

Εμβύθιση νεογιλών γομφίων

Ε. ΧΑΤΖΗΣΤΑΥΡΟΥ¹, Ο.-Ε. ΚΟΛΟΚΥΘΑ²

Εργαστήριο Ορθοδοντικής, Οδοντιατρικό Τμήμα, Σχολή Επιστημών Υγείας Α.Π.Θ.

Submergence of deciduous molars

Ε. CHATZISTAVROU¹, O.-E. KOLOKITHA²

Department of Orthodontics, School of Dentistry, Faculty of Health Sciences, Aristotle University of Thessaloniki.

Περίληψη

Η παρουσία εμβυθισμένων νεογιλών γομφίων αποτελεί σπάνιο φαινόμενο στην καθημερινή οδοντιατρική πράξη. Η αιτιολογία αυτής της κατάστασης παραμένει ακόμη ασαφής. Ο κυριότερος λόγος για θεραπεία είναι η αποφυγή δυσμενών επιπτώσεων στη μόνιμη οδοντοφυΐα και σύγκλιση. Με στόχο την απρόσκοπτη ανατολή των διαδόχων δοντιών, η επιλογή της εξαγωγής ή μη των εμβυθισμένων νεογιλών δοντιών εξαρτάται από έναν αριθμό παραμέτρων. Ο βαθμός της υπέκφυσης, ο ρυθμός απορρόφησης των εμβυθισμένων δοντιών και η παρουσία ή απουσία διαδόχων μόνιμων δοντιών είναι παράγοντες που καθορίζουν κυρίως την ανάγκη εξαγωγής ή όχι και το πότε. Τέλος, σε περιπτώσεις μη έγκαιρης ανίχνευσης εμβυθισμένων νεογιλών γομφίων, με έλλειψη χώρου στα οδοντικά τόξα, συστήνεται η θεραπεία ανάκτησης χώρου με κινητές ή πάγιες ορθοδοντικές συσκευές.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: εμβύθιση, υπέκφυση, δευτερογενής έγκλιση, επανέγκλιση, δευτερογενής διατήρηση.

Summary

Submergence of deciduous molars constitutes a rare phenomenon in the daily dental practice. The etiology of this situation remains yet unclear. The main reason for treatment is to prevent unfavourable sequelae to the permanent dentition and occlusion. In order to allow the eruption of the successor teeth, the option to extract or not the submerged deciduous teeth depends on a number of variables. The progression of the infraocclusion, the resorption rate of the submerged teeth and the presence or absence of the successor teeth are the main determinants of whether and when to extract. Finally, in cases of undetected submerged deciduous molars, with space deficiency in the arches, space regaining treatment management with removable or fixed orthodontic appliances is recommended.

KEY WORDS: Submergence, infraocclusion, reimposition, re-inclusion, secondary retention.

Εισαγωγή

Εμβύθιση νεογιλού δοντιού είναι ο κλινικός όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει την αναστολή μετακίνησης ενός νεογιλού δοντιού στο οδοντικό τόξο ως προς το επίπεδο σύγκλεισης, κατά τη διάρκεια ή μετά την περίοδο ενεργού ανατολής του, με συνέπεια την παραμονή του κάτω από το μασητικό επίπεδο¹. Εάν οι άθικτες οριακές ακρολοφίες του δοντιού βρίσκονται περισσότερο από 0.5 χιλ. αυχενικότερα των άθικτων οριακών ακρολοφιών των παρακείμενων φυσιολογικών δοντιών, τότε αυτό το δόντι θεωρείται εμβυθισμένο². Σε ορισμένες περιπτώσεις, αυτή η ελαφριά αρχικά εμβύθιση μπορεί να οδηγήσει σε μια πιο σοβαρή υπέκφυση ή ακόμη και σε απόλυτη επανέγκλειση με μια ατελή ανάπτυξη της φατνιακής απόφυσης και εξαφάνιση του εμπλεκόμενου δοντιού μέσα στα ούλα. Ως συνώνυμοι όροι της εμβύθισης, όροι όπως η υπέκφυση, η δευτερογενής έγκλειση, η δευτερογενής συγκράτηση, η επανέγκλειση, η ατελής ανατολή, η αγκύλωση και ο εγκλεισμός έχουν χρησιμοποιηθεί στη βιβλιογραφία^{1,3-13}.

Συχνότητα εμφάνισης

Σύμφωνα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, η συχνότητα εμφάνισης των εμβυθισμένων νεογιλών γομφίων κυμαίνεται από 1.3 έως 38.5%^{1,12,14-19}. Μια πιθανή γενετική προδιάθεση, καθώς και μια τάση εμφάνισης μέσα στην οικογένεια, προτάθηκαν από τον Via¹ σε μια μελέτη 2342 ασθενών, όπου η επίπτωση στα αδέρφια των παιδιών αυτών ήταν 20 φορές πιο υψηλή σε σχέση με τα αδέρφια στον γενικό πληθυσμό. Αυτή η τάση εμφάνισης μέσα στην οικογένεια φάνηκε, επίσης, στη μελέτη διατριβής του Kuroi²⁰, όπου εξετάστηκαν 1059 παιδιά και 138 συγγενείς πρώτου βαθμού. Τα διαφορετικά διαγνωστικά κριτήρια, η ηλικία εξέτασης του παιδικού πληθυσμού, όπως επίσης και η εθνικότητα, θεωρούνται παράγοντες που σχετίζονται με αυτήν την μεγάλη απόκλιση στον επιπολασμό της εμβύθισης. Τα δόντια που προσβάλλονται πιο συχνά είναι οι νεογιλοί κάτω δεύτεροι γομφίοι ενώ οι νεογιλοί άνω πρώτοι γομφίοι είναι οι λιγότερο υπεκφυμένοι, με τους κάτω γομφίους να προσβάλλονται 10 φορές πιο πολύ από τους άνω²¹.

Αιτιολογία εμβύθισης νεογιλών γομφίων

Η αιτιολογία της εμβύθισης δεν είναι πλήρως κατανοητή. Ο κυριότερος αιτιολογικός μηχανισμός πιστεύεται ότι είναι η οδοντική αγκύλωση ως απόρροια ποικίλων παραγόντων^{4,12,22-26}. Τοπικός τραυματισμός, που προκαλεί τραύμα στο επιθηλιακό έλυτρο ρίζας του Hertwig, μειωμένη δύναμη ανατολής, δια-

ταραχή του μεταβολισμού στην περιοδοντική μεμβράνη, τοπική μόλυνση και χημικός ή θερμικός ερεθισμός είναι μερικές από τις πιθανές αιτίες που έχουν αναφερθεί. Ακόμη, η ανεπαρκής κατακόρυφη αύξηση του οστού, μια διαταραχή στη διαδικασία φυσιολογικής απορρόφησης και εναπόθεσης οστού, μη φυσιολογική άσκηση πίεσης από την γλώσσα και δυνάμεις που ασκούν πιέσεις στο οδοντικό τόξο συμπιέζοντας τα δόντια σε υπέκφυση, καθώς και η κληρονομικότητα, συνιστούν πρόσθετους αιτιολογικούς παράγοντες^{12,19,27}.

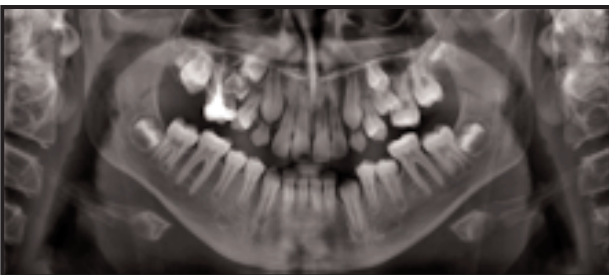
Διάγνωση της εμβύθισης νεογιλών γομφίων

Η εμβύθιση των νεογιλών γομφίων μπορεί αρχικά να διαγνωσθεί με μια απλή κλινική εξέταση όπου τα δόντια υπό αμφισβήτηση εμφανίζονται κάτω από το μασητικό επίπεδο. Εκτός από την άμεση οπτική παρατήρηση, μπορεί να πραγματοποιηθεί δοκιμασία επίκρουσης στους υπεκφυμένους γομφίους και ο επικρουστικός ήχος να συγκριθεί με αυτόν των φυσιολογικών νεογιλών και μόνιμων γομφίων. Ο οξύς και καθαρός ήχος υποδηλώνει αγκύλωση ενώ ένα φυσιολογικό δόντι παράγει ήχο αμβλύ κατά την επίκρουση¹⁷. Η διάγνωση των εμβυθισμένων δοντιών ολοκληρώνεται με μια ακτινογραφική εξέταση, αποτελούμενη συνήθως από ένα ορθοπαντομογράφημα και ενδοστοματικές περιακρορριζικές ακτινογραφίες. Ευρήματα όπως η διαταραχή της σειράς ανατολής των δοντιών, του επιπέδου του φατνιακού οστού, της πορείας ανατολής του μόνιμου διαδόχου και της απορρόφησης των ριζών των νεογιλών γομφίων, καθώς και η κλίση και εκτόπιση των αναπτυσσόμενων διαδόχων δοντιών αξιολογούνται στη διάγνωση και στη μετέπειτα θεραπευτική προσέγγιση. Μια προσεκτική παρατήρηση του οστού που καταδύεται ακρορριζικά στα μεσοδόντια διαστήματα, αντί να είναι επίπεδο, γύρω από το υπεκφυμένο δόντι, μπορεί να είναι ένδειξη αληθινής αγκύλωσης^{28,29}. Μελέτες που συνέκριναν την ακτινογραφική διάγνωση μέσω της εξάλειψης του περιοδοντικού συνδέσμου με την ιστολογική επιβεβαίωση, έδωσαν φτωχά αποτελέσματα, πιθανώς εξαιτίας της δισδιάστατης ακτινογραφίας και του μικροσκοπικού χαρακτήρα της αγκύλωσης^{24,30-33}. Ενδιαφέρον αποτελεί το εύρημα των Raghoebar και συν.³³ και του Henderson³⁴, οι οποίοι έδειξαν ότι οι περισσότεροι αγκυλωμένοι γομφίοι είχαν εναπόθεση οστεοειδούς ιστού στην περιοχή του διχασμού, ενώ οι Thornton και συν.³⁵ και Krakowiak¹⁶ βρήκαν αγκύλωση στην εγγύτητα του ακρορριζίου των υπεκφυμένων δοντιών χωρίς διαδόχους. Στις περιπτώσεις έντονης εμβύθισης των δοντιών όπου ενδείκνυται η χειρουργική εξαγωγή αυτών, είναι απαραίτητη η επιτυχής απεικόνιση των παρακείμενων δομών, όπως ο γναθιαίος πόρος, με την εφαρμογή μαγνητικής τομογρα-

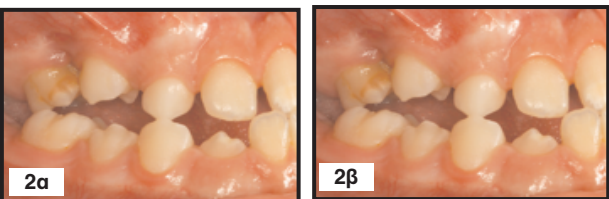
φίας (MRI), όπως συστήνεται από τους Coburne και συν.³⁶.

Επιπτώσεις εμβυθισμένων γομφίων

Η εμβύθιση νεογιλών γομφίων έχει ποικίλες επιπτώσεις. Στην περίπτωση της οστικής αγκύλωσης, η φυσιολογική απόπτωση των νεογιλών γομφίων μπορεί να παρακωλύεται, προκαλώντας προβλήματα χώρου στα οδοντικά τόξα³⁷. Η εμβύθιση, που δεν έχει έγκαιρα ανιχνευθεί, μπορεί να οδηγήσει σε κλίση των παρακείμενων δοντιών, απώλεια χώρου, εγκλείσεις ή/και παρεκτοπίσεις των μόνιμων δοντιών που βρίσκονται κάτω από τα νεογιλά δόντια και αυξημένη δυσκολία εξαγωγής που σχετίζεται με τους εμβυθισμένους νεογιλούς γομφίους (Εικ. 1)^{7,18,27}. Σε έντονη εμβύθιση, όπου τα νεογιλά δόντια διατηρούνται πέραν του δέοντος με ή χωρίς διάδοχο και εγκλείση του διαδόχου, μπορεί να σημειωθεί ατελής ανάπτυξη της φατνιακής απόφυσης. Πρόσθετα προβλήματα μπορούν να αφορούν ζημιά στα παρακείμενα δόντια, όπως τερηδόνα που σχετίζεται με το υπεκφυμένο δόντι ή/και τα παρακείμενα, πλάγια ανεωγμένη δήξη και μεγαλύτερη συχνότητα σταυροειδούς σύγκλεισης (Εικ. 2)^{12,19,24}.



Εικόνα 1. Πανοραμική ακτινογραφία που δείχνει την αμφοτερόπλευρη ολική εμβύθιση των άνω νεογιλών δεύτερων γομφίων.



Εικόνα 2 α,β. Ολική σταυροειδής σύγκλειση και πλάγια ανεωγμένη δήξη στην κλινική περίπτωση της Εικόνας 1.

Αντιμετώπιση εμβύθισης νεογιλών γομφίων

Η αντιμετώπιση των εμβυθισμένων νεογιλών δοντιών απαιτεί προσεκτική παρακολούθηση της περίπτωσης και παρέμβαση στον κατάλληλο χρόνο, πριν την εμφάνιση ανεπιθύμητων συνεπειών για την οδοντική ανάπτυξη. Η σημαντικότερη επιδίωξη στην

απόφαση της επιλογής σχεδίου θεραπείας για τους εμβυθισμένους νεογιλούς γομφίους είναι να επιτραπεί η φυσιολογική ανατολή των διάδοχων δοντιών. Σύμφωνα με τη μελέτη των Steigman και συν.^{38,39}, η εμβύθιση δεν έχει καμία επίδραση στον ρυθμό ανάπτυξης των διάδοχων δοντιών. Επιπρόσθετα, όπως παρατηρήθηκε από τη διαχρονική μελέτη των Kuroi και Thilander³⁷, η υπέκφυση των νεογιλών δοντιών φαίνεται να μην έχει μακροχρόνιες επιδράσεις στην ανάπτυξη της σύγκλεισης. Σε μια άλλη εργασία των Kuroi και Koch¹⁷, που συνέκρινε την επίδραση της ετερόπλευρης εξαγωγής νεογιλών γομφίων σε παιδιά με αμφοτερόπλευρη υπέκφυση, δε βρέθηκε καμία μεγάλη διαφορά στον χρόνο ανατολής των διαδόχων ανάμεσα στην πλευρά της εξαγωγής και μη. Επίσης, καμία διαφορά δε σημειώθηκε στο ύψος της φατνιακής απόφυσης, μετά την ανατολή των διαδόχων δοντιών.

Η θεραπευτική επιλογή της εξαγωγής ή μη των εμβυθισμένων δοντιών εξαρτάται από έναν αριθμό παραμέτρων. Μερικές από αυτές είναι η παρουσία ή απουσία διαδόχων δοντιών, η αρχική εκτίμηση, ο χρόνος της διάγνωσης, ο ρυθμός απορρόφησης, ο ρυθμός της προόδου της υπέκφυσης, ο κίνδυνος δυσμενών επιδράσεων με τον χρόνο και τα προβλεπόμενα κλινικά σχέδια των υπεκφυμένων νεογιλών δοντιών^{24,26}.

Όταν υπάρχουν διάδοχα δόντια, οι περισσότεροι εμβυθισμένοι νεογιλοί γομφίοι έχει φανεί ότι αποπίπτουν φυσιολογικά, ακολουθώντας τη διαδικασία της απορρόφησης⁴⁰. Έχει υποστηριχθεί ότι, παρά τη σύντομη καθυστέρηση των 6 μηνών περίπου που μπορεί να συμβεί, τα υπεκφυμένα δόντια θα αποπέσουν φυσιολογικά, με την προϋπόθεση ότι αυτά δεν είναι σοβαρά υπεκφυμένα^{19-20,24,37}. Εάν η φυσιολογική απόπτωση των νεογιλών δεν επιτευχθεί μέσα σε 6 μήνες, τότε συστήνεται η εξαγωγή τους^{22,37}. Στις περιπτώσεις εκείνες όπου η ανατολή των μόνιμων δοντιών καθυστερεί λόγω της εμπλοκής των εμβυθισμένων δοντιών σε τοπικές φλεγμονώδεις διεργασίες, και, επίσης, όταν παρακωλύεται η ανατολή παρακείμενων δοντιών, η εξαγωγή είναι εκ νέου η προτεινόμενη θεραπευτική προσέγγιση^{13,29}. Η επιλογή της εξαγωγής και της διατήρησης του χώρου θα πρέπει να συστήνεται όταν είναι πιθανός ένας γρήγορος ρυθμός υπέκφυσης του εμβυθισμένου δοντιού, σε συνδυασμό με έναν αργό ρυθμό απορρόφησης των ριζών αυτού²⁴. Τέλος, όταν και οι δύο ρυθμοί υπέκφυσης και απορρόφησης είναι αργοί, συνιστώνται οι διαδικασίες εξαγωγής και διατήρησης χώρου ή ανασύστασης μύλης του υπεκφυμένου δοντιού²⁴.

Όταν τα διάδοχα μόνιμα δόντια λείπουν, η αυτόματη απόπτωση των εμβυθισμένων νεογιλών γομφίων δεν είναι πιθανόν να συμβεί⁴¹. Ωστόσο, η απορρόφηση της ρίζας μπορεί να συνεχίζεται και να είναι

αργή μετά την ηλικία των 12 ή 13 ετών³⁷. Σε μέτρια απώλεια ύψους, το ύψος της μύλης του υπεκφυμένου δοντιού μπορεί να αποκατασταθεί με κατακόρυφη ανασύστασή της. Σε έντονη υπέκφυση, συστήνονται εξαγωγές όσο το δυνατόν πιο νωρίς, έτσι ώστε να λάβει χώρα αυτόματη εγγύς μετακίνηση των μόνιμων γομφίων. Οι επιλογές αποκατάστασης είναι κλείσιμο του χώρου με ορθοδοντική και προσθετική αντικατάσταση ή εμφυτεύματα, ανάλογα με την ηλικία του ασθενή^{21,42}.

Στις περιπτώσεις μη ανίχνευσης των εμβυθισμένων δοντιών, όπου ο χώρος έχει χαθεί και ουσιαστικά διαγιγνώσκονται πολύ αργά πρώιμες καταστάσεις, προτείνεται ορθοδοντική θεραπεία ανάκτησης χώρου, πριν την εξαγωγή των εμβυθισμένων δοντιών. Αυτή η προσέγγιση στοχεύει στην ανόρθωση των κεκλιμένων παρακείμενων δοντιών και στη διευκόλυνση της εξαγωγής, εάν απαιτείται, καθώς επίσης και στην επίτευξη σωστής ευθυγράμμισης του τόξου^{11,24,43}.

Η πιο απλή και λιγότερο πολύπλοκη προσέγγιση στην ανάκτηση του χώρου συνίσταται στη χρήση ενός ελατηρίου σε μια κινητή συσκευή, το οποίο θα εξασφαλίζει την ανατολή του διάδοχου δοντιού, χωρίς την ανάγκη εξαγωγής¹⁹. Επίσης, μια κινητή συσκευή με άπω εξελίκτρα διεύρυνσης θα μπορούσε να χρησιμεύσει στη διευκόλυνση της χειρουργικής απομάκρυνσης του υπεκφυμένου νεογιλού δοντιού (Εικ. 3)¹². Στις περιπτώσεις όπου έχει προκύψει απώλεια χώρου λόγω εγγύς αποκλίσεως παρακείμενων δοντιών, η εφαρμογή ενός τέτοιου μηχανήματος, σε συνδυασμό με την άριστη συνεργασία του ασθενή, θα οδηγούσε σε ένα επιτυχημένο αποτέλεσμα.

Μια άλλη θεραπευτική αντιμετώπιση ανάκτησης χώρου αφορά την χρήση ορθοδοντικών πάγιων συσκευών (σιδεράκια). Στις περιπτώσεις μη εντοπισμού των εμβυθισμένων δοντιών, τις περισσότερες φορές, ο γενικός οδοντίατρος είναι αυτός που παραπέμπει τον ασθενή στον ορθοδοντικό, εξαιτίας της αποτυχίας ανατολής ενός δευτέρου προγομφίου, που απουσιάζει κατά την αρχική κλινική εξέταση (Εικ. 2). Το σχέδιο θεραπείας περιλαμβάνει εξαγωγή



Εικόνα 3. Παράδειγμα κινητής συσκευής με άπω εξελίκτρα διεύρυνσης, που χρησιμοποιείται ως θεραπευτική προσέγγιση ανάκτησης χώρου.



Εικόνα 4. Αυτόματη ανατολή του δευτέρου προγομφίου μετά την προσέγγιση ανάκτησης χώρου με την χρήση ανοιχτού ελατηρίου (open-coil) ανάμεσα στον πρώτο προγόμφιο και πρώτο γομφίο, ακολουθώντας την χειρουργική εξαγωγή του εμβυθισμένου δευτέρου νεογιλού γομφίου της περίπτωσης των Εικόνων 1 και 2.

του υπεκφυμένου νεογιλού γομφίου και διάνοιξη χώρου για την αυτόματη ανατολή του έγκλειστου προγομφίου, η οποία συνήθως λαμβάνει χώρα μέσα σε 6 μήνες (Εικ. 4).

Τέλος, μια ενδιαφέρουσα προσέγγιση έχει προταθεί στη βιβλιογραφία αναφορικά με τη μείωση της κλίσης του μόνιμου γομφίου, εξαιτίας ενός σοβαρά εμβυθισμένου νεογιλού γομφίου⁴⁴. Αφορά στην εξαγωγή του εμβυθισμένου νεογιλού γομφίου και του μόνιμου δευτέρου γομφίου της ίδιας πλευράς, έτσι ώστε να είναι δυνατή η ανατολή του εγκλειστου προγομφίου, η οποία αργότερα θα βοηθήσει στην άπω μετακίνηση και ανόρθωση του μόνιμου πρώτου γομφίου. Αυτό, φυσικά, προϋποθέτει την παρουσία σπέρματος του τρίτου γομφίου, το οποίο θα μετακινούνταν εγγύς, λαμβάνοντας τη θέση του μόνιμου δευτέρου γομφίου και αποκτώντας σωστή γωνίωση, έτσι ώστε να μην προκύψουν λειτουργικά προβλήματα και να μην υπάρξουν πρόωρες επαφές στη σύγκλιση.

Επιπλοκές εξαγωγών εμβυθισμένων δοντιών

Οι εξαγωγές εμβυθισμένων δοντιών μερικές φορές συνοδεύονται από επιπλοκές. Πιθανοί κίνδυνοι στο χειρουργείο κατά τη θεραπεία εμβυθισμένων δοντιών είναι η πρόκληση βλάβης στο γενειακό και κάτω φατνιακό νεύρο, η καταστροφή στον κάτω φατνιακό πόρο και ο κίνδυνος πιθανού κατάγματος της γνάθου μετά την απομάκρυνση των δοντιών αυτών. Τεχνικές απεικόνισης που χρησιμοποιούνται σ' αυτές τις περιπτώσεις ταυτοποιούν τη διαδρομή του φατνιακού αγγειο-νευρώδους δεματίου και με ακρίβεια υποδεικνύουν τη σχέση του με τα εμβυθισμένα δόντια³⁶.

Συμπεράσματα

Η εμβύθιση των νεογιλών γομφίων αποτελεί ένα σημαντικό πρόβλημα για τη μόνιμη οδοντοφυΐα, εάν

δε διαγνωσθεί και θεραπευθεί εγκαίρως. Ελάχιστες περιπτώσεις ολικά εμβυθισμένων δοντιών έχουν καταγραφεί στη βιβλιογραφία. Η αντιμετώπισή τους απαιτεί προσεκτική παρακολούθηση πριν την απόφαση του χρόνου και του τρόπου παρέμβασης, ανάλογα με τη χρονική στιγμή της διάγνωσης, το βαθμό της εμβύθισης και το ρυθμό απορρόφησης των ριζών των νεογίων γομφίων. Το σχέδιο θεραπείας μπορεί να αφορά εξαγωγή ή όχι αυτών των δοντιών και δημιουργία των ιδανικών συνθηκών, ανάλογα με τον χώρο που απαιτείται για την αυτόματη ανατολή των διάδοχων δοντιών. Η ορθοδοντική παρέμβαση, είτε με κινητές ή με πάγιες συσκευές, θα μπορούσε να συνεισφέρει στην επιτυχή έκβαση αυτών των περιπτώσεων.

Βιβλιογραφία

- Via WF Jr. Submerged deciduous molars: familial tendencies. *J Am Dent Assoc* 1964; 69:127-9.
- Antoniades K, Tsodoulos S, Karakasis D. Totally submerged deciduous molars. Case reports. *Austr Dent J* 1993; 38:436-8.
- McCartney TI. A submerging lower first permanent molar. *J Dent* 1974; 2:260-2.
- Kurol J. Infraocclusion of primary molars and epidemiologic and familial study. *Commun Dent Oral Epidemiol* 1981; 9:94-102.
- Maréchaux SC. The problems of treatment of early ankylosis: report of case. *ASDC J Dent Child* 1986; 53:63-6.
- Pilo R, Littner MM, Marshak B, Aviv I. Severe infraclusion ankylosis: report of three cases. *ASDC J Dent Child* 1989; 56:144-6.
- Ben-Bassat Y, Brin I, Fuks A. Occlusal disturbances resulting from neglected primary molars. *ASDC J Dent Child* 1991; 58:129-3.
- Alexander SA. Premolar impaction related to ankylosed, totally submerged primary molar: a case report. *J Clin Pediatr Dent* 1992; 16:267-70.
- Williams HA, Zwemer JD, Hoyt DJ. Treating ankylosed primary teeth in adult patients: a case report. *Quintessence Int* 1995; 26:161-6.
- Atwan S, DesRosiers D. Infraclusion of lower primary molar with other familial dental anomalies: Report of case. *ASDC J Dent Child* 1998; 65:272-5, 230.
- de-la-Rosa-Gay C, Valmaseda-Castellón E, Costa-Codina V, Gay-Escoda C. Infraclusion of primary molars: reports of cases. *ASDC J Dent Child* 1998; 65:47-51.
- Altay N, Cengiz SB. Space-regaining treatment for a submerged primary molar: a case report. *Int J Paediatr Dent* 2002; 12:286-9.
- Antoniades K, Kavadia S, Milioti K, Antoniades V, Markovitsi E. Submerged teeth. *J Clin Pediatr Dent* 2002; 26:239-42.
- Lamb KA, Reed MW. Measurement of space loss resulting from tooth ankylosis. *J Dent Child (Chic)* 1968; 35:483-7.
- Brearily LJ, McKibben DH. Ankylosis of primary molar teeth I. Prevalence and characteristics. *J Dent Child (Chic)* 1973; 40:54-63.
- Krakowiak FJ. Ankylosed primary molars. *J Dent Child (Chic)* 1978; 45:288-92.
- Kurol J, Koch G. The effect of extraction of infraoccluded deciduous molars: a longitudinal study. *Am J Orthod* 1985; 87:46-55.
- Koyoumdjisky-Kaye E, Steigman S. Ethnic variability in the prevalence of submerged primary molars. *J Dent Res* 1982; 61:1401-4.
- Ponduri S, Birnie DJ, Sandy JR. Infraocclusion of secondary deciduous molars – an unusual outcome. *J Orthod* 2009; 36:186-9.
- Kurol J. Infraocclusion of primary molars. An epidemiological, familial, longitudinal clinical and histological study. *Swed Dent J Suppl* 1984; 21:1-67.
- McDonald RE, Avery DR. *Dentistry for the child and adolescent*. 6th ed. St. Louis: CV Mosby, 1997; 198-205.
- Douglass J, Tinanoff N. The etiology, prevalence and sequelae of infraocclusion of primary molars. *J Dent Child* 1991; 58:481-3.
- Dewhurst SN, Harris JC, Bedi R. Infraocclusion of primary molars in monozygotic twins. Report of two cases. *Int J Paediatr Dent* 1997; 7:25-30.
- Ekim SL, Hatibovic-Kofman S. A treatment decision-making model for infraoccluded primary models. *Int J Paediatr Dent* 2001; 11:340-6.
- Suprabha BS, Pai SM. Ankylosis of primary molar along with congenitally missing first permanent molar. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2006; 24:35-7.
- Karacay S, Guven G, Basak F. Treatment of space loss caused by submerged maxillary second primary molar. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2007; 25:36-8.
- Ertugrul F, Tuncer AV, Sezer B. Infraclusion of primary molars: a review and report of a case. *ASDC J Dent Child* 2002; 69:166-71, 124.
- Teague AM, Barton P, Parry WJ. Management of the submerged deciduous tooth: 1. Aetiology, diagnosis, and potential consequences. *Dent Update* 1999; 26:292-6.
- Sabri R. Management of over-retained mandibular deciduous second molars with and without permanent successors. *World J Orthod* 2008; 9:209-20.
- Parker MS, Frisbie HE, Grant TS. The experimental production of dental ankylosis. *Angle Orthod* 1964; 34:103-7.
- Brearily LJ, McKibben DH Jr. Ankylosis of primary teeth. I. Prevalence and characteristics. II. A longitudinal study. *ASDC J Dent Child* 1973; 40:54-63.
- Messer LB, Cline JT. Ankylosed primary molars: Results and treatment recommendations from an eight-year longitudinal study. *Pediatr Dent* 1980; 2:37-47.
- Raghoobar GM, Boering G, Stegenga B, Vissink A. Secondary retention in the primary dentition. *ASDC J Dent Child* 1991; 58:17-22.
- Henderson HZ. Ankylosis of primary molars: a clinical, radiographic, and histologic study. *ASDC J Dent Child* 1979; 46:117-22.
- Thornton M, Zimmerman ER. Ankylosis of primary

- teeth. ASDC J Dent Child 1964; 31:120-6.
36. Cobourne MT, Brown JE, McDonald F. Analysis of the morbidity of submerged deciduous molars: The use of imaging techniques. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2002; 93:98-102.
 37. Kurol J, Thilander B. Infraocclusion of primary molars and the effect on occlusal development: A longitudinal study. Eur J Orthod 1984; 6:277-93.
 38. Steigman S, Koyoumdjisky-Kaye E, Matrai Y. Submerged deciduous molars in preschool children: An epidemiologic survey. J Dent Res 1973; 52:322-6.
 39. Steigman S, Koyoumdjisky-Kaye E, Matrai Y. Relationship of submerged deciduous molars to root resorption and development of permanent successors. J Dent Res 1974; 53:88-93.
 40. Dixon DA. Observations on submerging deciduous molars. Transactions of the British Society for the Study of Orthodontics 1962; 00:101-14.
 41. Kurol J. Impacted and ankylosed teeth: why, when, and how to intervene. Am J Orthod Dentofac Orthop 2006; 129:S86-S90.
 42. Steiner DR. Timing of extraction of ankylosed teeth to maximize ridge development. J Endod 1997; 23:242-5.
 43. Kurol J, Olson L. Ankylosis of primary molars – a future periodontal threat to the first permanent molars? Eur J Orthod 1991; 13:404-9.
 44. Becker A, Shochat S. Submergence of a deciduous tooth: Its ramifications on the dentition and treatment of the resulting malocclusion. Am J Orthod 1982; 81:240-4.