

Εμφυτευματικές αποκαταστάσεις σε παιδιά και εφήβους με πολλαπλή αγένεση

Κ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ¹, ΕΛ. ΚΩΤΣΙΟΜΥΤΗ^{A1}, Ι. ΙΩΑΝΝΙΔΟΥ-ΜΑΡΑΘΙΩΤΟΥ^{B1}

A) Εργαστήριο Οδοντικής και Ανωτέρας Προσθετικής, Τομέας Προσθετικής, Οδοντιατρική Σχολή Α.Π.Θ.

B) Εργαστήριο Ορθοδοντικής, Οδοντιατρική Σχολή Α.Π.Θ.

Implant prosthodontic treatment for children and adolescents with severe dental agenesis

K. PAPAΔOΠOYΛOY¹, EL. KOTSIOMITI^{A1}, I. IOANNIDOU-MARATHIOTOU^{B1}

A) Department of Removable Prosthodontist, Dental School, Aristotle University of Thessaloniki

B) Department of Orthodontist, Dental School, Aristotle University of Thessaloniki

Περίληψη

Τα εμφυτεύματα βρίσκουν ευρεία εφαρμογή στη σύγχρονη οδοντιατρική πράξη γιατί εξασφαλίζουν λειτουργικές και καλαίσθητες προσθέσεις για την αποκατάσταση των δοντιών που έχουν χαθεί. Οι επιεμφυτευματικές αποκαταστάσεις μπορούν να είναι ιδιαίτερα επωφελείς και για τα άτομα με κληρονομική έλλειψη δοντιών (οδοντική αγένεση), ιδιαίτερα όταν αυτή είναι εκτεταμένη. Τα άτομα με πολλαπλή αγένεση δοντιών (ολιγοδοντία ή ανοδοντία) χρειάζονται προσθετική αποκατάσταση από την παιδική ηλικία και οι δυνατότητες για τοποθέτηση εμφυτευμάτων πρέπει να εξετάζονται σε σχέση με την αύξηση του κρανιοπροσωπικού συμπλέγματος, ιδιαίτερα αφού συχνά συνυπάρχει και κάποιο σύνδρομο. Η παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση συγκεντρώνει τη σύγχρονη πληροφορία που αναφέρεται στην πρόγνωση των επιεμφυτευματικών αποκαταστάσεων σε παιδιά και εφήβους με πολλαπλή οδοντική αγένεση και υποδεικνύει τους περιορισμούς σχετικά με το χρόνο τοποθέτησης και τη θέση των εμφυτευμάτων. Στην ανασκόπηση περιλήφθηκαν οι κλινικές έρευνες και οι αναφορές περιπτώσεων που αφορούσαν προσθετικές αποκαταστάσεις στηριζόμενες σε εμφυτεύματα, σε παιδιά και εφήβους με ολιγοδοντία ή ανοδοντία, συνδρομικής ή μη αιτιολογίας. Από τις κλινικές έρευνες φαίνεται ότι τα εμφυτεύματα μπορούν να ενσωματωθούν στις αναπτυσσόμενες γνάθους, αλλά δεν ακολουθούν τις μορφολογικές μεταβολές της αύξησης του κρανιοπροσωπικού συμπλέγματος και υπάρχει ο κίνδυνος να καταλήξουν σε έκτοπες θέσεις με την πρόοδο της αύξησης. Επιπρόσθετα, η οστεοενσωμάτωση δυσχεραίνεται από τις χειρουργικές δυσκολίες, λόγω του μικρού μεγέθους και της ιδιαίτερης μορφολογίας των φατνιακών ακρολοφιών. Τέλος, η τοποθέτηση εμφυτευμάτων σε γειτνίαση με φυσικά δόντια πρέπει να αποφεύγεται. Οι κλινικές αναφορές περιπτώσεων τονίζουν την ωφέλεια των επιεμφυτευματικών αποκαταστάσεων, αλλά ταυτόχρονα επισημαίνουν τις πιθανές επιπλοκές και την ανάγκη συνολικής διαχείρισης και παρακολούθησης από ομάδα πολλαπλών ειδικοτήτων. Στο σύνολό της η βιβλιογραφία υποδεικνύει ότι, πριν από την ενηλικίωση, η επιεμφυτευματική αποκατάσταση θα πρέπει να επιχειρείται μόνον όταν και όπου δεν εμπλέκεται σε ενεργό διαδικασία κρανιοπροσωπικής αύξησης και πάντα μετά από προσεκτική εκτίμηση της αναμενόμενης ωφέλειας.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: κρανιοπροσωπική αύξηση, οδοντικά εμφυτεύματα, οδοντική αγένεση, ολιγοδοντία, παιδιά.

Summary

Implants are widely applied in dental practice because their effective contribution to the functional and aesthetic improvement of patients suffering from loss of their natural teeth. Consequently, implant-assisted restorations can be of particular benefit for patients with congenitally missing teeth, especially in cases of severe agenesis (oligodontia or anodontia). However, such patients usually need prosthodontic treatment during their first years of life, and serious concerns have been expressed about the possible consequences of placing implants during the active craniofacial growth period. The frequently met syndromic nature of the agenesis in such cases, further complicates the situation. Clinical publications reporting on the survival of implant restorations placed in children and adolescents suffering from multiple dental agenesis as well as on the biologic and technical complications are reviewed in the present study. The proper timing for implant placement in connection to the site of jaw, as suggested by the relevant publications are also indicated. Clinical research papers, as well as case reports, referring to the placement of prosthodontic restorations supported by implants in children and adolescents with oligodontia or anodontia, both syndromic and non-syndromic, were reviewed. The survival rates referred by the clinical investigations for implants placed in growing persons are comparable, though generally lower, to those reported for adults. However, the implants do not follow the intraoral morphological changes of craniofacial growth and by the end of the growth period they end up in ectopic positions, either lingually or buccally in relation to the ridge, depending on the implantation site. Implants lack also the potential of vertical growth and they tend to become infraoccluded with time. In addition, the osseointegration of implants is often hindered by the unfavourable operative

KEY WORDS: children, craniofacial growth, dental implants, oligodontia, teeth agenesis.

Στάλθηκε στις 20.2.2011. Εγκρίθηκε στις 10.10.2011.

¹ Οδοντίατρος

^{A1} Αναπληρώτρια Καθηγήτρια

^{B1} Αναπληρώτρια Καθηγήτρια

Received on 20th Feb., 2011. Accepted on 10th Oct., 2011.

¹ PhD student

^{A1} Assistant Professor

^{B1} Assistant Professor

background due to the limited space and special morphology of the residual ridges. Finally, implants may harm the natural teeth or teeth germs when placed in close proximity with them. Clinical case reports present various treatment options involving implants for growing persons as young as 4 years old, and accentuate the benefits of implant prosthodontic treatment. On the other hand, the literature points out the potential complications and the need for a close and systematic follow-up. The necessity for a thoughtful treatment planning and execution by the multi-disciplinary team is also emphasised. Overall, the up to date clinical evidence suggests that implant-assisted prostheses should be placed only by the time when the active growth processes have ceased and only after the anticipated benefits have been carefully evaluated.

Εισαγωγή

Στη σύγχρονη οδοντιατρική πράξη οι επεμφυτευματικές αποκαταστάσεις κατέχουν σημαντική θέση γιατί διευρύνουν τις επιλογές της προσθετικής αποκατάστασης και βελτιώνουν την ποιότητα της προσθετικής φροντίδας¹. Σήμερα, τα επεμφυτευματικά προσθετικά πρωτόκολλα αναπτύσσονται ώστε να καλύπτουν ευρύ φάσμα προσθετικών αναγκών², ενώ επιδιώκεται η επέκταση της χρήσης εμφυτευμάτων και σε ιδιαίτερες ομάδες ασθενών³, μία από τις οποίες είναι οι ασθενείς παιδικής και εφηβικής ηλικίας με πολλαπλή έλλειψη δοντιών.

Η έλλειψη πολλών δοντιών στα αναπτυσσόμενα άτομα μπορεί να προκύψει από απώλεια φυσιολογικά διαπλασμένων δοντιών λόγω τραύματος, τερηδόνας ή γενικής πάθησης, αλλά συνήθως οφείλεται σε αποτυχία της διάπλασης των οδοντικών σπερμάτων (οδοντική αγένεση) εξαιτίας κάποιας γενετικής ανωμαλίας. Η οδοντική αγένεση εμφανίζεται είτε ως μεμονωμένη πάθηση (isolated), είτε ως συνοδό σύμπτωμα κάποιου συνδρόμου (συνδρομική, syndromic)^{4,5}. Συνήθη σύνδρομα που συνοδεύονται με αποτυχία διάπλασης των δοντιών είναι τα σύνδρομα εξωδερμικής δυσπλασίας (ΕΔ) και από αυτά συνηθέστερη είναι η υποϊδρωτική εξωδερμική δυσπλασία⁶. Η οδοντική αγένεση χαρακτηρίζεται ως ολιγοδοντία όταν λείπουν πολλά δόντια (περισσότερα από έξι, σύμφωνα με τους περισσότερους ορισμούς) και, στην ακραία της μορφή, όταν απουσιάζουν συγγενώς όλα τα δόντια από μια γνάθο, ονομάζεται ανοδοντία^{4,5}.

Η ολιγοδοντία και η ανοδοντία είναι σοβαρές ανωμαλίες με σημαντικές λειτουργικές, αισθητικές και ψυχολογικές επιπτώσεις, οι οποίες γίνονται αισθητές από τα πρώτα χρόνια της ζωής του ανθρώπου⁷. Στις καταστάσεις αυτές οι δυνατότητες που παρέχουν τα εμφυτεύματα για την προσθετική αντιμετώπιση είναι ιδιαίτερα πολύτιμες. Όμως, τα εμφυτεύματα δεν μπορούν άκριτα να τοποθετηθούν σε αναπτυσσόμενα άτομα, επειδή μπορεί να επηρεαστούν, ως προς τη θέση και τη λειτουργικότητά

τους, από τις μεταβολές της αύξησης του κρανιοπροσωπικού συμπλέγματος, αλλά και επειδή μπορεί, με τη σειρά τους, να επηρεάσουν την κρανιοπροσωπική αύξηση και τη μορφολογία του προσώπου⁶.

Η βιβλιογραφία σχετικά με την τύχη των επεμφυτευματικών αποκαταστάσεων σε αναπτυσσόμενα άτομα με ολιγοδοντία ή ανοδοντία δεν είναι εκτεταμένη, γιατί η κλινική έρευνα υπόκειται σε περιορισμούς⁸. Η συχνότητα εμφάνισης της πολλαπλής οδοντικής έλλειψης είναι μικρή και δεν είναι εύκολο να συγκεντρωθεί δείγμα ασθενών. Το σχέδιο προσθετικής διαχείρισης είναι ιδιαίτερα εξατομικευμένο και, όπως εξελίσσεται σε μακροχρόνια βάση, συχνά μεταβάλλεται για να προσαρμοστεί στις διαφοροποιούμενες συνθήκες και ανάγκες. Καθώς η πρώτη προτεραιότητα είναι το όφελος, άμεσο και μακροχρόνιο, του μικρού ασθενούς, πειραματικές ομάδες με τυποποιημένες κλινικές παρεμβάσεις δεν διαμορφώνονται εύκολα.

Σημαντικές αρχικές πληροφορίες για τη συμπεριφορά των εμφυτευμάτων σε σχέση με τη διαδικασία της αύξησης, καθώς και κατευθύνσεις σχετικά με τις ανά ηλικία σταθερές περιοχές για ασφαλή τοποθέτηση εμφυτευμάτων, παρέχουν οι κλινικές έρευνες σε πειραματόζωα. Η βιβλιογραφική πληροφορία συμπληρώνεται με τις κλινικές δημοσιεύσεις που αφορούν αναφορές περιπτώσεων και τις κλινικές έρευνες που εξετάζουν την τύχη των επεμφυτευματικών αποκαταστάσεων σε ομάδες ασθενών. Παρόλο το μικρό όγκο και τη μάλλον αδύναμη τεκμηρίωση της σχετικής βιβλιογραφίας, στα τελευταία χρόνια αυξάνει η γνώση σχετικά με την πρόγνωση, τα αποτελέσματα και τους περιορισμούς της τοποθέτησης εμφυτευμάτων σε παιδιά και δίνεται η δυνατότητα για αποσαφήνιση των συνθηκών λειτουργίας τους.

Σκοποί της εργασίας αυτής είναι:

- α. να συλλέξει τις διαθέσιμες πληροφορίες σχετικά με την τοποθέτηση εμφυτευμάτων σε αναπτυσσόμενα άτομα με ολιγοδοντία,
- β. να αξιολογήσει και να σχολιάσει τα αποτελέσματα των κλινικών ερευνών, και
- γ. να διευκρινίσει τις προϋποθέσεις για ασφαλή τοποθέτηση επεμφυτευματικών αποκαταστάσεων.

Το υλικό της ανασκόπησης προήλθε από έρευνα στη βιβλιογραφική βάση δεδομένων Pubmed. Χρησιμοποιήθηκαν οι λέξεις κλειδιά “dental implant children”, σε συνδυασμό με τους όρους “oligodontia”, “anodontia”, “agenesis”, “rehabilitation”, και “prosthodontics”. Μετά από έλεγχο των περιλήψεων των άρθρων που προέκυψαν, επιλέχθηκαν, για να αποκτηθούν σε πλήρες κείμενο και να περιληφθούν στην ανασκόπηση, οι κλινικές δημοσιεύσεις, δημοσιευμένες σε διεθνή περιοδικά με κριτές, που περιγράφουν επεμφυτευματικές αποκαταστάσεις σε ασθενείς παιδικής

και εφηβικής ηλικίας, με ολιγοδοντία ή ανοδοντία, συνδρομικής ή μη συνδρομικής αιτιολογίας. Σχετικά άρθρα αναζητήθηκαν στη συνέχεια και στον κατάλογο της βιβλιογραφίας των αρχικών δημοσιεύσεων.

Αύξηση του σπλαχνικού κρανίου

Τα παιδιά με πολλαπλή οδοντική αγένεση παρουσιάζουν μορφολογικές διαφορές σε σχέση με τα παιδιά που έχουν πλήρη οδοντοφυΐα. Οι διαφορές αυτές είναι το αποτέλεσμα των μεταβολών της φυσιολογικής κατεύθυνσης ανάπτυξης των γνάθων που εκδηλώνονται κατά τη διάρκεια της αύξησης του σπλαχνικού κρανίου, και αφορούν κυρίως τις θέσεις και τις σχέσεις των γνάθων στο προσθιοπίσθιο, στο οριζόντιο και στο κατακόρυφο επίπεδο.

Η εξέλιξη της φυσιολογικής αύξησης του σπλαχνικού κρανίου

Αύξηση ρινογναθιαίου συμπλέγματος

Το ρινογναθιαίο σύμπλεγμα αποτελείται από τη ρινική κοιλότητα και την άνω γνάθο και αυξάνεται κατά τις 3 διαστάσεις του χώρου με ενδοχόνδρια οστέωση καθώς και με υμενογενή από τις ραφές και από το περίοστεο. Οι ραφές ανάμεσα στη βάση του κρανίου και στο ρινογναθιαίο σύμπλεγμα είναι ζωτικής σημασίας για τις αλλαγές του σχήματος και της θέσης της άνω γνάθου κατά τη διάρκεια της αύξησης της⁹.

Σε γενικές γραμμές, σε προσθιοπίσθιο επίπεδο το ρινογναθιαίο σύμπλεγμα μετατοπίζεται κατά την αύξηση προς τα εμπρός και κάτω, ενώ η αυξητική διαδικασία της άνω γνάθου κατευθύνεται προς τα πίσω¹⁰. Συγκεκριμένα, στο γναθιαίο κύρτωμα παρατηρείται εξωτερική εναπόθεση και εσωτερική απορρόφηση οστού, με αποτέλεσμα την προς τα πίσω επέκταση των φατνιακών αποφύσεων και τη δημιουργία χώρου για την ανατολή των γομφίων^{9,11,12}. Όσον η εναπόθεση οστού υπερνικά την απορρόφηση, το ρινογναθιαίο σύμπλεγμα, συνεπώς και η άνω γνάθος, αναπτύσσονται⁹. Τόσον η εναπόθεση όσον και η απορρόφηση του οστού ποικίλλουν για τις διάφορες περιοχές της γνάθου. Έτσι, περισσότερο οστό εναποτίθεται για την ανάπτυξη της φατνιακής ακρολοφίας σε σύγκριση με το θόλο της υπερώας, γεγονός που εξηγεί το σχήμα της τελευταίας μετά την ολοκλήρωση της ανάπτυξης⁹.

Κατά το οριζόντιο (ή εγκάρσιο) επίπεδο, η αύξηση σε εύρος της άνω γνάθου και του οδοντικού τόξου καθοδηγείται από την ανάπτυξη της μέσης υπερώας ραφής και των εγκάρσιων υπερώων ραφών, καθώς και από την ανατολή των μόνιμων δοντιών, τα οποία ανατέλλουν συνήθως παρειακά των νεογιλών, συμβάλλοντας έτσι και στην κατακόρυφη ανάπτυξη της άνω γνάθου^{9,11}. Η αύξηση σε

εύρος της άνω γνάθου γίνεται στο επίπεδο κυρίως της μέσης υπερώας ραφής στο 5ο έτος της ηλικίας του παιδιού. Μικρή περαιτέρω αύξηση στην πρόσθια περιοχή της υπερώας πραγματοποιείται αργότερα με οστική εναπόθεση στις εξωτερικές περιφερειακές επιφάνειες της άνω γνάθου και με την παρειακή κατεύθυνση ανατολής των μόνιμων δοντιών.

Η κατακόρυφη ανάπτυξη της άνω γνάθου αποτελεί το συνδυασμένο αποτέλεσμα της εναπόθεσης οστού στη φατνιακή ακρολοφία και της ταυτόχρονης απορρόφησης οστού από το έδαφος της ρινός και των παραρρινίων κόλπων. Έτσι συντελείται η αύξηση του μεγέθους της ρινικής κοιλότητας και η μετακίνηση ολόκληρου του οστού της άνω γνάθου προς τα κάτω⁹.

Η περιοχή της άνω γνάθου με την πιο έντονη ανάπτυξη είναι η περιοχή της φατνιακής ακρολοφίας. Στην περιοχή των κεντρικών τομέων αναφέρεται αύξηση του φατνιακού οστού μεγέθους 6 mm προς τα πίσω και 2.5 mm προς τα εμπρός¹³ και στην περιοχή των γομφίων αύξηση 8 mm προς τα πίσω και 3mm προς τα εγγύς¹¹. Ο εντονότερος ρυθμός ανάπτυξης παρατηρείται κατά την εφηβεία και κυμαίνεται από 1.2 μέχρι 1.5 mm το χρόνο, ενώ μετά την ηλικία των 17 ή 18 ετών ο ρυθμός ανάπτυξης μειώνεται στο 0.1 μέχρι 0.2 mm το χρόνο¹⁴.

Αύξηση κάτω γνάθου

Η ανάπτυξη της κάτω γνάθου βασίζεται σε διαφορετικούς μηχανισμούς από αυτούς που εμπλέκονται στην αυξητική διαδικασία της άνω γνάθου. Μετά την απορρόφηση του χόνδρου του Meckel η κάτω γνάθος αναπτύσσεται από δύο χωριστές οστικές ενότητες^{9,11}. Κατά τη γέννηση, αυτές συνδέονται ενδοχόνδρια στη γενεϊακή σύμφυση. Μετά τη γέννηση, το οστό αρχικά εναποτίθεται προς όλες τις κατευθύνσεις. Ακολουθεί μία περίοδος οπίσθιας και άνω ανάπτυξης σε σχήμα "V", η οποία έχει ως αποτέλεσμα την εναπόθεση οστού στην οπίσθια περιοχή, δηλαδή στη γωνία της κάτω γνάθου, στον κόνδυλο, στην κορωνοειδή απόφυση και στη φατνιακή ακρολοφία. Καθώς η κάτω γνάθος αρθρώνεται στην κροταφογναθική διάρθρωση, μετατοπίζεται προς τα εμπρός και κάτω κατά τη διάρκεια αυτής της αναπτυξιακής φάσης. Η απορρόφηση οστού στην πρόσθια περιοχή του ανιόντα κλάδου της κάτω γνάθου καταλήγει στη δημιουργία χώρου για την ανατολή των γομφίων^{9,12}.

Η οριζόντια αύξηση της κάτω γνάθου είναι λιγότερο εκτεταμένη από αυτή της άνω γνάθου. Εξαιτίας της διαδικασίας της ανάπτυξης που ακολουθεί σχήμα "V", αυτή εμφανίζεται κυρίως στην οπίσθια περιοχή. Αμέσως μετά τη γέννηση, ο χόνδρος της γενεϊακής σύμφυσης συνεισφέρει στην οριζόντια ανάπτυξη της κάτω γνάθου, ξεκινώντας την οστεο-

ποίηση κατά τον έκτο με όγδοο μήνα ζωής. Στην πρόσθια περιοχή, η κάτω γνάθος έχει τη μικρότερη ανάπτυξη σε εύρος στην περιοχή μεταξύ των κυνοδόντων και αυτή ολοκληρώνεται πριν ακόμη αρχίσει η ανατολή των μόνιμων τομέων. Αντίθετα οι κόνδυλοι αυξάνονται αργότερα, κατά τη διάρκεια της αναπτυξιακής περιόδου^{9,12}.

Η κατακόρυφη αύξηση της κάτω γνάθου χαρακτηρίζεται, όπως αναφέρθηκε, από την περιστροφή προς τα κάτω και εμπρός. Αυτή ποικίλλει και εξαρτάται από την κατεύθυνση της αύξησης του κονδύλου ο οποίος παρουσιάζει κατά την αύξηση διάφορες κατευθύνσεις αύξησης και διάφορες στροφές. Έτσι σε περιπτώσεις που η αύξηση του κονδύλου γίνεται προς τα επάνω και πίσω, τότε η κάτω γνάθος αυξάνεται προς τα κάτω και μπροστά. Όταν όμως η κατεύθυνση αύξησης του κονδύλου γίνεται προς τα εμπρός, τότε η κάτω γνάθος αυξάνεται προς τα εμπρός με ταυτόχρονη τάση μείωσης του κατακόρυφου ύψους του προσώπου. Η κατακόρυφη ανάπτυξη της κάτω φατνιακής ακρολοφίας επηρεάζεται επίσης από την εναπόθεση οστού μέσω του περιστέου, ενώ και η ανατολή των δοντιών συμβάλλει στη διαδικασία αυτή^{9,11}. Έτσι, η αύξηση της φατνιακής ακρολοφίας και κυρίως στην περιοχή των οπισθίων δοντιών σε συνδυασμό με τις διάφορες κατευθύνσεις αύξησης του κονδύλου επηρεάζουν επίσης σημαντικά την κατεύθυνση αύξησης της κάτω γνάθου και τη στροφή της προς τα επάνω ή προς τα κάτω. Η φατνιακή ακρολοφία της κάτω γνάθου είναι η πιο δραστήρια περιοχή αύξησης. Η κύρια περίοδος αύξησης της σημειώνεται στην ηλικία από 9 μέχρι 15 ετών¹¹.

Η αύξηση της κάτω γνάθου σταματά με την ενηλικίωση του ατόμου. Η θέση που λαμβάνει η κάτω γνάθος σε σχέση με τη βάση του κρανίου κατά τη διάρκεια της αύξησης, όπως και η μορφολογία της, επηρεάζουν σημαντικά την εξέλιξη των μορφολογικών χαρακτηριστικών του προσώπου κάθε ατόμου.

Η εξέλιξη της αύξησης του σπλαχνικού κρανίου σε άτομα με ολιγοδοντία

Από επιδημιολογικές διασταυρούμενες έρευνες είναι γνωστό ότι η πολλαπλή έλλειψη δοντιών στα παιδιά συνοδεύεται από διαφοροποίηση στο φυσιολογικό πρότυπο ανάπτυξης. Συγκεκριμένα, η ολιγοδοντία, είτε μεμονωμένη¹⁵⁻¹⁸ είτε συνδρομική¹⁹, χαρακτηρίζεται από υποπλαστική άνω γνάθο, μειωμένη κατακόρυφη διάσταση και στροφή της κάτω γνάθου προς τα άνω. Επιπλέον, στη συνδρομική ολιγοδοντία, η κρανιοπροσωπική μορφολογία συχνά επιβαρύνεται επιπλέον και με τα χαρακτηριστικά του συνδρόμου. Ιδιαίτερα στα άτομα με ΕΔ παρατηρείται, εκτός των παραπάνω, ανεπαρκής ανάπτυξη της μέσης μοίρας του προσώπου, του ρινικού διαφράγ-

ματος και των ζυγωματικών καθώς και προπέτεια του μετώπου²⁰.

Αυτό το επιβαρυνόμενο πρότυπο ανάπτυξης φαίνεται ότι υπαγορεύεται από γενετικούς παράγοντες, αλλά η έκφρασή του, δηλαδή ο βαθμός απόκλισης από το φυσιολογικό, επηρεάζεται από την έλλειψη των δοντιών και τις επιπτώσεις της στη λειτουργία του στοματογναθικού συστήματος. Κλινικές έρευνες που παρακολουθούν την ανάπτυξη παιδιών με ολιγοδοντία δείχνουν ότι η τάση για εκτροπή και καθυστέρηση της αύξησης του μέσου και κάτω τριτημορίου του προσώπου είναι ανάλογη με τον αριθμό των ελλειπόντων δοντιών²¹⁻²⁴. Συστήνεται λοιπόν, η έγκαιρη λειτουργική ενεργοποίηση μέσω της προσθετικής αποκατάστασης ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι αναμενόμενες παρεκτροπές και να βελτιωθεί το διαταραγμένο πρότυπο αύξησης^{23,24}. Τα εμφυτεύματα αποτελούν την αποτελεσματικότερη μέθοδο για ενίσχυση των λειτουργικών δυνάμεων. Όμως, η ίδια η διαδικασία της αύξησης αποτελεί παράγοντα επιφύλαξης σχετικά με την αναμενόμενη συμπεριφορά τους.

Κρανιοπροσωπική αύξηση και εμφυτεύματα

Έρευνες σε πειραματόζωα

Οι Odman και συν.²⁵ μελέτησαν τις μετατοπίσεις των εμφυτευμάτων σε αναπτυσσόμενη γνάθο σε 6 χοίρους ηλικίας 12 εβδομάδων, εκ των οποίων ο ένας επιλέχθηκε ως μάρτυρας. Σε κάθε ζώο τοποθετήθηκαν, σε περιοχές όπου αναμενόταν διαφορετική οδοντογναθική ανάπτυξη, 4 εμφυτεύματα, τρία στην κάτω γνάθο και ένα στην επάνω. Σύγκριση της αρχικής ακτινογραφικής απεικόνισης με αυτήν της 31ης και της 165ης ημέρας, με εκτίμηση της διαφοράς ανάμεσα σε 2 σταθερά σημεία, ένα επάνω στο εμφύτευμα και ένα στο παρακείμενο δόντι, έδειξε πως τα εμφυτεύματα παρέμεναν βυθισμένα και δεν ακολουθούσαν την κατακόρυφη ανάπτυξη της φατνιακής ακρολοφίας²⁵. Σε μια δεύτερη δημοσίευση, οι ίδιοι ερευνητές παρουσίασαν τις μετρήσεις που αφορούσαν το οριζόντιο επίπεδο. Αυτές έδειξαν πως τα εμφυτεύματα παρέμεναν σε γλωσσική θέση στο οδοντικό τόξο²⁶. Γενικά, από τα κλινικά και ακτινογραφικά ευρήματα φάνηκε ότι τα εμφυτεύματα δεν ακολουθούν τα φυσικά ανατέλλοντα δόντια αλλά ότι συμπεριφέρονται σαν αγκυλωμένα δόντια. Οι συγγραφείς επισημαίνουν ότι η συμπεριφορά των εμφυτευμάτων εξαρτάται από το στάδιο ανάπτυξης της γνάθου και από το εάν υπάρχουν παρακείμενα φυσικά δόντια.

Οι Sennerby και συν.²⁷ τοποθέτησαν 20 εμφυτεύματα σε 4 χοίρους ηλικίας 12 εβδομάδων, αμέσως μετά τις εξαγωγές των δοντιών. Μετά από 165 ημέρες προχώρησαν σε κλινική και ακτινογραφική εκτί-

μηση, σε σύγκριση με ένα μάρτυρα, που δεν δέχτηκε εμφυτεύματα. Παρατηρήθηκε υψηλό ποσοστό αποτυχίας οστεοενσωμάτωσης (30%) το οποίο αποδόθηκε στην άμεση τοποθέτηση των εμφυτευμάτων. Όσον αφορά τη σχέση δοντιών και εμφυτευμάτων στην κάτω γνάθο, συγκεκριμένα στην περιοχή των προγομφίων, τα δόντια βρέθηκαν σε θέση υψηλότερη και παρειαικά σε σχέση με τα εμφυτεύματα. Στην άνω γνάθο, τα εμφυτεύματα παρέμειναν επίσης πιο χαμηλά από τα δόντια, αλλά κεντρικά τοποθετημένα στη φατνιακή ακρολοφία. Τα οδοντικά σπέρματα που βρίσκονταν κοντά στα εμφυτεύματα εμφάνισαν διαταραχές της ανατολής. Οι συγγραφείς καταλήγουν ότι τα εμφυτεύματα λειτουργούν ως αγκυλωμένα δόντια και προτείνουν να αποφεύγεται η τοποθέτησή τους σε άτομα που βρίσκονται σε ηλικία ανάπτυξης²⁷.

Κλινικές έρευνες για τοποθέτηση εμφυτευμάτων σε αναπτυσσόμενα άτομα

Οι Guckes και συν.²⁸ αξιολόγησαν σε πανοραμικές ακτινογραφίες τον αριθμό και τη θέση των ελλειπόντων δοντιών σε δείγμα 52 ασθενών με ΕΔ και ηλικία από 6 έως 61 χρόνια. Στα αποτελέσματά τους αναφέρουν επιτυχή τοποθέτηση επιεμφυτευματικών αποκαταστάσεων στην πρόσθια περιοχή της κάτω γνάθου σε πολλούς από τους ασθενείς τους, αλλά κυρίως επιβεβαιώνουν ευρήματα προηγούμενων ερευνών, δηλαδή ότι τα δόντια, που συνήθως είναι παρόντα σε περιπτώσεις ολιγοδοντίας από ΕΔ, είναι κατά σειρά οι άνω κεντρικοί τομείς, οι άνω πρώτοι γομφίοι, οι κάτω πρώτοι γομφίοι και οι άνω κυνόδοντες²⁸.

Οι Durstberger και συν.²⁹ παρουσιάζουν σε αναδρομική μελέτη την 5ετή παρακολούθηση 22 ατόμων ηλικίας 9 έως 33 ετών με 7 έως 26 ελλείποντα δόντια. Σε 13 από τους ασθενείς τους τοποθετήθηκαν 72 εμφυτεύματα, από τα οποία 69 οστεοενσωματώθηκαν χωρίς επιπλοκές. Σε 9 από αυτούς πραγματοποιήθηκαν επίσης προπροσθετικές επεμβάσεις, όπως ανύψωση του εδάφους του ιγμορείου και οστεοπλαστική για αύξηση του όγκου της υπολειμματικής φατνιακής ακρολοφίας. Όπως φαίνεται από την περιγραφή της αντιμετώπισης ενδεικτικών περιπτώσεων, οι συγγραφείς τοποθετούσαν εμφυτεύματα αμέσως μετά από τη σκόπιμη εξαγωγή των νεογίων δοντιών και εκμεταλλεύονταν έτσι για τα εμφυτεύματα τον όγκο του φατνιακού οστού που υποστήριζε τα φυσικά δόντια. Ταυτόχρονα όμως διαπιστώθηκε ότι, για τους ασθενείς παιδικής ηλικίας, η μετατόπιση των εμφυτευμάτων με την αύξηση, ιδιαίτερα της άνω γνάθου, ήταν μια συχνή επιπλοκή. Σε μια μάλιστα περίπτωση, προγραμματίσαν οστεοτομία της άνω γνάθου με την ενηλικίωση της ασθενούς, για ανατοποθέτηση των εμφυτευμάτων και βελτίω-

ση του αισθητικού αποτελέσματος²⁹.

Οι Kearns και συν.³⁰ τοποθέτησαν εμφυτεύματα σε έξι αγόρια 5 έως 17 ετών που έπασχαν από ΕΔ (19 στην άνω γνάθο και 22 στην κάτω). Τα εμφυτεύματα, εκτός από ένα, οστεοενσωματώθηκαν επιτυχώς και χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή 9 κινητών και μιας ακίνητης αποκατάστασης. Ο μέσος όρος παρακολούθησης ήταν 6 χρόνια μετά την κατασκευή των προσθέσεων. Αξιολογώντας τα αποτελέσματα, οι συγγραφείς διαπίστωσαν ότι εμφυτεύματα και επιεμφυτευματικές αποκαταστάσεις μπορούν να τοποθετηθούν και να λειτουργήσουν με επιτυχία στον παιδικό και εφηβικό πληθυσμό. Παρατήρησαν όμως, σε δύο μερικά νωδούς ασθενείς, εμβύθιση των εμφυτευμάτων σε σχέση με τα φυσικά δόντια που απαίτησε αντικατάσταση των διαβλενογονίων στηριγμάτων και ανακατασκευή των προσθέσεων. Την ευνοϊκότερη πρόγνωση είχαν τα εμφυτεύματα στην πρόσθια περιοχή της κάτω γνάθου, όταν αυτή ήταν ολικά νωδή. Για την άνω γνάθο, επισημάνθηκε η ανάγκη προπροσθετικών επεμβάσεων, όπως ανύψωση ιγμορείου και οστική ανάπτυξη, καθώς και η ανάγκη απόφυγής της διατοξικής νερθηκοποίησης για ανεμπόδιτη εγκάρσια ανάπτυξη του οστού³⁰.

Οι Thilander και συν.⁸ τοποθέτησαν 47 εμφυτεύματα σε 18 εφήβους 13 μέχρι 17 ετών με ελλείποντα δόντια, είτε εκ γενετής είτε από τραυματικό αίτιο. Διατήρησαν συστηματική παρακολούθηση για 10 χρόνια και δεν παρατήρησαν απώλεια κανενός εμφυτεύματος. Τα εμφυτεύματα παρέμειναν σε χαμηλότερη θέση και κατέληξαν να υπολείπονται σε σχέση με τη σύγκλιση των φυσικών δοντιών και οι συγγραφείς τονίζουν ότι η σύγκλιση πρέπει να θεωρείται μια δυναμική και όχι στατική σχέση μεταξύ των οστικών δομών του προσώπου και η παρακολούθησή της σε σχέση με τις επιεμφυτευματικές αποκαταστάσεις θα πρέπει να επεκτείνεται και στην ενήλικη ζωή. Η οστική αντίδραση, ειδικά για τα εμφυτεύματα-στηρίγματα ακίνητων αποκαταστάσεων ήταν άριστη, αλλά παρατηρήθηκε απώλεια αυχενικού οστού γύρω από τα εμφυτεύματα και τα παρακείμενα δόντια, κυρίως κατά τον πρώτο χρόνο της παρακολούθησης. Η απώλεια αυχενικού οστού σχετιζόταν με την απόσταση των εμφυτευμάτων με τα όμορα δόντια και οι συγγραφείς επισημαίνουν την ανάγκη προσεκτικής ορθοδοντικής διαχείρισης, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή σχετική θέση εμφυτευμάτων-δοντιών και ο απαραίτητος χώρος για τα εμφυτεύματα, τόσο εγγύς-άπω όσο και παρειογλωσσικά. Οι συγγραφείς καταλήγουν ότι οι επιεμφυτευματικές αποκαταστάσεις είναι μια καλή εναλλακτική λύση για τους εφήβους με εκτεταμένη οδοντική αγένεση. Προϋπόθεση για την τοποθέτηση θεωρούν την ολοκλήρωση της οδοντικής ανάπτυξης, την πλήρη δηλαδή ανατολή των δεύτερων μόνιμων γομφίων και την εκτίμηση της κρανιοπροσωπικής ανά-

πτυξης που πρέπει να είναι σχεδόν ή και τελείως ολοκληρωμένη. Τέλος, υπογραμμίζοντας τα προβλήματα που αναδείχθηκαν από την παρακολούθηση των ασθενών, τονίζουν ότι για την επίτευξη του καλύτερου αισθητικού και λειτουργικού αποτελέσματος είναι απαραίτητη η συνολική αντιμετώπιση των μικρών ασθενών από την ομάδα των συνεργαζόμενων ειδικών⁸.

Στην προοπτική έρευνα των Guckes και συν.³¹ συμμετείχαν 51 ασθενείς ηλικίας 8 έως 68 ετών οι οποίοι έπασχαν από ΕΔ και παρουσίαζαν ολιγοδοντία (πάνω από 14 ελλείποντα δόντια). 264 εμφυτεύματα τοποθετήθηκαν στην πρόσθια περιοχή της κάτω και άνω γνάθου και υποστήριξαν είτε κινητές επιεμφυτευματικές ολικές οδοντοστοιχίες με συνδέσμους τύπου δοκού (bar-clip) είτε ακίνητες αποσπώμενες αποκαταστάσεις (fixed detachable). Οι αποκαταστάσεις παρακολουθήθηκαν για χρονικό διάστημα μέχρι και 6,5 χρόνια μετά την κατασκευή των αποκαταστάσεων. Για τους συμμετέχοντες ηλικίας μέχρι 11 ετών και από 11 μέχρι 18 ετών, η επιβίωση ήταν 85% και 87% αντίστοιχα, σαφώς μικρότερη από ό,τι για τους ενήλικες (95%), αν και όχι στατιστικά διάφορη. Η άνω γνάθος παρουσίασε σημαντικά μικρότερα ποσοστά επιβίωσης των εμφυτευμάτων από ό,τι η κάτω, ενώ η αποκατάσταση με κινητές επιεμφυτευματικές αποκαταστάσεις θεωρήθηκε πλεονεκτικότερη γιατί διευκόλυνε τις τροποποιήσεις που χρειαζόνταν συχνά, λόγω της εμβύθισης. Οι συγγραφείς καταλήγουν ότι, παρά τα θετικά βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα της έρευνας, η τοποθέτηση εμφυτευμάτων σε αναπτυσσόμενα άτομα δεν αποτελεί επέμβαση ρουτίνας και η χρονική στιγμή της τοποθέτησης θα πρέπει να αποφασίζεται μετά από προσεκτική εκτίμηση του κόστους και του οφέλους³¹.

Οι Johnson και συν.²³ μελέτησαν με κεφαλομετρικές ακτινογραφίες την κρανιοπροσωπική μορφολογία σε παιδιά με ΕΔ, που είτε είχαν αποκατασταθεί με κάτω επιεμφυτευματική αποκατάσταση (45 άτομα) είτε όχι (50 άτομα), σε σύγκριση με ένα δείγμα-μάρτυρα παιδιών με Τάξη Ι που δεν παρουσίαζαν ΕΔ (128 άτομα). Παρατήρησαν διαφορές στην κρανιοπροσωπική μορφολογία ανάμεσα στα παιδιά με ΕΔ και σε αυτά του δείγματος-μάρτυρα, όπως υποπλασία του μέσου προσώπου και μειωμένο συνολικό και κάτω ύψος προσώπου. Διαπίστωσαν επίσης ότι ο βαθμός της υποδοντίας και το μέγεθος της κρανιοπροσωπικής απόκλισης είναι ανάλογα, πιθανόν επειδή έχουν την ίδια γενετική προέλευση (την έκφραση των γονιδίων της ΕΔ), ή επειδή η γενετική διαταραχή του εξωδέρματος επηρεάζει τη διαδικασία της ωρίμανσης των οδοντικών σπερμάτων. Διαπίστωσαν ωστόσο ότι δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις κρανιοπροσωπικές μετρήσεις μεταξύ των παιδιών με ΕΔ στα οποία τοποθετήθηκαν επιεμφυτευματικές αποκαταστάσεις και των παιδιών όπου

δεν τοποθετήθηκαν αυτές. Το γεγονός αυτό αποδόθηκε στο ότι τα εμφυτεύματα τοποθετήθηκαν λίγο πριν την ενηλικίωση, όταν δεν υπάρχει μεγάλο δυναμικό αύξησης. Διατύπωσαν την υπόθεση ότι η αποκατάσταση με εμφυτεύματα, αν γινόταν νωρίτερα, θα μπορούσε να διορθώσει τη διαταραγμένη κρανιοπροσωπική μορφολογία²³.

Οι Sweeney και συν.³² σε μια αναδρομική μελέτη αναφέρουν τα αποτελέσματα της αποκατάστασης με εμφυτεύματα σε 14 ασθενείς με ΕΔ, 9 κορίτσια και 5 αγόρια. Οι ασθενείς ήταν ηλικίας από 12 μέχρι 21 ετών. Ο χρόνος παρακολούθησης ήταν από 1.5 μέχρι 5 χρόνια. Από τα 61 εμφυτεύματα (43 στην πρόσθια κάτω περιοχή, 3 στην οπίσθια κάτω, 15 στην πρόσθια άνω), τα 54 (88.5%) ενσωματώθηκαν επιτυχώς, ενώ το ποσοστό επιτυχίας στους 12 μήνες ήταν 67.2%. Οι συγγραφείς τοποθετούσαν εμφυτεύματα στην άνω γνάθο μόνο σε ασθενείς που πλησίαζαν ή είχαν φτάσει στην ενηλικίωση (μεγαλύτερους από 17 ετών και 9 μηνών) και αποκαθιστούσαν τους νεότερους ασθενείς με εμφυτεύματα στην κάτω γνάθο και κινητές επιεμφυτευματικές οδοντοστοιχίες. Ως πιθανές αιτίες για την αποτυχία της ενσωμάτωσης επισημαίνονται η ανατομία της υπολειμματικής φατνιακής ακρολοφίας και η έλλειψη επαρκούς οστικού όγκου³².

Οι Bergendal και συν.³³ διερεύνησαν την πρακτική και τα αποτελέσματα της επιεμφυτευματικής θεραπείας που εφαρμόστηκε από το 1985 μέχρι το 2005 στις γναθοχειρουργικές και προσθετικές κλινικές της Σουηδίας για την αποκατάσταση παιδιών μέχρι 16 χρόνων με συνδρομική ή μη συνδρομική ολιγοδοντία ή ανοδοντία. Διαπίστωσαν ότι η πρακτική της τοποθέτησης εμφυτευμάτων πριν από τα 16 χρόνια ήταν σπάνια. Σε 21 παιδιά με μη συνδρομική αγένεση τοποθετήθηκαν 33 εμφυτεύματα, στην ηλικία των 14-15 ετών και από αυτά χάθηκαν 2 (6.1%). Σε 5 παιδιά με ΕΔ τοποθετήθηκαν 14 εμφυτεύματα, σε ηλικία 5-12 ετών και από αυτά χάθηκαν 9 (64.3%). Οι συγγραφείς υπογραμμίζουν τον υψηλό κίνδυνο αποτυχίας των εμφυτευμάτων σε παιδιά με ΕΔ και ανοδοντία στην κάτω γνάθο, τον οποίο αποδίδουν στο μικρό μέγεθος των γνάθων και στις εγχειρητικές συνθήκες. Επισημαίνουν την ανάγκη για ενιαία διαγνωστική προσέγγιση και κεντρική καταγραφή των αποτελεσμάτων³³.

Τέλος, οι Lauwers και συν.³⁴ παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της κατασκευής επιεμφυτευματικών αποκαταστάσεων σε 30 άτομα με ηλικία μεταξύ 6 και 20 ετών και 15 κατά μέσο όρο ελλείποντα δόντια. Υποστηρίζουν ότι η επιεμφυτευματική αποκατάσταση είναι καλή θεραπευτική λύση για περιπτώσεις υποδοντίας, απαιτεί όμως συνολική θεραπευτική προσέγγιση από ομάδα πολλαπλών ειδικοτήτων και πειθαρχημένη ανταπόκριση από τον μικρό ασθενή και την οικογένειά του³⁴.

Κλινικές αναφορές περιπτώσεων

Οι δημοσιεύσεις με αναφορές περιπτώσεων ολιγοδοντίας/ανοδοντίας σε παιδιά και εφήβους που αποκαταστάθηκαν με επιεμφυτευματικές αποκαταστάσεις, κινητές ή ακίνητες, παρουσιάζονται στον Πίνακα 1³⁵⁻⁵⁴. Ο νεαρότερος ασθενής ήταν ηλικίας 3,3 ετών και ο μεγαλύτερος 16 ετών. Όλοι τους έπασχαν από ΕΔ. Σε όλες τις δημοσιεύσεις τα εμφυτεύματα αφορούσαν την κάτω γνάθο, ενώ σε 10 από αυτές τοποθετήθηκαν εμφυτεύματα και στην άνω

γνάθο. Το είδος των επιεμφυτευματικών αποκαταστάσεων ήταν είτε κινητές (10 δημοσιεύσεις) είτε ακίνητες (13 δημοσιεύσεις), ανάλογα με τις εκάστοτε συνθήκες και τις προτιμήσεις των συγγραφέων. Ο χρόνος παρακολούθησης κυμαίνεται από 2 έως 10 χρόνια. Στα περισσότερα άρθρα τονίζεται ότι η τοποθέτηση εμφυτευμάτων αποσκοπούσε στη λειτουργική, αισθητική και κατ' επέκταση ψυχολογική βελτίωση.

Χαρακτηριστικό εύρημα είναι αυτό των Escobar και συν.³⁹, οι οποίοι διαπίστωσαν από την πανοραμι-

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Δημοσιευμένες κλινικές αναφορές περιπτώσεων ολιγοδοντίας/ανοδοντίας σε παιδιά και εφήβους που αποκαταστάθηκαν με επιεμφυτευματικές αποκαταστάσεις.

Συγγραφέας, έτος	Φύλο	Ηλικία	Είδος ολιγοδοντίας	Γνάθος	Αριθμός εμφυτευμάτων	Έτη παρακολούθησης	Είδος αποκατάστασης
Bergendal, 1991 ³⁵	αγόρι	6	ΕΔ	κάτω	2	4	κινητή
Hancock, 1993 ³⁶	κορίτσι	15	μη συνδρομική	κάτω	5	2	ακίνητη
Smith, 1993 ³⁷	αγόρι	5	ΕΔ	κάτω	1	4,5	κινητή
Guckes, 1997 ³⁸	αγόρι	3	ΕΔ	άνω, κάτω	2, 4 αντίστοιχα	5	κινητή
Escobar, 1998 ³⁹	2 αγόρια	7, 11	ΕΔ	κάτω	5 ανά ασθενή	5	ακίνητη
McMillan, 1998 ⁴⁰	αγόρι	8	ΕΔ	κάτω	2	1	κινητή
Wagenberg, 1998 ⁴¹	αγόρι	13	μη συνδρομική	άνω, κάτω	9	6,5	ακίνητη
Wagenberg, 2000 ⁴²	κορίτσι	13	μη συνδρομική	άνω, κάτω	6, 3 αντίστοιχα	12	ακίνητη
Becktor, 2001 ⁴³	κορίτσι	8	ΕΔ	άνω, κάτω	4, 5 αντίστοιχα	10	ακίνητη
Imirzalioglu, 2002 ⁴⁴	αγόρι	14	ΕΔ	άνω, κάτω	4, 1 αντίστοιχα	1	κινητή
Giray, 2003 ⁴⁵	αγόρι	14	μη συνδρομική	κάτω	3	4	ακίνητη
de Rezende, 2004 ⁴⁶	κορίτσι	10	ΕΔ-χειλο-υπερωισχιστία	άνω, κάτω	4, 2 αντίστοιχα	2, 8	κινητή
Güler, 2005 ⁴⁷	κορίτσι	15	ΕΔ	κάτω	4 (mini implants)	-	ακίνητη
Martin, 2005 ⁴⁸	αγόρι	7	ΕΔ	κάτω	2	-	κινητή
Alcan, 2006 ⁴⁹	αγόρι	4	ΕΔ	κάτω	4	6	ακίνητη
Sharma, 2006 ⁵⁰	αγόρι	11	ΕΔ	άνω, κάτω	4, 5 αντίστοιχα	9	κινητή, ακίνητη αντίστοιχα
Kramer, 2007 ⁵¹	αγόρι	8	ΕΔ	κάτω	2	2	κινητή
Αρτοπούλου 2009 ⁵²	κορίτσι	10	ΕΔ	άνω, κάτω	3,2 αντίστοιχα (mini implants)	0,5	ακίνητη
Ritto, 2009 ⁵³	κορίτσι	16	ΕΔ	άνω, κάτω	6, 5 αντίστοιχα	3	ακίνητη
Van Sickels, 2010 ⁵⁴	κορίτσι	15	ΕΔ	άνω, κάτω	8, 5 αντίστοιχα	2	ακίνητη

κή ακτινογραφία ήδη ένα χρόνο μετά την αποκατάσταση, αλλά και σε όλη τη διάρκεια της 5ετούς παρακολούθησης, εντυπωσιακή αύξηση σε ύψος του φατνιακού οστού, τόσο στην πρόσθια περιοχή της κάτω γνάθου, γύρω από τα εμφυτεύματα, όσο και στην οπίσθια περιοχή. Την οστική αυτή αύξηση αποδίδουν στις βελτιωμένες λειτουργικές φορτίσεις που μεταβιβάζονταν στο οστό μέσω των επεμφυτευματικών αποκαταστάσεων³⁹.

Σε πολλές από τις δημοσιεύσεις τονίζεται η ανάγκη για συνολική αντιμετώπιση από την ομάδα πολλαπλών ειδικοτήτων και για συστηματική παρακολούθηση της προσθετικής αποκατάστασης και πραγματοποίηση των αναγκαίων τροποποιήσεων^{36,41,42,45,54,55}. Σε κάποιες περιπτώσεις κρίθηκε αναγκαία και η ορθογναθική χειρουργική, για αισθητικούς λόγους και διευθέτηση των σχέσεων των γνάθων⁵⁰⁻⁵⁴, η προπροσθετική χειρουργική, για την εξασφάλιση κατάλληλου χώρου για τα εμφυτεύματα^{44,46}, όπως και η ορθοδοντική, για τη διευθέτηση των δοντιών που έχουν μετακινηθεί σε ανεπιθύμητες θέσεις στους κενούς χώρους των οδοντικών τόξων πριν την τοποθέτηση των εμφυτευμάτων^{36,54}.

Συζήτηση

Το παθολογικό υπόβαθρο της κληρονομικής οδοντικής αγένεσης, είτε αυτή συνοδεύει ΕΔ είτε είναι μεμονωμένη, δεν φαίνεται να αποτελεί επιβαρυντικό παράγοντα για την επιτυχία των επεμφυτευματικών αποκαταστάσεων. Αυτό επιβεβαιώνεται από τις έρευνες που εξετάζουν την επιτυχία και επιβίωση των εμφυτευμάτων σε ενήλικες ασθενείς με ολιγοδοντία ή ανοδοντία. Τα ποσοστά επιβίωσης που αναφέρονται για ενήλικες, με χρόνο παρακολούθησης μέχρι 9.5 χρόνια, κυμαίνονται από 91% μέχρι 100%^{31,56-59}. Παρατηρούνται συχνά πολλαπλές αποτυχίες ενσωμάτωσης στον ίδιο ασθενή⁶⁰, συχνότερα στις περιπτώσεις που έχει προηγηθεί προπροσθετική χειρουργική⁵⁹. Αναφέρονται επίσης συχνές βιολογικές και τεχνικές επιπλοκές^{56-59,61}. Παρόλα αυτά οι ασθενείς παρατηρούν λειτουργική βελτίωση⁶, αντλούν αυτοπεποίθηση και ικανοποίηση από την αποκατάσταση^{58,61} και αναφέρουν βελτίωση της ποιότητας ζωής⁶².

Ανάλογες αναφορές, σχετικά με την ικανοποίηση και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των παιδιών που δέχονται επεμφυτευματικές αποκαταστάσεις για την αντιμετώπιση της κληρονομικής οδοντικής έλλειψης δεν υπάρχουν στη βιβλιογραφία, αλλά σε πολλές δημοσιευμένες αναφορές περιπτώσεων τονίζεται η θετική ανταπόκριση των ασθενών στην αποκατάσταση. Η συμβολή της επεμφυτευματικής αποκατάστασης στη βελτίωση της ψυχολογίας των ασθενών είναι σημαντική, καθώς οι ιδιαιτερότητες της εμφάνισης του προσώπου, ιδιαίτερα όταν συνο-

δεύονται από συνδρομικά χαρακτηριστικά, έχουν επιπτώσεις στην ψυχολογική ανάπτυξη^{63,64}. Οι ψυχολογικές επιπτώσεις αναγνωρίζονται ήδη από την ηλικία των 6 ετών και κλιμακώνονται κατά τη διάρκεια των χρόνων της εφηβείας⁶⁵.

Η έγκαιρη παρέμβαση με επεμφυτευματικές αποκαταστάσεις ανοίγει επίσης δυνατότητες, μέσω της ενίσχυσης των λειτουργικών δυνάμεων και της ενεργοποίησης της μασητικής λειτουργίας, για βελτίωση της ποιότητας και την ποσότητας του οστού των νωδών περιοχών. Υπάρχουν ενδείξεις από τη βιβλιογραφία ότι οι ακίνητες επεμφυτευματικές αποκαταστάσεις, αποκαθιστώντας τις λειτουργικές φορτίσεις, ενεργοποιούν την οστική εναπόθεση³⁹ και ακόμα ότι, ενισχύοντας τη λειτουργικότητα του στοματογναθικού συστήματος, οι επεμφυτευματικές προσθέσεις θα μπορούσαν να βελτιώσουν το πρότυπο αύξησης του κρανιοπροσωπικού συμπλέγματος²³.

Από τη στιγμή που θα ληφθεί η απόφαση για τοποθέτηση εμφυτευμάτων στην παιδική και εφηβική ηλικία, η πρόγνωση για αυτά είναι ευνοϊκή, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μέχρι τώρα δημοσιευμένων αναδρομικών μελετών. Σε αναπτυσσόμενα άτομα έχουν καταγραφεί ποσοστά βραχυπρόθεσμης και μεσοπρόθεσμης επιβίωσης από 85% μέχρι 97.6%²⁹⁻³². Προσοχή χρειάζεται για τα παιδιά με ΕΔ, όπου παρατηρήθηκαν μειωμένα ποσοστά επιβίωσης, τόσο σε σύγκριση με ενήλικες με ΕΔ³¹, όσο και σε σύγκριση με εφήβους με μη συνδρομική αγένεση³³. Η διαφορά αυτή αντικατοπτρίζει πιθανόν τις εγχειρητικές δυσκολίες που παρατηρούνται ιδιαίτερα στις περιπτώσεις ΕΔ, λόγω των ιδιαίτερων μορφολογικών συνθηκών: η υπολειμματική φατνιακή ακρολοφία είναι υποπλασμένη, το διαθέσιμο οστό ανεπαρκές σε ύψος και εύρος, οι διαστάσεις της στοματικής κοιλότητας μικρές, η εντόπιση και το μήκος των νωδών περιοχών μη ευνοϊκές^{28,32,33,37}. Πρόσφατα οι Lesot και συν. ανέφεραν ότι η οστική πυκνότητα στους ασθενείς με ΕΔ είναι αυξημένη⁶⁶, γεγονός που μπορεί να επιβαρύνει περαιτέρω την πρόγνωση για την ομάδα αυτή των ασθενών⁶⁷.

Πάντως, όχι μόνο στις περιπτώσεις της ΕΔ-ολιγοδοντίας, αλλά σε κάθε περίπτωση όπου σχεδιάζεται τοποθέτηση εμφυτευμάτων σε παιδιά, είναι φυσικό να αναμένονται δυσκολίες που συνδέονται με την ανατομία και τις διαστάσεις του χειρουργικού πεδίου⁶⁸. Το μικρό μέγεθος και η ανεπαρκής ανάπτυξη της υπολειμματικής φατνιακής ακρολοφίας δυσχεραίνει την εισαγωγή και ενσωμάτωση εμφυτευμάτων ικανού μεγέθους, δημιουργεί ανάγκη για επίπτονες προπροσθετικές επεμβάσεις ή επιβάλλει την αναβολή της εμφυτευματικής λύσης.

Ο κύριος όμως περιοριστικός παράγοντας για την τοποθέτηση επεμφυτευματικών αποκαταστάσεων πριν την ενηλικίωση είναι η ίδια η διαδικασία της

αύξησης του κρανιοπροσωπικού συμπλέγματος και οι μορφολογικές μεταβολές που τη συνοδεύουν. Τόσο οι πειραματικές κλινικές έρευνες σε πειραματόζωα όσο και οι παρατηρήσεις σε ανθρώπους έχουν δείξει ότι τα εμφυτεύματα μετά την οστεοενσωμάτωση συμπεριφέρονται σαν αγκυλωμένα δόντια^{11,12,50,69,70} και δεν ακολουθούν τις αυξητικές μεταβολές, εύρους και ύψους, της υπολειμματικής φατνιακής ακρολοφίας^{9,11,51,71,72}. Επομένως, τοποθέτηση εμφυτευμάτων πριν από την ολοκλήρωση των αυξητικών μεταβολών καταλήγει, με το χρόνο και ανάλογα με την περιοχή, σε έκτοπη θέση τους, καθώς η ακρολοφία μετατοπίζεται στο οριζόντιο επίπεδο, ή σε εμβύθισή τους στο οστό και αλλαγή της σχέσης με το μασητικό επίπεδο, καθώς η ακρολοφία αυξάνεται σε ύψος. Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται η γειτνίαση των εμφυτευμάτων με τα φυσικά δόντια, η οποία δημιουργεί με το χρόνο, προβλήματα σύγκλεισης, καθώς τα δόντια με την ανατολή τους ανυψώνουν το φατνιακό οστό και το μασητικό επίπεδο. Αντίθετα, τα εμφυτεύματα παραμένουν στην ίδια κατακόρυφη θέση και σταδιακά υπολείπονται στη σύγκλειση^{37,50,73}. Η τοποθέτηση εμφυτευμάτων σε στενή γειτνίαση με φυσικά δόντια ή οδοντικά σπέρματα²⁶ εμπεριέχει επίσης τον κίνδυνο της πρόκλησης βλάβης στα τελευταία και χρειάζεται πολλή προσοχή ώστε η θέση των εμφυτευμάτων να μην επηρεάζει την ομαλή ανατολή των φυσικών δοντιών¹².

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η τοποθέτηση εμφυτευμάτων ανά περιοχή του στόματος περιορίζεται από την αναμενόμενη αύξηση της υπολειμματικής φατνιακής ακρολοφίας και από την ανατολή και συγκλεισιακή διευθέτηση των φυσικών δοντιών.

Στην οπίσθια άνω γνάθο, όπου οι αυξητικές διαδικασίες διευρύνουν το φατνιακό τόξο και ανυψώνουν την υπολειμματική φατνιακή ακρολοφία, τα εμφυτεύματα θα καταλήξουν σε θέση υπερώια των υπολειμματικών φατνιακών ακρολοφιών και χαμηλότερα σε σύγκλειση. Στην πρόσθια άνω γνάθο, η κατακόρυφη αύξηση, η οποία καθορίζεται από τη δυναμική της οδοντοφυΐας και εκδηλώνεται μέσω της χειλικής κλίσης των δοντιών της περιοχής και της τελικής καθ' ύψος θέσης τους, θα καταλήξει σε εμφυτεύματα εμβυθισμένα σε σχέση με το μασητικό επίπεδο^{9,11,74}. Υπάρχει επίσης ο κίνδυνος της σταδιακής προβολής του ακρορριζικού τμήματος των εμφυτευμάτων στη ρινική κοιλότητα ή το ιγμόρειο, καθώς η αυξητική διαδικασία μετατοπίζει προς τα κάτω το έδαφός τους μέσω της οστικής επαναδόμησης^{43,73}. Στην οπίσθια κάτω γνάθο η αύξηση οδηγεί επίσης στη διεύρυνση του τόξου, μετατοπίζοντας τις υπολειμματικές φατνιακές ακρολοφίες σε παρειακή κατεύθυνση. Έτσι τα εμφυτεύματα που θα τοποθετηθούν στην περιοχή εντοπίζονται με το πέρασ της αύξησης γλωσσικά της υπολειμματικής φατνιακής

ακρολοφίας^{25,27}. Στην πρόσθια περιοχή της κάτω γνάθου η υπολειμματική φατνιακή ακρολοφία σταθεροποιεί το σχήμα και το μέγεθος της κατά την πρώτη παιδική ηλικία. Τα εμφυτεύματα που θα τοποθετηθούν στην περιοχή αυτή θα διατηρήσουν σχετικά σταθερή τη θέση τους σε σχέση με το οστό και μόνο μια μικρή κλίση τους χειλεογλωσσικά, λόγω της στροφής της γνάθου κατά την αύξησή της, πρέπει να αναμένεται⁴³. Επίσης, εάν στην περιοχή υπάρχουν και φυσικά δόντια σε πορεία ανατολής, υπάρχει πιθανότητα εμβύθισης των εμφυτευμάτων⁴³. Αν όμως δεν υπάρχουν φυσικά δόντια ή αν αυτά είναι λίγα, τότε η πρόσθια κάτω περιοχή μπορεί να δεχτεί τα εμφυτεύματα και τις αποκαταστάσεις, και να τα διατηρήσει σταθερά κατά τη διάρκεια της αύξησης^{11,29,75-78}.

Με βάση τους παραπάνω περιορισμούς, η πλειοψηφία των δημοσιεύσεων συμφωνεί ότι η τοποθέτηση εμφυτευμάτων σε νεαρούς ασθενείς θα πρέπει να παραπέμπεται στην ενηλικίωση ή στην όψιμη εφηβική ηλικία⁷⁹. Ενδεικτικά, οι προτεινόμενες ηλικίες είναι αυτή των 15 και 18 ετών για κορίτσια και αγόρια αντίστοιχα^{3,78,80-83}. Η τελική απόφαση θα ληφθεί με συνεκτίμηση της χρονολογικής ηλικίας και του ρυθμού οδοντικής ανάπτυξης, αλλά και από το στάδιο της σκελετικής ανάπτυξης, όπως και από τη σοβαρότητα της υποδοντίας⁵¹. Η πρόσθια περιοχή της κάτω γνάθου εξαιρείται του γενικού αυτού κανόνα. Στην περιοχή αυτή, όταν απουσιάζουν τα φυσικά δόντια ή όταν αυτά είναι ολιγάριθμα, επιτρέπεται η τοποθέτηση εμφυτευμάτων από την παιδική ηλικία^{51,84}. Έχουν δημοσιευθεί περιπτώσεις ασθενών με σοβαρή ολιγοδοντία από ΕΔ, όπου στην πρόσθια κάτω περιοχή τοποθετήθηκαν εμφυτεύματα σε ηλικία μικρότερη των 5 ετών^{11,23,37,80,85}. Παρά τα ικανοποιητικά αποτελέσματα των κλινικών αυτών περιστατικών, η ασφαλής τοποθέτηση εμφυτευμάτων σε τόσο νεαρή ηλικία δεν είναι ακόμα τεκμηριωμένη εξαιτίας των βραχυπρόθεσμων και ολιγάριθμων ερευνών¹¹.

Όπως τονίζεται σε πολλές από τις δημοσιεύσεις, η συνολική αντιμετώπιση αποτελεί μια σημαντική παράμετρο της διαχείρισης των μικρών ασθενών με πολλαπλή οδοντική έλλειψη, με επιεμφυτευματικά μέσα^{36,42,45,54,55,86,87}, όπως άλλωστε και με συμβατικά^{88,89}. Η ομάδα πολλαπλών ειδικοτήτων, με βασικούς συντελεστές τον προσθετολόγο, το χειρουργό και τον ορθοδοντικό, με βάση την εμπειρία που παρέχεται από την κλινική και ερευνητική βιβλιογραφία και αξιολογώντας για κάθε ασθενή τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τις ανάγκες, θα επιλέξει την στρατηγική της αντιμετώπισης και θα αξιοποιήσει με τον ασφαλέστερο τρόπο τις δυνατότητες των επιεμφυτευματικών λύσεων.

Συμπεράσματα

1. Τα εμφυτεύματα που τοποθετούνται σε αναπτυσσόμενα άτομα έχουν ικανοποιητικές πιθανότητες επιβίωσης, αλλά και σχετικά συχνές βιολογικές επιπλοκές, οι οποίες αποδίδονται στις φτωχές εγχειρητικές συνθήκες και τη γειτνίαση με φυσικά δόντια. Καθώς δεν ακολουθούν τις αυξητικές μεταβολές με το χρόνο μετατοπίζονται σε έκτοπες θέσεις και υπολείπονται στη σύγκλιση.
2. Για την καλύτερη δυνατή πρόγνωση, σύμφωνα με τις κλινικές δημοσιεύσεις, οι επεμφυτευματικές αποκαταστάσεις προτείνεται να τοποθετούνται κατά την όψιμη εφηβική ηλικία ή αμέσως μετά την ενηλικίωση. Η μόνη περιοχή που μπορεί να δεχθεί εμφυτεύματα κατά την παιδική ηλικία είναι η πρόσθια κάτω γνάθος, όταν δεν υπάρχουν όμορα φυσικά δόντια.

Βιβλιογραφία

1. Thomason JM, Feine J, Exley C, Moynihan P, Müller F, Naert I, και συν. Mandibular two implant-supported overdentures as the first choice standard of care for edentulous patients--the York Consensus Statement. *Br Dent J* 2009; 207:185-6.
2. Grossmann Y, Nissan J, Levin L. Clinical effectiveness of implant-supported removable partial dentures: a review of the literature and retrospective case evaluation. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67:1941-6.
3. Wood MR, Vermilyea SG. A review of selected dental literature on evidence-based treatment planning for dental implants: report of the Committee on Research in Fixed Prosthodontics of the Academy of Fixed Prosthodontics. *J Prosthet Dent* 2004; 92:447-62.
4. Κωτσιομύτη Ε. Επιδεμφυτευματικές αποκαταστάσεις. Στο: Ολιγοδοντία σε άτομα παιδικής και εφηβικής ηλικίας. Προσθετική διαχείριση. Θεσσαλονίκη 2009:100-3.
5. Arte S, Pirinen S. Hypodontia. Orphanet encyclopedia. May 2004. <http://www.orpha.net/data/patho/GB/uk-hypodontia.pdf>.
6. Bergendal B, Koch G, Kurol J, Wanndahl G (Eds.). Special Reference to Dental Treatment. Stockholm: Gothia, 1998; 61-9.
7. Wong AT, McMillan AS, McGrath C. Oral health-related quality of life and severe hypodontia. *J Oral Rehabil* 2006; 33:869-73.
8. Thilander B, Odman J, Lekholm U. Orthodontic aspects of the use of oral implants in adolescents: a 10-year follow-up study. *Eur J Orthod* 2001; 23:715-31.
9. Watzek G. Implants in children and adolescents. In: Watzek G, ed. Implants in qualitatively compromised bone. Surrey: Quintessence Publishing Co., 2004:127-43.
10. Παπαδοπούλου Α, Σιδηροπούλου-Χατζηγιάνη Σ, Τσίρλης Α. Παράγοντες που καθορίζουν ή περιορίζουν τη χρήση οστεοενσωματούμενων εμφυτευμάτων σε ασθενείς με αυξανόμενο οστικό υπόστρωμα. *Στόμα* 2003; 31:31-8.
11. Behr M, Driemel O, Mertins V, Gerlach T, Kolbeck C, Rohr N, και συν. Concepts for the treatment of adolescent patients with missing permanent teeth. *Oral Maxillofac Surg* 2008; 12:49-60.
12. Carmichael RP, Sándor GK. Dental implants, growth of the jaws, and determination of skeletal maturity. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2008; 16:1-9.
13. Iseri H, Solow B. Continued eruption of maxillary incisors and first molars in girls from 9 to 25 years, studied by the implant method. *Eur J Orthod* 1996; 18:245-56.
14. Moores CF, Gron AM, Le Bret LM. Growth studies of the dentition. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1969; 55:600-16.
15. Nodal M, Kjaer I, Solow B. Craniofacial morphology in patients with multiple congenitally missing permanent teeth. *Eur J Orthod* 1994; 16:104-9.
16. Ben-Bassat Y, Brin I. Skeletal and dental patterns in patients with severe congenital absence of teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 135:349-56.
17. Endo T, Yoshino S, Ozoe R, Kojima K, Shimooka S. Association of advanced hypodontia and craniofacial morphology in Japanese orthodontic patients. *Odontology* 2004; 92:48-53.
18. Chan DW, Samman N, McMillan AS. Craniofacial profile in Southern Chinese with hypodontia. *Eur J Orthod* 2009; 31:300-5.
19. Ruhin B, Martinot V, Lafforgue P, Catteau B, Manouvrier-Hanu S, Ferri J. Pure ectodermal dysplasia: retrospective study of 16 cases and literature review. *Cleft Palate Craniofac J* 2001; 38:504-18.
20. Bondarets N, McDonald F. Analysis of the vertical facial form in patients with severe hypodontia. *Am J Physic Anthropol* 2000; 111:177-84.
21. Bondarets N, Jones RM, McDonald F. Analysis of facial growth in subjects with syndromic ectodermal dysplasia: a longitudinal analysis. *Orthod Craniofac Res* 2002; 5:71-84.
22. Ogaard B, Krogstad O. Craniofacial structure and soft tissue profile in patients with severe hypodontia. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 108:472-7.
23. Johnson EL, Roberts MW, Guckes AD, Bailey LJ, Phillips CL, Wright JT. Analysis of craniofacial development in children with hypohidrotic ectodermal dysplasia. *Am J Med Genet* 2002; 112:327-34.
24. Dellavia C, Catti F, Sforza C, Grandi G, Ferrario VF. Non-invasive longitudinal assessment of facial growth in children and adolescents with hypohidrotic ectodermal dysplasia. *Eur J Oral Sci* 2008; 116:305-11.
25. Odman J, Grondahl K, Lekholm U, Thilander B. The effect of osseointegrated implants on the dento-alveolar development. A clinical and radiographic study in growing pigs. *Eur J Orthod* 1991; 279-86.
26. Thilander B, Odman J, Gröndahl K, Lekholm U. Aspects on osseointegrated implants inserted in growing jaws. A biometric and radiographic study in the young pig. *Eur J Orthod* 1992; 14:99-109.
27. Sennerby L, Odman J, Lekholm U, Thilander B. Tissue

- reactions towards titanium implants inserted in growing jaws. A histological study in the pig. *Clin Oral Implants Res* 1993; 4:65-75.
28. Guckes AD, Roberts MW, McCarthy GR. Pattern of permanent teeth present in individuals with ectodermal dysplasia and severe hypodontia suggests treatment with dental implants. *Pediatr Dent* 1998; 20:278-80.
29. Durstberger G, Celar A, Watzek G. Implant-surgical and prosthetic rehabilitation of patients with multiple dental aplasia: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14:417-23.
30. Kearns G, Sharma A, Perrott D, Schmidt B, Kaban L, Vargervik K. Placement of endosseous implants in children and adolescents with hereditary ectodermal dysplasia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999; 88:5-10.
31. Guckes AD, Scurria MS, King TS, McCarthy GR, Brahim JS. Prospective clinical trial of dental implants in persons with ectodermal dysplasia. *J Prosthet Dent* 2002; 88:21-5.
32. Sweeney IP, Ferguson JW, Heggie AA, Lucas JO. Treatment outcomes for adolescent ectodermal dysplasia patients treated with dental implants. *Int J Paediatr Dent* 2005; 15:241-8.
33. Bergendal B, Ekman A, Nilsson P. Implant failure in young children with ectodermal dysplasia: a retrospective evaluation of use and outcome of dental implant treatment in children in Sweden. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008; 23:520-4.
34. Lauwers L, Wojcik T, Delbarre A, Movaghar R, Ferri J. Hypodontia: therapeutic strategy elaborated from 30 cases. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 2009; 110:263-8.
35. Bergendal T, Eckerdal O, Hallonsten AL, Koch G, Kuroil J, Kvint S. Osseointegrated implants in the oral habilitation of a boy with ectodermal dysplasia: a case report. *Int Dent J* 1991; 41:149-56.
36. Hancock RR, Nimmo A, Walchak PA. Full arch implant reconstruction in an adolescent patient: clinical report. *Implant Dent* 1993; 2:179-81.
37. Smith RA, Vargervik K, Kearns G, Bosch C, Koumjian J. Placement of an endosseous implant in a growing child with ectodermal dysplasia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1993; 75:669-73.
38. Guckes AD, McCarthy GR, Brahim JS. Use of endosseous implants in a 3-year-old child with ectodermal dysplasia: case report and 5-year follow-up. *Pediatr Dent* 1997; 19: 282-285.
39. Escobar V, Epker BN. Alveolar bone growth in response to endosteal implants in two patients with ectodermal dysplasia. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1998; 27:445-7.
40. McMillan AS, Nunn JH, Postlethwaite KR. Implant-supported prosthesis in a child with hereditary mandibular anodontia: the use of ball attachments. *Int J Paediatr Dent* 1998; 8:65-9.
41. Wagenberg BD, Spitzer DA. A multidisciplinary approach to the treatment of oligodontia: case report. *Periodontol Clin Investig* 1998; 20:10-3.
42. Wagenberg BD, Spitzer DA. Therapy for a patient with oligodontia: case report. *J Periodontol* 2000; 71:510-6.
43. Becktor KB, Becktor JP, Keller EE. Growth analysis of a patient with ectodermal dysplasia treated with endosseous implants: a case report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001; 16:864-74.
44. Imirzalioglu P, Uckan S, Haydar SG. Surgical and prosthodontic treatment alternatives for children and adolescents with ectodermal dysplasia: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2002; 88:569-72.
45. Giray B, Akça K, Iplikçioğlu H, Akça E. Two-year follow-up of a patient with oligodontia treated with implant- and tooth-supported fixed partial dentures: a case report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18:905-11.
46. de Rezende ML, Amado FM. Osseointegrated implants in the oral rehabilitation of a patient with cleft lip and palate and ectodermal dysplasia: a case report. *J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19:896-900.
47. Güler N, Cildir S, Iseri U, Sandalli N, Dilek O. Hypohidrotic ectodermal dysplasia with bilateral impacted teeth at the coronoid process: a case rehabilitated with mini dental implants. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005; 99:E34-8.
48. Martin JW, Tselios N, Chambers MS. Treatment strategy for patients with ectodermal dysplasia: a case report. *J Clin Pediatr Dent* 2005; 29:113-8.
49. Alcan T, Basa S, Kargül B. Growth analysis of a patient with ectodermal dysplasia treated with endosseous implants: 6-year follow-up. *J Oral Rehabil* 2006; 33:175-82.
50. Sharma AB, Vargervik K. Using implants for the growing child. *J Calif Dent Assoc* 2006; 34:719-24.
51. Kramer FJ, Baethge C, Tschernitschek H. Implants in children with ectodermal dysplasia: a case report and literature review. *Clin Oral Implants Res* 2007; 18:140-6.
52. Artopoulou II, Martin JW, Suchko GD. Prosthodontic rehabilitation of a 10-year-old ectodermal dysplasia patient using provisional implants. *Pediatr Dent* 2009; 31:52-7.
53. Ritto FG, Medeiros PJ, de Oliveira Mussel RL, de Sá-Silva E. Rehabilitation of an adolescent with ectodermal dysplasia. Two-stage orthognathic, graft, and implant surgery: case report. *Implant Dent* 2009; 18:311-5.
54. Van Sickels JE, Raybould TP, Hicks EP. Interdisciplinary management of patients with ectodermal dysplasia. *J Oral Implantol* 2010; 36:239-45.
55. Kargül B, Alcan T, Kabalay U, Atasu M. Hypohidrotic ectodermal dysplasia: dental, clinical, genetic and dermatoglyphic findings of three cases. *J Clin Pediatr Dent* 2001; 26:5-12.
56. Oczakir C, Balmer S, Mericske-Stern R. Implant-prosthodontic treatment for special care patients: a case series study. *Int J Prosthodont* 2005; 18:383-9.
57. Poggio CE, Salvato M, Salvato A. Multidisciplinary treatment of agenesis in the anterior and posterior areas: a long term retrospective analysis. *Prog Orthod* 2005; 6:262-9.
58. Finnema KJ, Raghoobar GM, Meijer HJ, Vissink A. Oral rehabilitation with dental implants in oligodontia patients. *J Prosthodont* 2005; 18:203-9.
59. Worsaae N, Jensen BN, Holm B, Holsko J. Treatment of severe hypodontia-oligodontia--an interdisciplinary concept. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007; 36:473-80.

60. Yap AK, Klineberg I. Dental implants in patients with ectodermal dysplasia and tooth agenesis: A critical review of the literature. *Int J Prosthodont* 2009; 22:268-76.
61. Stanford CM, Guckes A, Fete M, Srun S, Richter MK. Perceptions of outcomes of implant therapy in patients with ectodermal dysplasia syndromes. *Int J Prosthodont* 2008; 21:195-200.
62. Dueled E, Gottfredsen K, Trab Damsgaard M, Hede B. Professional and patient-based evaluation of oral rehabilitation in patients with tooth agenesis. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20:729-36.
63. Hummel P, Guddack S. Psychosocial stress and adaptive functioning in children and adolescents suffering from hypohidrotic ectodermal dysplasia. *Pediatr Dermatol* 1997; 14:180-5.
64. Tanner BA. Psychological aspects of hypohidrotic ectodermal dysplasia. *Birth Defects Orig Artic Ser* 1988; 24:263-75.
65. Rydå U. Developmental psychology – some aspects of normal mental growth. In: Bergendal B, Koch G, Kurol J, Wann Dahl G (eds. *Consensus Conference on Ectodermal Dysplasia with Special Reference to Dental Treatment*. Stockholm: Gothia, 1998:61-9.
66. Lesot H, Clauss F, Manière MC, Schmittbuhl M. Consequences of X-linked hypohidrotic ectodermal dysplasia for the human jaw bone. *Front Oral Biol* 2009; 13:93-9.
67. Bergendal B. Oligodontia ectodermal dysplasia-on signs, symptoms, genetics, and outcomes of dental treatment. *Swed Dent J* 2010; 205:13-78, 7-8.
68. Kotsiomi E, Kassa D, Kapari D. Oligodontia and associated characteristics: assessment in view of prosthodontic rehabilitation. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2007; 15:55-60.
69. Rossi E, Andreasen JO. Maxillary bone growth and implant positioning in a young patient: a case report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003; 23:113-9.
70. Bergendal B, Bergendal T, Hallonsten AL, Koch G, Kurol J, Kvint S. A multidisciplinary approach to oral rehabilitation with osseointegrated implants in children and adolescents with multiple aplasia. *Eur J Orthod* 1996; 18:119-29.
71. Bjork A. Variations in the growth pattern of the human mandible: longitudinal radiographic study by the implant method. *J Dent Res* 1963; 42Pt 2:400-11.
72. Skieller V, Björk A, Linde-Hansen T. Prediction of mandibular growth rotation evaluated from a longitudinal implant sample. *Am J Orthod* 1984; 86:359-70.
73. Westwood RM, Duncan JM. Implants in adolescents: a literature review and case reports. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11:750-5.
74. Carmichael RP, Sándor GK. Use of dental implants in the management of syndromal oligodontia. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2008; 16:33-47.
75. Guckes AD, Brahim JS, McCarthy GR, Rudy SF, Cooper LF. Using endosseous dental implants for patients with ectodermal dysplasia. *J Am Dent Assoc* 1991; 122:59-62.
76. Ledermann PD, Hassell TM, Hefti AF. Osseointegrated dental implants as alternative therapy to bridge construction or orthodontics in young patients: seven years of clinical experience. *Pediatr Dent* 1993; 15:327-33.
77. Morgan C, Howe L. The restorative management of hypodontia with implants: I. Overview of alternative treatment options. *Dent Update* 2003; 30:562-8.
78. Oesterle LJ, Cronin RJ Jr, Ranly DM. Maxillary implants and the growing patient. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8:377-87.
79. Baskan Z, Yavuz I, Ulku R, Kaya S, Yavuz Y, Basaran G, Adiguzel O, Ozer T. Evaluation of ectodermal dysplasia. *Kaohsiung J Med Sci* 2006; 22:171-6.
80. Cronin RJ, Oesterle LJ, Ranly DM. Mandibular implants and the growing patient. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994; 9:55-62.
81. Oesterle LJ, Cronin RJ. Adult growth, aging, and the single-tooth implant. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000; 15:252-60.
82. Pigno MA, Blackman RB, Cronin RJ, Cavazos E. Prosthodontic management of ectodermal dysplasia: a review of the literature. *J Prosthet Dent* 1996; 76:541-5.
83. Beikler T, Flemmig TF. Implants in the medically compromised patient. *Crit Rev Oral Biol Med* 2003; 14:305-16.
84. Bergendal B. When should we extract deciduous teeth and place implants in young individuals with tooth agenesis? *J Oral Rehabil* 2008; 35:55-63.
85. Bonin B, Saffarzadeh A, Picard A, Levy P, Romieux G, Goga D. Early implant treatment of a child with anhidrotic ectodermal dysplasia. A propos of a case. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 2001; 102:313-8.
86. Ekstrand K, Thomsson M. Ectodermal dysplasia with partial anodontia: prosthetic treatment with implant fixed prosthesis. *ASDC J Dent Child* 1988; 55:282-4.
87. Sclar AG, Kannikal J, Ferreira CF, Kaltman SI, Parker WB. Treatment planning and surgical considerations in implant therapy for patients with agenesis, oligodontia, and ectodermal dysplasia: review and case presentation. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67:2-12.
88. Hobkirk JA, Nohl F, Bergendal B, Storhaug K, Richter MK. The management of ectodermal dysplasia and severe hypodontia. International conference statements. *J Oral Rehabil* 2006; 33:634-7.
89. Nohl F, Cole B, Hobson R, Jepson N, Meechan J, Wright M. The management of hypodontia: present and future. *Dent Update* 2008; 35:79-80, 82-4, 86-8.