αύξησης. Η αύξηση του χόνδρινου ρινικού διαφράγματος ίσως είναι σημαντική για την αύξηση της άνω γνάθου, καθώς την απωθεί προς τα κάτω και εμπρός, δημιουργώντας τάσεις στις ραφές της άνω γνάθου, που προκαλούν την εναπόθεση οστού και την αύξησή του. Η **θεωρία των λειτουργικών μητρών** υποστηρίζει ότι ο γενετικός έλεγχος της αύξησης του προσώπου βασίζεται στους **μαλακούς ιστούς** που περιβάλλουν τον κρανιοπροσωπικό σκελετό. Το κρανίο θεωρείται ότι αποτελείται από διάφορες σκελετικές μονάδες, που συσχετίζονται η κάθε μία με μια λειτουργική μήτρα, η δραστηριότητα της οποίας καθορίζει το μέγεθος, το σχήμα και τη θέση κάθε μονάδας. Έχουν προταθεί δυο τύποι λειτουργικών μητρών:

- μήτρες πυρήνων (π.χ. νευροκρανιακός πυρήνας, στοματο-ρινο-φαρυγγικός πυρήνας)
- μήτρες περιοστέου (π.χ. προσφύσεις μυών και τενόντων, δόντια).

Η αύξηση των **μητρών πυρήνων** προκαλεί τη *μετατόπιση* των συσχετιζόμενων σκελετικών μονάδων. Για παράδειγμα, η αύξηση του εγκεφάλου προκαλεί την προς τα έξω μετατόπιση του κρανιακού θόλου, ενώ η αύξηση του αεραγωγού μπορεί να προκαλεί την προς τα κάτω και εμπρός μετατόπιση της άνω και της κάτω γνάθου. Η αύξηση των **μητρών περιοστέου** πιστεύεται ότι επηρεάζει το *μέγεθος* και το *σχήμα* της συσχετιζόμενης σκελετικής μονάδας. Για παράδειγμα, η μυϊκή έλξη και η ανατολή των δοντιών προκαλεί την ανάπτυξη των μυϊκών (π.χ. κορωνοειδής απόφυση) και φατνιακών αποφύσεων, αντίστοιχα.

Αν και ο ακριβής μηχανισμός ελέγχου της αύξησης του προσώπου δεν είναι γνωστός, οι σύγχρονες απόψεις υποστηρίζουν τη θεωρία της λειτουργικής μήτρας και δέχονται ότι μέρος του γενετικού ελέγχου ασκείται μέσω των συγχονδρώσεων της βάσης του κρανίου και του χόνδρου του ρινικού διαφράγματος.

Πρόγνωση της αύξησης

Λόγω της τεράστιας ποικιλίας μεταξύ ατόμων, δεν είναι δυνατό να προβλεφθεί το *μέγεθος* και η *διεύθυνση* της μελλοντικής αύξησης του προσώπου, ενώ η χρονολογική ηλικία δεν επαρκεί για να προβλεφθεί η έναρξη της **εφηβικής έξαρσης**. Ορισμένα κεφαλομετρικά χαρακτηριστικά βοηθούν στην πρόγνωση της πιθανής διεύθυνσης και της φοράς περιστροφής της μελλοντικής αύξησης της κάτω γνάθου (Εικ. 2.1Β), ωστόσο δεν είναι πλήρως αξιόπιστα. Όσον αφορά το *χρονοδιάγραμμα*, η ανάπτυξη της κάτω γνάθου ακολουθεί το γενικό πρότυπο αύξησης του σκελετικού συστήματος, που επιταχύνεται στην εφηβεία (Εικ. 2.1Γ). Έτσι, διαδοχικές **μετρήσεις του αναστήματος** και η εμφάνιση των **δευτερογενών χαρακτηριστικών του φύλου** χρησιμοποιούνται για να αναγνωριστεί η έναρξη της εφηβικής αυξητικής έξαρσης και της συσχετιζόμενης με αυτήν επιτάχυνσης της αύξησης της κάτω γνάθου (Εικ. 2.1Δ). Η πληροφορία αυτή μπορεί να χρησιμεύσει π.χ. στον εύκαιρο προγραμματισμό της έναρξης της ορθοδοντικής θεραπευτικής αγωγής με λειτουργικά μηχανήματα (βλ. Κεφ. 39). Η έξαρση της αύξησης που συνοδεύει την εφηβεία αναμένεται στην ηλικία των **14±2 ετών για τα αγόρια** και **12±2 για τα κορίτσια**. Η μέση διάρκεια της αυξητικής έξαρσης σε αγόρια και κορίτσια είναι 3,5 και 2 χρόνια αντίστοιχα. Οι αριθμοί αυτοί μεταβάλλονται τόσο μεταξύ πληθυσμών όσο και εντός του ίδιου πληθυσμού.