



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΟΜΕΑΣ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΜΣ « ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ »

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΓΝΑΘΟΠΡΟΣΩΠΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΕΓΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΝΟΔΟΝΤΑ

ΖΥΜΠΕΡΔΙΚΑ ΕΛΕΝΗ ΑΜ:22015

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΠΕΡΙΚΛΗΣ ΠΑΠΑΒΑΣΙΛΕΙΟΥ, PhD

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2024

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Παπαβασιλείου Περικλής (Αναπληρωτής Καθηγητής)

Μπαλαφούτα Μυρσίνη (Επίκουρη Καθηγήτρια)

Μπάκας Αθανάσιος (Καθηγητής)

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Ζυμπερδίκια Ελένη του Φωτίου με αριθμό μητρώου (ΑΜ) 22015 φοιτητήτριας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Σύγχρονες Εφαρμογές στην Ιατρική Απεικόνιση» του Τομέα Ακτινολογίας-Ακτινοθεραπείας του Τμήματος Βιοϊατρικών Επιστημών, της Σχολής Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας, του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι :

«Είμαι συγγραφέας της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας με τίτλο «Γναθοπροσωπική Απεικόνιση για την μελέτη έγκλειστου κυνόδοντα» και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι και έπειτα από αίτηση μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή.

Η Δηλούσα

Ζυμπερδίκια Ελένη



Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη.....	3
Λέξεις – Κλειδιά.....	3
Abstract.....	4
Key words.....	4
Εισαγωγή.....	5
Κεφάλαιο 1 ^ο – ΟΙ ΕΓΚΛΕΙΣΤΟΙ ΚΥΝΟΔΟΝΤΕΣ.....	9
1.1 Οι κυνόδοντες.....	9
1.2 Οι έγκλειστοι κυνόδοντες	11
1.3 Αιτιολογικοί παράγοντες έγκλεισης κυνόδοντων	13
1.4 Συχνότητα έγκλεισης – Επιδημιολογικά στοιχεία.....	15
1.5 Επιπλοκές έγκλεισης κυνόδοντων.....	16
Κεφάλαιο 2 ^ο - ΓΝΑΘΟΠΡΟΣΩΠΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΕΓΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΝΟΔΟΝΤΑ.....	20
2.1 Διάγνωση και καθορισμός θέσης έγκλειστου κυνόδοντα.....	20
2.2 Η σημασία της γναθοπροσωπικής απεικόνισης.....	22
2.3 Μορφές γναθοπροσωπικής απεικόνισης.....	24
Κεφάλαιο 3 ^ο – ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΓΝΑΘΟΠΡΟΣΩΠΙΚΗΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΓΚΛΕΙΣΤΟ ΚΥΝΟΔΟΝΤΑ.....	28
3.1 Παρουσίαση ερευνών.....	28
3.2 Συζήτηση.....	33
Συμπεράσματα.....	36
Βιβλιογραφία.....	38

Περίληψη

Η γναθοπροσωπική απεικόνιση αποτελεί ένα πολύ σημαντικό εργαλείο για τη διάγνωση και θεραπεία των εγκλείστων κυνόδοντων, οι οποίοι αποτελούν μια από τις πιο συχνές ορθοδοντικές ανωμαλίες. Οι έγκλειστοι κυνόδοντες, ειδικά στην άνω γνάθο, συχνά προκαλούν επιπλοκές, όπως η μετατόπιση γειτονικών δοντιών ή η απορρόφηση των ριζών τους. Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η διερεύνηση των σημαντικότερων μεθόδων γναθοπροσωπικής απεικόνισης που χρησιμοποιούνται για τη διαχείριση αυτής της κατάστασης. Στο πλαίσιο αυτό μέσα από τη μελέτη σύγχρονων ερευνών συγκρίνονται οι κυριότερες τεχνικές απεικόνισης, όπως η πανοραμική ακτινογραφία, η κεφαλομετρική ακτινογραφία και η μαγνητική τομογραφία (MRI), για την αξιολόγηση της ακρίβειας και της αποτελεσματικότητάς τους στη διάγνωση και στον προεγχειρητικό σχεδιασμό. Η CBCT αποδεικνύεται η πλέον κατάλληλη μέθοδος για τον εντοπισμό του εγκλείστου δοντιού, καθώς και για τον σχεδιασμό ασφαλούς και επιτυχημένης θεραπείας, είτε αυτή είναι ορθοδοντική είτε χειρουργική. Η έγκαιρη και ακριβής απεικόνιση συμβάλλει καθοριστικά στη βελτιστοποίηση του θεραπευτικού σχεδιασμού, μειώνοντας τον κίνδυνο επιπλοκών και εξασφαλίζοντας καλύτερα λειτουργικά και αισθητικά αποτελέσματα για τους ασθενείς. Τέλος, αυτή η βιβλιογραφική εργασία προσφέρει μια ολοκληρωμένη ανασκόπηση των τεχνικών απεικόνισης και της κλινικής τους εφαρμογής στη μελέτη των εγκλείστων κυνόδοντων.

Λέξεις-κλειδιά:

έγκλειστος κυνόδοντας, γναθοπροσωπική απεικόνιση, CBCT, ορθοδοντική θεραπεία, χειρουργική θεραπεία

Abstract

Maxillofacial imaging is a very important tool for the diagnosis and treatment of maxillary impacted canines, which are one of the most common orthodontic anomalies. Incisor canines, especially in the maxilla, often cause complications such as displacement of adjacent teeth or root resorption. The aim of this paper is to investigate the most important maxillofacial imaging modalities used to manage this condition. In this context, through the study of current research, the main imaging techniques such as panoramic radiography, cephalometric radiography and magnetic resonance imaging (MRI) are compared to evaluate their accuracy and effectiveness in diagnosis and preoperative planning. CBCT is proving to be the most appropriate method for the identification of an impacted tooth, as well as for planning safe and successful treatment, whether orthodontic or surgical. Timely and accurate imaging is instrumental in optimizing treatment planning, reducing the risk of complications and ensuring better functional and aesthetic results for patients. Finally, this study, based on literature review, provides a comprehensive overview of imaging techniques and their clinical application in the study of occlusal canines.

Keywords:

maxillary impacted canines, maxillofacial imaging, CBCT, orthodontic treatment, surgical treatment

Εισαγωγή

Ως δόντια που προσκρούονται ορίζονται εκείνα τα δόντια που δεν εκφύονται στην κατάλληλη θέση τους στο οδοντικό τόξο, κατά τη διάρκεια της φυσιολογικής περιόδου ανάπτυξής τους. Στους κυνόδοντες εμφανίζονται τις πιο πολλές φορές τα περισσότερα προβλήματα, προκαλώντας έντονο προβληματισμό για την έκταση των προβλημάτων, που παρουσιάζονται σε αυτούς. Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται σε αρκετές περιπτώσεις στην εμπλοκή των κυνόδοντων της άνω γνάθου, η οποία μπορεί να αποδοθεί συνήθως στην παρουσίαση μίας παρατεταμένης περιόδου βαθιάς ανάπτυξης στους κυνόδοντες της γνάθου, καθώς επίσης και σε μία μακρά πορεία έκφυσης, η οποία μπορεί να εμφανίζει στοιχεία περιπλοκής με την εμφάνιση και άλλων δοντιών (Walker, Enciso and Mah, 2005).

Έγκλειστοι κυνόδοντες εμφανίζονται με μεγαλύτερη συχνότητα στις γυναίκες, γεγονός που δεν μπορεί να αποδοθεί σε συγκεκριμένους αιτιολογικούς παράγοντες (**ΑΝΑΦΟΡΑ**). Πρόκειται ουσιαστικά για ένα φαινόμενο με σημαντικό αισθητικό ρόλο, αποτελώντας βασικό παράγοντα της οδοντικής σύγκλεισης και σταθερότητας. Είναι σημαντικό οι κλινικοί ιατροί να γνωρίζουν όσο το δυνατόν πιο νωρίς κάθε παθολογική κατάσταση που σχετίζεται με τους κυνόδοντες της γνάθου (Preda et al, 2007) διευκολύνοντας την έγκαιρη και ακριβή διάγνωση και τον σχεδιασμό της θεραπευτικής παρέμβασης, Στο παρελθόν οι συμβατικές δισδιάστατες μέθοδοι ακτινογραφικής απεικόνισης, ιδίως οι πανοραμικές ακτινογραφίες, χρησιμοποιούνταν συχνότερα για τη διάγνωση και το σχεδιασμό της θεραπείας των προσβεβλημένων κυνόδοντων της άνω γνάθου (Crechini et al, 2007).

Αξίζει να σημειωθεί ότι η έγκλειση των κυνοδόντων ασκεί αρνητική επιρροή και για τον λόγο αυτό θεωρείται σημαντική η επιλογή της εφαρμογής διαφόρων προληπτικών μέτρων ως μεταγενέστερη λύση σε περιπτώσεις έγκαιρης διάγνωσης ή θεραπευτικής παρέμβασης (Alqerban et al, 2015).

Ειδικότερα, ως σημαντικά εφαρμοζόμενα προληπτικά μέτρα, μετά την απόρριψη του ενδεχομένου της καθυστερημένης ανατολής, μπορούν να θεωρηθούν η εξαγωγή των νεογιλών δοντιών της συγκεκριμένης περιοχής, σε συνδυασμό, σε κάποιες περιπτώσεις, με τη διεύρυνση της υπερώας. Παράλληλα, επισημαίνεται ότι στις περιπτώσεις που δεν έχει πραγματοποιηθεί έγκαιρη διάγνωση και έχει επιλεγεί η χειρουργική αποκάλυψη του έγκλειστου κυνόδοντα , το ενδιαφέρον εστιάζεται στη διαφοροποίηση των χειρουργικών τεχνικών με βάση την περιοχή της έγκλεισης (Abron et al, 2004). Η επακόλουθη ορθοδοντική θεραπευτική παρέμβαση έχει ως στόχο της τη μετακίνηση του εγκλείστου στο οδοντικό τόξο, δημιουργώντας χώρο στη φυσιολογική θέση του κυνόδοντα και χρησιμοποιώντας τα δόντια και τις δύο γνάθους ως στήριξη. Η ολοκλήρωση της θεραπευτικής παρέμβασης πραγματοποιείται διορθώνοντας τη σύγκλιση ή προχωρώντας στην ανατολή και τη μετακίνηση του εγκλείστου στη φυσιολογική θέση. Επιπλέον, θεωρείται ότι η πρόγνωση και οι παράγοντες αποτυχημένης εφαρμογής της θεραπευτικής παρέμβασης καθορίζονται από τις εξής παραμέτρους (Walker, Enciso and Mah, 2005) :

- ✓ χαρακτηριστικά της έγκλεισης
- ✓ συνεργασία των ασθενών
- ✓ δεξιότητα του ορθοδοντικού και του χειρουργού

Επίσης, σε ότι αφορά στην κατάσταση των περιοδοντικών ιστών και, σε αρκετές περιπτώσεις, στην αισθητική αποκατάσταση, δεν παρουσιάζεται κάποια σημαντική διαφορά ανάμεσα στους χειρουργικά αποκαλυμμένους και φυσιολογικά ανατέλλοντες κυνόδοντες. Συνεπώς, η έγκλειση των κυνοδόντων θεωρείται ότι μπορεί να αντιμετωπιστεί είτε με τον σχεδιασμό προληπτικών μέτρων με τη δημιουργία ενός πιο ευνοϊκού περιβάλλοντος ανατολής ή με την αξιοποίηση των πρακτικών της χειρουργικής αποκάλυψης και της ορθοδοντικής μετακίνησης (Walker, Enciso and Mah, 2005).

Παρόλα αυτά υποστηρίζεται η ύπαρξη κάποιων μειονεκτημάτων όλων αυτών των πρακτικών, με πιο σημαντικά την παραμόρφωση και τη μεγέθυνση, με αποτέλεσμα ενδεχομένως τη μείωση της αξία των πανοραμικών ακτινογραφιών και την αύξηση επίσης των κινδύνους παρερμηνείας των αποτελεσμάτων τους (Alqerban et al, 2015).

Κατά συνέπεια, σε πολλές μελέτες επισημαίνεται ότι η χρήση πανοραμικών εικόνων από μόνη της δεν μπορεί να θεωρηθεί ικανοποιητική για τη διαμόρφωση ενός σωστού σχεδίου θεραπείας έγκλειστων κυνόδοντων στην άνω γνάθο. Το ενδιαφέρον αρκετών μελετητών εστιάζεται στη γναθοπροσωπική απεικόνιση, η οποία αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για τη μελέτη των έγκλειστων κυνόδοντων. Η συγκεκριμένη διαδικασία αναφέρεται στην τομογραφία κωνικής δέσμης (CBCT), στην αξονική τομογραφία (CT) ή στην πανοραμική ακτινογραφία (Ορθοπαντομογραφία – OrthoPantomography - OPG). Με τον τρόπο αυτό οι συγκεκριμένες απεικονίσεις διευκολύνουν την ακριβή εντόπιση του δοντιού αλλά παράλληλα και την αξιολόγηση της θέσης του σε σχέση ως προς τα παρακείμενα δόντια και επίσης ως προς τις ανατομικές δομές (Brusveen et al, 2012).

Πρέπει να επισημανθεί ότι για τη δημιουργία μίας εικόνας γναθοπροσωπικής απεικόνισης για τη μελέτη ενός έγκλειστου κυνόδοντα, το ενδιαφέρον εστιάζεται στις εξής τεχνικές (Alqerban et al, 2015) :

- ✓ Επεξηγηματικά σχήματα: Δίνεται έμφαση σε σχηματικά διαγράμματα της θέσης του έγκλειστου δοντιού.
- ✓ Αξονική τομογραφία (CT) ή Τομογραφία Κωνικής Δέσμης (CBCT): Παρέχει λεπτομερείς τρισδιάστατες εικόνες που επιτρέπουν την ακριβή εντόπιση του δοντιού και την εκτίμηση της θέσης του σε σχέση με τις παρακείμενες δομές
- ✓ Πανοραμική ακτινογραφία: Παρέχει μια γενική εικόνα της γνάθου και μπορεί να αναδείξει την κλινική κατάσταση και τη θέση του έγκλειστου δοντιού.

Με τις συγκεκριμένες πληροφορίες, είναι σαφές ότι οι επαγγελματίες υγείας μπορούν να σχεδιάσουν την κατάλληλη θεραπευτική παρέμβαση για την αποκάλυψη ή την αφαίρεση του έγκλειστου δοντιού.

Με βάση αυτά τα στοιχεία, σκοπός αυτής της βιβλιογραφικής μελέτης είναι να διερευνηθεί και να αξιολογηθεί ο ρόλος της γναθοπροσωπικής απεικόνισης για τη μελέτη του έγκλειστου κυνόδοντα.

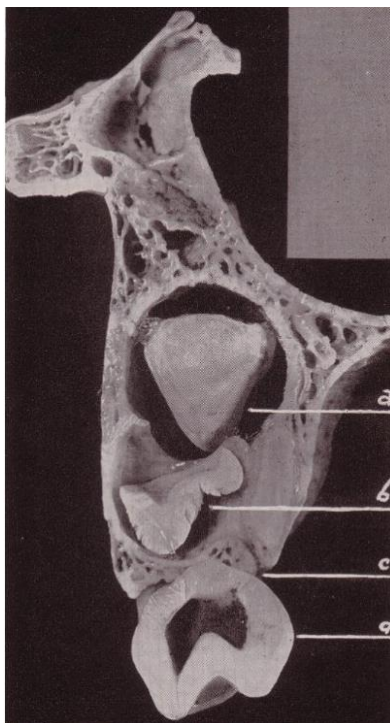
Κεφάλαιο 1ο – ΕΓΚΛΕΙΣΤΟΙ ΚΥΝΟΔΟΝΤΕΣ

1.1 Οι κυνόδοντες

Οι άνω κυνόδοντες μπορούν να θεωρηθούν ότι είναι τα πιο ενδιαφέροντα δόντια ως προς την πλευρά ανάπτυξης και παράλληλα της ανατολής, καθώς διακρίνονται για την πιο μεγάλη περίοδο σχηματισμού. Επίσης, υποστηρίζεται ότι έχουν την πιο ελικοειδή και μακρά πορεία από το σημείο, στο οποίο σχηματίζονται, στο πλαϊνό σημείο του στομίου του κύτους στο σημείο της ρινός, έως την κατάληξή τους στην τελική τους θέση στον φραγμό (Abron et al, 2004). Παράλληλα, υποστηρίζεται η καταβολή των οδοντικών σπερμάτων των μόνιμων κυνόδοντων της άνω γνάθου κατά τη διάρκεια της 16^{ης} εμβρυικής εβδομάδας σε αρκετά υψηλό σημείο στο πλαίσιο της φατνιακής απόφυσης. αυτή η καταβολή γίνεται αντίστοιχα προς το πρόσθιο τοίχωμα που έχει το ιγμόρειο άντρο και ουσιαστικά κάτω από το έδαφος, που κατέχει ο οφθαλμικός κόγχος. Παρόλο που η αρχή της ενασβεστίωσής τους γίνεται νωρίς και πιο συγκεκριμένα περίοδο κατά την ίδια περίοδο με τους πρώτους γομφίους και τους βασικούς τομείς, αναδεικνύεται η ανάγκη της ύπαρξης του διπλάσιου χρόνου για την επίτευξη της πλήρους ανάπτυξης τους. Με τον τρόπο αυτό υποστηρίζεται ότι οι άνω κυνόδοντες μπορούν να γίνουν περισσότερο επιρρεπείς σε διάφορες θετικές ή αρνητικές περιβαλλοντικές επιρροές (Walker et al, 2005).

Επίσης, θεωρείται ότι κατά την ηλικία των 3 ετών σημαντικός θεωρείται ο εντοπισμός των οδοντικών σπερμάτων των μόνιμων κυνόδοντων σε ψηλό σημείο στην άνω γνάθο με την κατεύθυνση της μύλης τους προς τη μέση γραμμή και ουσιαστικά εν μέρει υπερώια. Στη συνέχεια στην ηλικία των 4 ετών, σαφής είναι ο εντοπισμός των πρώτων νεογιλών γομφίων, των οδοντικών σπερμάτων των πρώτων προγομφίων αλλά και των οδοντικών σπερμάτων των μόνιμων κυνόδοντων της άνω γνάθου σε μία νοητή κατακόρυφη γραμμή (Bishara, 1998).

Εικ. 1 – Τομή της άνω γνάθου παιδιού, ηλικίας 4 ετών



Πηγή : Fastlicht, 1954

Για αρκετούς μελετητές, σημαντική θεωρείται η παραμονή των σπερμάτων των μόνιμων κυνοδόντων ψηλά στη φατνιακή απόφυση της άνω γνάθου και ειδικότερα πάνω από τις ρίζες των πλάγιων τομέων μέχρι την ολοκλήρωση της ενασβεστίωσης της μύλης τους (Abron et al, 2004). Μετά από αυτή την κατάσταση έμφαση δίνεται στην κατεύθυνση των αναπτυσσόμενων κυνόδοντων προς το μασητικό επίπεδο, ενώ σταδιακή είναι η ευθυγράμμισή τους μέχρι την πρόσκρουσή τους στην άπω επιφάνεια των ριζών των πλάγιων τομέων (Abron et al, 2004)

Τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή παρουσιάζεται μία απόκλιση σε μία περισσότερο κάθετη θέση, αλλά παρόλα αυτά σημαντική θεωρείται σε αρκετές περιπτώσεις η ανατολή στη στοματική κοιλότητα, με εμφανή μία εγγύ κλίση. Για τον λόγο αυτό απαιτείται προσεκτική παρατήρηση των αλλαγών της θέσης κατά την ηλικία των 8 – 10 ετών, καθώς αυτή η παρατήρηση θεωρείται απαραίτητη για τον εντοπισμό του ενδεχόμενου έγκλεισης (Leivesley, 1984).

Στο πλαίσιο της ανάπτυξης τους οι κυνόδοντες μεταναστεύουν προστομιακά με φυσιολογικό τρόπο από μία θέση υπερώιας, που κατέχουν οι ακρορρίζες των νεογλών προκατόχων τους (Leivesley, 1984). Παρόλα αυτά δεν είναι εφικτή η αυτή η μετάβαση κάποιων κυνόδοντων από τη θέση της υπερώιας στην προστομιακή πλευρά του οδοντικού τόξου, με αποτέλεσμα την παραμονή τους υπερώια χωρίς της δυνατότητα ανατολής τους. Καθώς αυξάνεται ταυτόχρονα η υπορρίνια περιοχή εμφανής είναι φυσιολογική μετακίνηση των κυνόδοντων προς τα κάτω και πιο συγκεκριμένα άνω και πρόσω των ριζών που έχουν οι πλάγιοι τομείς. Οι κυνόδοντες λαμβάνουν τη θέση τους στους πρώτους προγομφίους και στους πλάγιους τομείς στην τελική φάση της ανατολής, αναγκάζοντας με τον τρόπο αυτό τη μετακίνηση των συγκεκριμένων δοντιών σε μία περισσότερο ευθυτενή θέση,. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη διόρθωση του σταδίου της οδοντοφυΐας, που ονομάζεται Ugly Duckling και παρουσιάζει στην ηλικία των 10 ετών την εντονότερη μορφή του (Walker et al, 2005).

1.2 Οι έγκλειστοι κυνόδοντες

Ως έγκλειστα δόντια αναφέρονται τα δόντια που 'κολλούν' στην περιοχή των γνάθων και δεν έχουν τρίτους γομφίους. Τα συγκεκριμένα δόντια σε κάποιες περιπτώσεις κολλάνε στο πίσω μέρος των γνάθων, προκαλώντας επώδυνες φλεγμονές, αλλά και διάφορα άλλα προβλήματα. Επειδή δεν θεωρείται λειτουργικά απαραίτητη η διατήρηση των φρονιμίτων. στην περίπτωση που αυτοί προκαλέσουν κάποια προβλήματα, τότε επιλέγεται η χειρουργική τους αφαίρεση (Power, 1993).

Σε σχετικές μελέτες υποστηρίζεται ότι οι άνω κυνόδοντες, εξαιτίας της θέσης, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην απόδοση της συμμετρίας και της αρμονίας του συγκλεισιακού σχήματος που διακρίνει τους οδοντικούς φραγμούς (Bishara, 1998). Επίσης, σημαντικός θεωρείται ο ρόλος τους και στην προσπάθεια να οριοθετηθούν τα όρια της στοματικής κοιλότητας.

Όπως επισημαίνεται, η ισχυρή και μακριά ρίζα τους αποτελεί ένδειξη ότι μπορούν να θεωρηθούν μία βασική μονάδα του οδοντικού τόξου, καθορίζοντας τις

πλάγιες κινήσεις της κάτω γνάθου και 'απορροφώντας' μεγάλο τμήμα του μασητικού φορτίου (Bishara, 1998).

Επίσης, η ανατολή τους με ομαλό τρόπο και η διευθέτησή τους στο οδοντικό τόξο διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διασφάλιση των φυσιολογικών λειτουργικών και ανατομικών σχέσεων τους ως προς τα υπόλοιπα δόντια αλλά παράλληλα και ως προς την οστική τους βάση, καθώς επίσης και τους μαλακούς ιστούς του προσώπου και του στόματος (Pwer, 1993). Λόγω του ότι οι μόνιμοι κυνόδοντες είναι σημαντικοί για την επίτευξη μίας λειτουργικής σύγκλεισης και ενός αισθητικού χαμόγελου, οι κάθε είδους διαταραχές στην ανάπτυξή τους μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά την υγεία, τη λειτουργία και σε αρκετές περιπτώσεις και την αισθητική των οδοντικών φραγμών αλλά γενικότερα και την αισθητική του στοματογναθικού συστήματος. Σε σχετικές έρευνες υποστηρίζεται ότι μία διαταραχή της ανατολής τους μπορεί να θεωρηθεί η έγκλειση τους και πιο συγκεκριμένα η μη ανατολή τους, η οποία εμφανίζεται κατά τη καθορισμένη χρονική στιγμή σε φυσιολογικό πλαίσιο. Ειδικότερα, υποστηρίζεται ότι τα δόντια θεωρούνται έγκλειστα, όταν (Walker et al, 2005):

- ✓ δεν είναι εφικτή, βάσει κλινικής εξέτασης ή/και λήψης απεικονιστικών δεδομένων, η πρόβλεψη καμίας αυτόματης ανατολής.
- ✓ είναι εμφανής η καθυστέρηση της ανατολής του σε σύγκριση με τη φάση ανατολής των άλλων δοντιών στον χώρο του οδοντικού φραγμού, λαμβάνοντας πάντα υπόψιν την ηλικία των ασθενών

Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται στην παραμονή των έγκλειστων δοντιών μέσα στις γνάθους, όπου ιδιαίτερο χαρακτηριστικό αποτελεί η πλήρης ή μερική περιβολή τους από οστίτη ιστό, σε συνδυασμό με την κάλυψή τους από μαλακά μόρια (Power, 1993).

Οι κυνόδοντες της άνω γνάθου μπορούν να θεωρηθούν τα πιο συχνά δόντια, μετά τους φρονιμίτες, που μπορούν να κολλήσουν στη γνάθο (Abron et al, 2004).

Οι κυνόδοντες αποτελούν σημαντικά δόντια, διαδραματίζοντας σημαντικό ρόλο στον τρόπο με τον οποίο δαγκώνουν οι άνθρωποι. Οι κυνόδοντες αποτελούν ταυτόχρονα

πολύ ισχυρά δόντια, ενώ διακρίνονται για την ύπαρξη της μακρύτερης ρίζας, σε σχέση με όλα τα υπόλοιπα δόντια. Τα συγκεκριμένα δόντια έχουν σχεδιαστεί, για να αποτελούν πρώτα δόντια που έρχονται σε επαφή με το κλείσιμο των γνάθων, οδηγώντας τα υπόλοιπα δόντια στη σωστή σύγκλιση (Abron et al, 2004).

Σε φυσιολογικό πλαίσιο οι κυνόδοντες αποτελούν τα τελευταία από τα μπροστινά δόντια, τα οποία ανατέλλουν. Σε αρκετές περιπτώσεις αυτά τα δόντια ανατέλλουν στο 13ο έτος της ηλικίας, ενώ είναι εφικτό το κλείσιμό τους σε οποιοδήποτε διάστημα ανάμεσα στα μπροστινά δόντια, με την πίεσή τους. Εάν κάποιος κυνόδοντες είναι έγκλειστοι, τότε πρέπει να επιχειρείται η λήψη της σωστής θέσης του στο οδοντικό τόξο. Η εφαρμογή των τεχνικών που διευκολύνουν στην ανατολή των δοντιών, μπορεί να πραγματοποιηθεί σε οποιοδήποτε έγκλειστο δόντι της άνω και της κάτω γνάθου, ενώ σε αρκετές περιπτώσεις εφαρμόζεται στους κυνόδοντες της άνω γνάθου. Παράλληλα, θεωρείται ότι το 60% των εγκλείστων κυνοδόντων μπορούν να εντοπιστούν στην οροφή του στόματος (Crechini et al, 2007).

Πέρα από αυτά θεωρείται ότι ο μεγάλος βαθμός έγκλεισης των κυνοδόντων της άνω γνάθου ως προς τα άλλα δόντια μπορεί να αποδοθεί ενδεχομένως στη μακρά περίοδο ανάπτυξής τους σε συνδυασμό με το μακρύ, ελκοειδές τμήμα της ανατολής, ακολουθώντας την τελική τους θέση στον χώρο του οδοντικού φραγμού. Σε γενικές γραμμές, η έγκλειση των μόνιμων άνω κυνοδόντων αποτελεί ένα ιδιαίτερα σημαντικό κλινικό πρόβλημα, ενώ η διαχείρισή του αναδεικνύει τις πιο πολλές φορές τη συνεργασία ανάμεσα σε διάφορες οδοντιατρικές ειδικότητες, δίνοντας έμφαση στις ειδικότητες του ορθοδοντικού και του χειρουργού (Walker, Enciso and Mah, 2005).

1.3 Αιτιολογικοί παράγοντες έγκλεισης κυνοδόντων

Η έγκλειση κυνοδόντων αποτελεί ουσιαστικά μια οδοντιατρική κατάσταση όπου οι κυνόδοντες δεν αναδύονται φυσιολογικά στη θέση τους στο οδοντικό τόξο. Υπάρχουν διάφοροι αιτιολογικοί παράγοντες που μπορεί να συμβάλλουν σε αυτή την κατάσταση, με βασικό την κληρονομικότητα, καθώς η γενετική προδιάθεση διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην έγκλειση των κυνοδόντων. Αν υπάρχει οικογενειακό ιστορικό, τότε θεωρείται ότι υπάρχει αυξημένη πιθανότητα να παρουσιαστεί και στις επόμενες γενιές. Επίσης, όταν δεν υπάρχει αρκετός χώρος για τη φυσιολογική ανάπτυξη των κυνοδόντων, αυτοί μπορεί να παραμείνουν έγκλειστοι. Το συγκεκριμένο γεγονός μπορεί να αποδοθεί σε υπερβολικά στενές γνάθους ή σε κάποια υπερβολική ανάπτυξη των παρακείμενων δοντιών (Walker, Enciso and Mah, 2005).

Οι πιο σημαντικές αιτίες έγκλεισης των κυνοδόντων μπορούν να θεωρηθούν τα εμπόδια στον δρόμο της ανατολής. Ως σημαντικότερα εμπόδια παρουσιάζονται ο παχύς ινώδης ιστός, η ινωμάτωση, η οδοντική σύντηξη, το συμπαγές οστό αλλά και ο συνωστισμός στον οδοντικό φραγμό. Ειδικότερα για τον συνωστισμό των δοντιών υποστηρίζεται ότι αποτελεί ένα σύνθητες φαινόμενο, ενώ η πρόκλησή του αποδίδεται τις πιο πολλές φορές σε γενετικά αίτια (Leonardi et al, 2004).

Επίσης, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει και η έκτοπη ανατολή των οδόντων, καθώς υποστηρίζεται ότι η θέση της γνάθου διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην ανατολή του δοντιού και η επιρροή της είναι έντονη από διαφόρους γενετικούς παράγοντες. Στο πλαίσιο αυτό επισημαίνεται ότι η ανάπτυξη των μόνιμων κυνοδόντων της άνω γνάθου γίνεται ψηλά μέσα στο οστό, με αποτέλεσμα να είναι απαραίτητη η διάλυση μεγάλης απόστασης για την ανατολή τους. Κατά συνέπεια, θεωρείται ότι τα δόντια τα οποία βρίσκονται σε περιέργη θέση στη γνάθο δεν έχουν τη δυνατότητα να ανατείλουν και για τον λόγο αυτό δημιουργούν μία σταυροειδή σύγκλειση (Mah, Enciso and Jorgensen, 2003).

Σε αρκετές περιπτώσεις σημαντικός παράγοντας θεωρείται η πρόωρη ή καθυστερημένη απώλεια των νεογιλών δοντιών, καθώς αν τα νεογιλά δόντια πέσουν πολύ νωρίς ή πολύ αργά, αυτό μπορεί να επηρεάσει την κανονική ανάδυση των

κυνοδόντων. Σημαντικές μπορούν να θεωρηθούν και οι ανωμαλίες στην ανάπτυξη των δοντιών, όταν οι κυνόδοντες μερικές φορές μπορεί να παρουσιάζουν ανωμαλίες στην ανάπτυξή τους, με πιο σημαντική ακατάλληλη κατεύθυνση της αναπτυξιακής οδοντικής μάζας (Abron et al, 2004). Υπάρχουν και περιπτώσεις που διάφορες ορμονικές διαταραχές που επηρεάζουν την ανάπτυξη των δοντιών και των γνάθων μπορούν επίσης, να συμβάλλουν στην έγκλειση των κυνοδόντων. Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας είναι οι διάφορες παθολογικές καταστάσεις, δίνοντας έμφαση σε κύστες, όγκους ή σε άλλες παθολογικές καταστάσεις στη γνάθο, οι οποίες μπορεί να εμποδίσουν την ανάδυση των κυνοδόντων (Leonardi et al, 2004).

Πέρα από αυτά κάποιο τραύμα ή κάποια βλάβη στην περιοχή των κυνοδόντων κατά την παιδική ηλικία μπορούν να διαταράξουν την κανονική τους ανάδυση. Αρκετοί μελετητές δίνουν έμφαση στη δυσλειτουργία του μηχανισμού ανατολής, υποστηρίζοντας ότι ο μηχανισμός της ανατολής είναι πολύπλοκος και σε αυτόν μπορούν να εμπλακούν πολλά κύτταρα του οργανισμού. Ένας τραυματισμός μπορεί να θεωρηθεί η πιο συνηθισμένη αιτία για την πρόκληση βλάβης στον μηχανισμό ανατολής (Abron et al, 2004).

Πέρα από αυτά το οδοντικό τραύμα ασκεί σημαντική επιρροή στα κύτταρα του περιρριζίου και αναπτύσσεται ένας ενασβεστωμένος ιστός στη συγκεκριμένη περιοχή. Τέλος, θεωρείται ότι η αντιμετώπιση της έγκλεισης των κυνοδόντων συνήθως απαιτεί ορθοδοντική θεραπεία και, σε ορισμένες περιπτώσεις, χειρουργική επέμβαση για να βοηθήσει τους κυνόδοντες να αναδυθούν σωστά και να τοποθετηθούν στη σωστή θέση στο οδοντικό τόξο (Crechini et al, 2007).

1.4 Συχνότητα έγκλεισης – Επιδημιολογικά στοιχεία

Για τον ποσοστό έγκλεισης των άνω κυνοδόντων έχουν διατυπωθεί ποικίλες απόψεις, με βάση τις οποίες το ποσοστό υπολογίζεται μεταξύ 0.92 % - 3% με βάση την πληθυσμιακή ομάδα που εξετάζεται. Όπως επισημαίνεται σε μία μελέτη που υλοποιήθηκε το 1969

εντοπίστηκε μία αναλογία 12 : 1 για τους κάτω αλλά και τους άνω έγκλειστους κυνόδοντες. Στην περίπτωση των Ευρωπαίων πολιτών επισημαίνεται ότι για το 70% - 85% των έγκλειστων κυνοδόντων της άνω γνάθου ως κύριο χαρακτηριστικό παρουσιάζεται η ύπαρξη κυνοδόντων, των οποίων η εμφάνιση γίνεται υπερωίως στο οδοντικό τόξο. Για το υπόλοιπο 15 % - 30% γίνεται αναφορά στην παρουσίαση προστομιακών έγκλειστων κυνοδόντων. Όπως ήδη επισημάνθηκε, εμφανίζονται πιο συχνά στις γυναίκες σε σχέση με τους άντρες, ενώ επίσης θεωρείται ότι έχουν πιο υψηλή οικογενειακή συσχέτιση (Mah, Enciso and Jorgensen, 2003).

Παράλληλα υποστηρίζεται ότι παρουσιάζονται πέντε φορές περισσότερο στους Ευρωπαίους σε σχέση με τους κατοίκους της Ασίας, ενώ γίνεται αναφορά της αμφίπλευρης εμφάνισης υπερωίως έγκλειστων κυνοδόντων σε ποσοστό μεταξύ 19% 45%. Σε σχετικές έρευνες υποστηρίζεται επίσης ότι στα άτομα με σύγκλειση τάξεως II υποκατηγορίας 2 καθώς επίσης και με ύπαρξη οδοντικής απλασίας υπάρχει μεγαλύτερο ενδεχόμενο εμφάνισης έγκλειστων κυνοδόντων. Ταυτόχρονα υπολογίζεται η υπερίσχυση της υπερωίας έγκλεισης σε σχέση με την προστομιακή έγκλειση, η οποία θεωρείται ότι μπορεί να εκτιμηθεί σε μία αναλογία 2 : 1 ή σε κάποιες περιπτώσεις 3 : 1, αν και μερικές φορές μπορεί να προσεγγίσει το 9 : 1 (Ericson and Kuroi, 2000).

Σε σχετικές έρευνες αναφέρεται ότι είναι δύσκολη η ακριβής αναλογία για την υπερωία έγκλειση σε σχέση με την προστομιακή έγκλειση. Η αδυναμία αυτή μπορεί να αποδοθεί στη δυσκολία καθορισμού του αν οι προστομιακά έγκλειστοι κυνόδοντες μπορούν τελικά να ανατείλουν στην κανονική τους θέση ή αντίθετα θα ανατείλουν σε πιο υψηλό σημείο και προστομιακά σε σχέση με τη φυσιολογική του θέση (Mah, Enciso and Jorgensen, 2003).

Πρέπει να επισημανθεί, λοιπόν, ότι η κατανόηση της συχνότητας και της επιδημιολογίας των έγκλειστων κυνοδόντων είναι σημαντική για την έγκαιρη διάγνωση και την κατάλληλη θεραπεία, που μπορεί να βοηθήσει στην αποφυγή περαιτέρω επιπλοκών και στη διατήρηση της στοματικής υγείας (Mah, Enciso and Jorgensen, 2003).

1.5 Επιπλοκές έγκλεισης κυνόδοντων

Σε αρκετές περιπτώσεις οι έγκλειστοι κυνόδοντες μπορούν να είναι χωρίς την εμφάνιση συμπτωμάτων για όλη τη διάρκεια της ανθρώπινης ζωής, ενώ θεωρείται ότι η θέση τους αντικαθίσταται από τον νεογιλό κυνόδοντα. Παρόλο που ο νεογιλός κυνόδοντας είναι πιο μικρός από τον μόνιμο κυνόδοντα, υποστηρίζεται ότι τις πιο πολλές φορές μπορεί να γίνει ανεκτός από τους ασθενείς και πιο συγκεκριμένα σε περίπτωση μη εμφάνισης διαφόρων προβλημάτων (Becker, Smith and Behar, 1981). Παρόλα αυτά μπορούν να εμφανιστούν διάφορες επιπλοκές, οι οποίες έχουν προκαλέσει έντονο επιστημονικό ενδιαφέρον. Σε αρκετές περιπτώσεις θεωρείται ότι η προϊούσα απορρόφηση της γνάθου, η οποία μπορεί να εμφανιστεί με την πάροδο της ηλικίας, καθώς επίσης και η ύπαρξη περιοδοντίτιδας σε συνδυασμό με την απώλεια του φατνιακού οστού αποτελούν βασικούς παράγοντες πρόκλησης της κινητικότητας και απόπτωσης του νεογιλού κυνόδοντα (Jacoby, 1983).

Με την απώλεια του νεογιλού κυνόδοντα, δημιουργούνται διάφορα αισθητικά και λειτουργικά προβλήματα. Ιδιαίτερα σημαντική μπορεί να θεωρηθεί η θέση του μόνιμου άνω κυνόδοντα στη γωνία του άνω οδοντικού τόξου, καθώς μπορεί να συμβάλει στη διατήρηση της συμμετρίας και της αρμονίας (Ericson and Kuroi, 2000). Όμως, υποστηρίζεται ότι ο μόνιμος άνω κυνόδοντας διαδραματίζει σημαντικό ρόλο και στην οδοντική σύγκλειση, η οποία παρατηρείται στις προολισθήσεις και τις πλαγιολισθήσεις της γνάθου αλλά σε γενικές γραμμές και στη δυναμική των γνάθων (Becker, Smith and Behar, 1981).

Η απορρόφηση της γνάθου, η οποία μπορεί να αποδοθεί στις δυνάμεις της οδοντοστοιχίας, αλλά και η εμφάνιση ενός συνδρόμου συνδυασμού συμβάλλουν στην εμφάνιση του μόνιμου κυνόδοντα στη στοματική κοιλότητα (Abron et al, 2004). Στο πλαίσιο αυτό μερικοί ασθενείς επιλέγουν να αναζητήσουν βοήθεια από τους εξειδικευμένους επαγγελματίες υγείας με την ελπίδα της ανατολής μίας τρίτης οδοντοφυΐας. Όμως, αντί για την ανατολή μίας τρίτης οδοντοφυΐας εμφανίζονται σημαντικά προβλήματα, δίνοντας έμφαση στη μη καλή εφαρμογή της οδοντοστοιχίας

αλλά παράλληλα και στην εμφάνιση τραύματος των ιστών, αναδεικνύοντας την ανάγκη αφαίρεσης των κυνοδόντων (Baccetti et al, 2009).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον, όμως, παρουσιάζει και η συχνή επιπλοκή της απορρόφησης των ριζών των μόνιμων τομέων από τους έκτοπους έγκλειστους κυνόδοντες (Baccetti et al, 2011). Σε σχετικές έρευνες επισημαίνεται ότι αυτή η απορρόφηση παρατηρείται σε ένα ποσοστό περίπου 12% και για τον λόγο αυτό θεωρείται αναμενόμενο ότι το 0.7% των παιδιών ηλικίας μεταξύ 10-13 ετών θα εμφανίσει απορρόφηση των ριζών των τομέων τους σε κάποιο βαθμό λόγω της ύπαρξης εγκλείστων κυνοδόντων. Σε αρκετές περιπτώσεις η βλάβη αναφέρεται στους πλάγιους τομείς, ενώ με την προσβολή των κεντρικών κυνοδόντων συχνή είναι η απορρόφηση και των πλάγιων κυνοδόντων. Ως πιο πιθανή ηλικία για την εμφάνιση απορρόφησης θεωρείται ότι είναι η ηλικία των 12 ετών και ακολουθούν οι ηλικίες των 11 και των 13 ετών (Brenckley and Oliver, 1997).

Επίσης, υποστηρίζεται ότι η εμφάνιση της απορρόφησης γίνεται με την υπέρβαση του μισού του σχηματισμού της ρίζας του κυνόδοντα, ενώ η εγγύς – άπω θέση του κυνόδοντα μπορεί να θεωρηθεί ένας ιδιαίτερα σημαντικός παράγοντας προδιάθεσης για απορρόφηση. Ειδικότερα, επισημαίνεται η αύξηση του ρίσκου με απότομο τρόπο κατά 50% με την υπέρβαση του μέσου του κάθετου άξονα του πλάγιου τομέα από τη μύλη του κυνόδοντα (Becker, Smith and Behar, 1981).

Επιπλέον, πιο πιθανή μπορεί να θεωρηθεί η απορρόφηση με την παρουσίαση κλίσης του άξονα του κυνόδοντα στην πανοραμική ακτινογραφία πιο μεγάλης από τις 25 μοίρες με τη μέση γραμμή (Becker, Smith and Behar, 1981).

Εκτός από όλες αυτές τις επιπλοκές, πιο σπάνιες επιπλοκές από την έγκλειση των μόνιμων κυνοδόντων της άνω γνάθου μπορεί να θεωρηθεί και η ανάπτυξη ή όγκων ή κύστεων, εξαιτίας των εναπομεινάντων οργάνων της οδοντογένεσης. Επίσης, επισημαίνεται ότι οι οδοντοφόρες είναι πιο συχνές από τις κύστες, ενώ παράλληλα αυτές οι οδοντοφόρες μπορούν να επιμολυνθούν, προκαλώντας μία καθαρά οξεία συμπτωματολογία. Στη συνέχεια από τους όγκους γίνεται αναφορά κατά κύριο λόγο

στον επιθηλιακό οδοντογενή όγκο και στο αδenoαδαμαντινοβλάστωμα, καθώς επίσης και σε διαφόρους άλλους όγκους (Baccetti, Sigler and McNamara 2011).

Με βάση αυτά τα στοιχεία πρέπει να επισημανθεί ότι η απόφαση για την επιλογή της πιο ορθής θεραπείας ενός έγκλειστου κυνόδοντα δεν μπορεί να θεωρηθεί εύκολη, καθώς σαφής είναι η ύπαρξη αρκετών εναλλακτικών λύσεων. Όμως, για την επιλογή της καταλληλότερης θεραπευτικής παρέμβασης είναι απαραίτητη η αξιολόγηση διαφόρων παραμέτρων, δίνοντας έμφαση στον ρόλο της ορθοδοντικής μελέτης (Mah, Enciso and Jorgensen, 2003). Στο πλαίσιο αυτό υποστηρίζεται ότι ο νεογιλός κυνόδοντας παρουσιάζεται πιο μικρός κατά 25 χιλιοστά κατά την εγγύς-άπω διάμετρο σε σχέση με τον σύστοιχο μόνιμο, ενώ ταυτόχρονα εντοπίζεται σε υπερώια θέση σε ποσοστό περίπου 85%. Για τον λόγο αυτό υποστηρίζεται ότι, πριν τη χειρουργική παρέμβαση, μπορεί να είναι απαραίτητη η ορθοδοντική θεραπευτική παρέμβαση (Becker, Smith and Behar, 1981).

Παράλληλα επισημαίνεται ότι το ενδιαφέρον πρέπει να εστιαστεί στην οδοντική ηλικία των ανθρώπων και όχι στη χρονολογική τους ηλικία. Σε αρκετές περιπτώσεις παρατηρείται το φαινόμενο της ανατολής των κυνοδόντων, γεγονός που μπορεί να αποδοθεί στην κακή εκτίμηση της οδοντικής ηλικίας των παιδιών (Silvola et al, 2009)

Επιπλέον, επισημαίνεται ότι σημαντική μπορεί να θεωρηθεί και η ακριβής θέση του κυνόδοντα και στις τρεις διαστάσεις στο χώρο για την επιλογή της θεραπευτικής παρέμβασης. Κατά συνέπεια, οι κυνόδοντες σε απομακρυσμένη θέση στο φραγμό δεν μπορούν να θεωρηθούν η πιο καλή επιλογή, προκειμένου να εφαρμοστεί χειρουργική αποκάλυψη. Επίσης, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το ενδεχόμενο εκτεταμένης απορρόφησης του πλαγίου τομέα, αναδεικνύοντας την ανάγκη εξαγωγής του πλάγιου και στη συνέχεια αντικατάστασης του από τον κυνόδοντα (Silvola et al, 2009).

Για τον λόγο αυτό είναι απαραίτητη η συστηματική μελέτη της ακτινογραφίας ως προς το σχήμα της μύλης του κυνόδοντα, αφού είναι απαραίτητος ο τροχισμός της,

προκειμένου να παρουσιάζεται ως πλάγιος. Τέλος, πρέπει να επισημανθεί ότι η απόφαση για θεραπευτική παρέμβαση καθορίζεται και από το πνευματικό και κοινωνικό επίπεδο των ασθενών καθώς επίσης και από τη θέλησή τους για θεραπεία, επειδή σε αρκετές περιπτώσεις η θεραπευτική παρέμβαση μπορεί να είναι κουραστική και χρονοβόρα για τους ασθενείς (Baccetti et al., 2011).

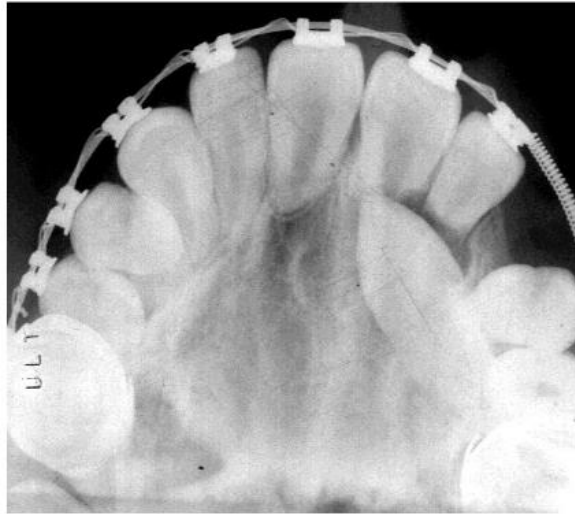
Κεφάλαιο 2ο - ΓΝΑΘΟΠΡΟΣΩΠΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΕΓΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΝΟΔΟΝΤΑ

2.1 Διάγνωση και καθορισμός θέσης έγκλειστου κυνόδοντα

Στη βιβλιογραφία επισημαίνονται διάφορες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τη διάγνωση των έγκλειστων κυνοδόντων, η οποία βασίζεται τόσο στην κλινική όσο και στην ακτινογραφική αξιολόγηση. Γενικότερα, η διάγνωση και ο σαφής καθορισμός της θέσης του δοντιού είναι απαραίτητα βήματα, αφού πρόκειται για ζωτικής σημασίας παράγοντες για τον καθορισμό της χειρουργικής προσέγγισης και την καθοδήγηση της ορθοδοντικής θεραπείας. Στο Manne et al. (2012) αναφέρονται αυτές οι δύο μέθοδοι διάγνωσης και προσδιορισμού της θέσης του έγκλειστου δοντιού:

- Κλινική αξιολόγηση: Διάφορα κλινικά σημεία μπορεί να υποδηλώνουν έγκλειστο κυνόδοντα, για παράδειγμα μπορεί να έχει καθυστερήσει η έκφυση του μόνιμου κυνόδοντα, ή το άτομο μπορεί να έχει διατηρήσει στη θέση τους τους νεογιλούς κυνόδοντες πέραν των 14-15 ετών. Επιπλέον, οι πλάγιοι κοπτήρες μπορεί να παρουσιάζουν σημάδια μετατόπισης ή στροφής, υποδεικνύοντας περαιτέρω σημάδια έγκλειστου κυνόδοντα. Ωστόσο, στο πλαίσιο της κλινικής αξιολόγησης, η απουσία ενός εξογκώματος στην τυπική θέση του κυνόδοντα σε παιδιά κάτω των 12 ετών δεν θα πρέπει να υποδηλώνει αμέσως την πιθανότητα έγκλειστου δοντιού, καθώς η φυσιολογική ανάπτυξη μπορεί να ποικίλλει από άτομο σε άτομο. Μελέτες δείχνουν ότι ένα σημαντικό ποσοστό παιδιών ηλικίας 10 ετών μπορεί να μην έχει ψηλαφητούς κυνόδοντες, αλλά αυτό υποχωρεί στις περισσότερες περιπτώσεις μέχρι την ηλικία των 12 ετών.
- Ακτινογραφική αξιολόγηση: Οι ακτινογραφικές τεχνικές είναι απαραίτητες για την επιβεβαίωση των κλινικών υποψιών.

Εικ. 2 – Μέση τυπική ακτινογραφία δήξεως της άνω γνάθου



Πηγή : Otto, 2003

Οι Μαραθιώτης, Παπαδάκη και Ιωαννίδου (2015) εξηγούν το ρόλο της απεικόνισης στη διαφοροδιάγνωση μεταξύ πρωτογενούς εγκλεισμού του δοντιού και εγκλεισμού μηχανικής αιτιολογίας. Όπως υπογραμμίζουν, η έγκαιρη διάγνωση είναι ζωτικής σημασίας για τον σχεδιασμό της θεραπείας και χρησιμοποιεί τις πανοραμικές ακτινογραφίες ως πρωταρχικό διαγνωστικό εργαλείο. Διάφοροι παράγοντες καθοδηγούν τη διάγνωση:

- Αριθμός εμπλεκόμενων δοντιών: ο πρωτογενής εγκλεισμός προσβάλλει πολλαπλά δόντια, συχνά τα οπίσθια δόντια (γομφίους), ενώ στη δεύτερη περίπτωση προσβάλλεται συνήθως μόνο ένα δόντι.
- Τύπος των προσβεβλημένων δοντιών: Στον πρωτογενή εγκλεισμό, προσβάλλονται ο πρώτος και ο δεύτερος γομφίος και περιστασιακά οι προγόμφιοι και οι κυνόδοντες.
- Θέση των όμορων δοντιών: Στον πρωτογενή εγκλεισμό, τα γειτονικά δόντια είναι επίσης προσβεβλημένα (όπως στην περίπτωση των κοπήτρων που αναφέρθηκε προηγουμένως). Στην περίπτωση του εγκλεισμού με μηχανική αιτιολογία, τα γειτονικά δόντια παραμένουν σε φυσιολογική θέση.

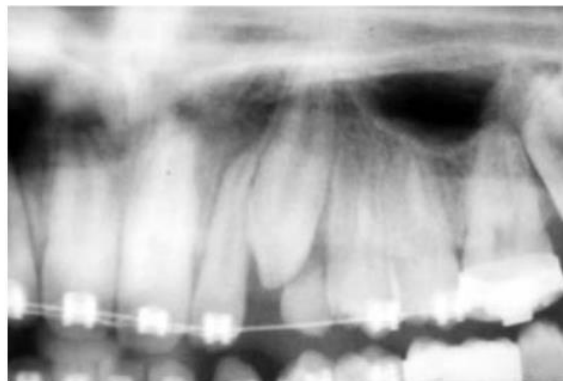
- Ακτινογραφικά ευρήματα: Στον εγκλεισμό με μηχανική αιτιολογία, η μηχανική απόφραξη είναι ορατή στις πανοραμικές ακτινογραφίες. Στην περίπτωση του πρωτογενούς εγκλεισμού, παρατηρείται οστική απορρόφηση κοντά στη μύλη του δοντιού, η οποία σε συνδυασμό με τα κλινικά ευρήματα υποδηλώνει πρωτογενή εγκλεισμό.
- Γενετικός έλεγχος: Γενετικές μεταβολές στο γονίδιο PTH1R υποδεικνύουν πρωτογενή εγκλεισμό, αλλά δεν υπάρχουν στη δεύτερη περίπτωση.

2.2 Η σημασία της γναθοπροσωπικής απεικόνισης

Η γναθοπροσωπική απεικόνιση είναι μια σημαντική διαγνωστική μέθοδος στην οδοντιατρική και την ορθοδοντική, η οποία περιλαμβάνει απεικονιστικές τεχνικές για την αξιολόγηση της δομής των οστών, των δοντιών και των μαλακών ιστών του προσώπου και των γνάθων. Ως συνήθεις ενδείξεις για απεικόνιση μπορούν να θεωρηθούν τα εμφυτευμένα και υπεράριθμα δόντια, τα οδοντικά εμφυτεύματα, οι φλεγμονώδεις οδοντικές παθήσεις και οι ινο-οστικές αλλοιώσεις, οι κύστες και οι μάζες των γνάθων. Η οστεονέκρωση των γνάθων μπορεί να αποτελέσει παρενέργεια ακτινοθεραπείας στην στοματική κοιλότητα (π.χ. ακτινοθεραπεία στοματοφάρυγγα) ή χρήσης διφωσφονικών και άλλων φαρμάκων (de Rezende, de Oliveira and de Araujo Britto, 2005).

Εικ.3 – Τμήμα πανοραμικής ακτινογραφίας, όπου είναι ορατή η προστομαϊκή έγκλειση του

23



Πηγή : Otto, 1998

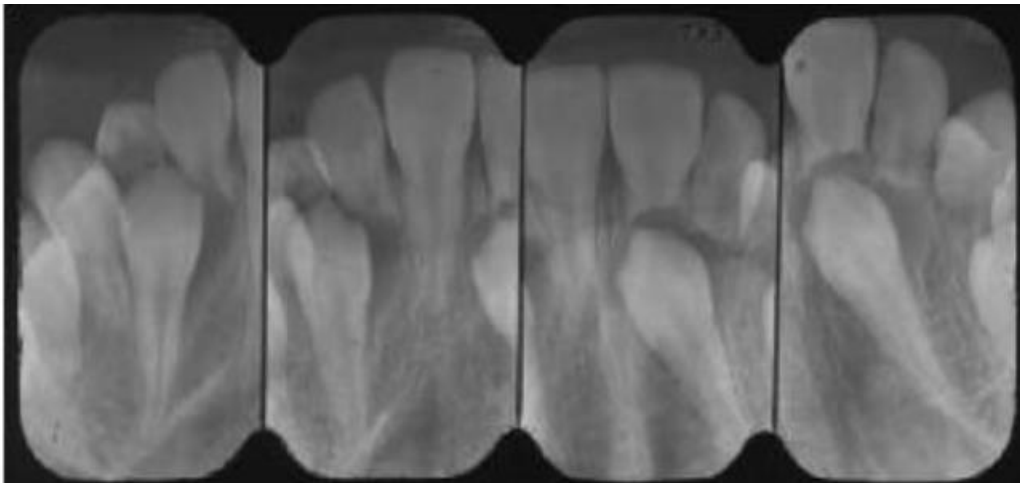
Επίσης, ενδιαφέρον παρουσιάζει η απεικόνιση των κροταφογναθικών αρθρώσεων και ο πιθανός ρόλος της απεικόνισης στην αποφρακτική άπνοια ύπνου. Για τον λόγο αυτό υποστηρίζεται ότι η γναθοπροσωπική απεικόνιση αποτελεί μία σημαντική διαδικασία στην ιατρική, η οποία χρησιμοποιείται για τη διάγνωση και τη θεραπεία παθήσεων που σχετίζονται με την περιοχή του προσώπου, της κάτω γνάθου και των γύρω δομών. Αυτή η τεχνική περιλαμβάνει ακτινογραφίες, αξονικές τομογραφίες (CT scans), μαγνητικές τομογραφίες (MRI), και άλλες μορφές απεικόνισης, με στόχο την καλύτερη κατανόηση των προβλημάτων που επηρεάζουν την ανατομία και τη λειτουργία του προσώπου και του στόματος (Mann et al, 2012).

Είναι σαφές ότι τα κατάγματα των γνάθων και των οστών του προσώπου, που συχνά προκύπτουν από ατυχήματα ή τραύματα, απαιτούν απεικόνιση για την πραγματοποίηση λεπτομερών μετρήσεων προκειμένου να γίνει σωστή διάγνωση και να σχεδιασθεί η ενδεδειγμένη θεραπεία. Για επεμβάσεις όπως η αποκατάσταση σπασμένων οστών, η γναθοχειρουργική, ή η τοποθέτηση οδοντικών εμφυτευμάτων, η λεπτομερής απεικόνιση θεωρούνται ιδιαίτερα σημαντικές. Επιπλέον, σε περιπτώσεις καρκίνων της στοματικής κοιλότητας ή του προσώπου, η γναθοπροσωπική απεικόνιση βοηθά στην ανίχνευση όγκων και τη σχεδίαση της θεραπείας. Τις πιο πολλές φορές χρησιμοποιείται, για να αξιολογηθούν οι αναλογίες των γνάθων και των δοντιών, εξασφαλίζοντας ότι οι ορθοδοντικές θεραπείες είναι αποτελεσματικές (Alqerban , Jacobs, Fieuws and Willems, 2015).

Με την πρόοδο της τεχνολογίας, η γναθοπροσωπική απεικόνιση παρέχει ακριβέστερα δεδομένα, επιτρέποντας στους γιατρούς να κατανοήσουν καλύτερα τις συνθήκες και να εφαρμόσουν πιο στοχευμένες θεραπευτικές προσεγγίσεις (Ανθόπουλος, Βασιλείου και Κωνσταντίνης, 2016). Πρέπει να επισημανθεί ότι η γναθοπροσωπική απεικόνιση παίζει σημαντικό ρόλο στην αντιμετώπιση των έγκλειστων κυνόδοντων, καθώς παρέχει λεπτομερείς πληροφορίες για τη θέση, τη μορφολογία και τις σχέσεις των δοντιών με τα γύρω ανατομικά στοιχεία.

Οι τρόποι με τους οποίους συμβάλλει η γναθοπροσωπική απεικόνιση στην αντιμετώπιση των έγκλειστων κυνόδοντων έχουν προκαλέσει το ενδιαφέρον αρκετών μελετητών (Manne et al, 2012). Ιδιαίτερα σημαντικός θεωρείται ο ακριβής εντοπισμός της θέσης των δοντιών, καθώς οι απεικονιστικές τεχνικές, όπως η πανοραμική ακτινογραφία και η τομογραφία κωνικής δέσμης (Cone-beam Computed Tomography - CBCT), επιτρέπουν στον οδοντίατρο να εντοπίσει την ακριβή θέση των έγκλειστων κυνόδοντων μέσα στη γνάθο. Αυτή η πληροφορία είναι απαραίτητη για τον καθορισμό της σωστής θεραπευτικής προσέγγισης. Όπως επισημαίνεται σε αρκετές έρευνες, η απεικόνιση αποκαλύπτει τη σχέση του έγκλειστου κυνόδοντα με τα διπλανά δόντια. Εάν υπάρχει κίνδυνος βλάβης στις ρίζες ή μετατόπιση των γειτονικών δοντιών, αυτή η πληροφορία διευκολύνει τη λήψη αποφάσεων για το αν πρέπει να αφαιρεθεί ο κυνόδοντας ή να μετακινηθεί ί στη σωστή θέση (Alqerban , Jacobs, Fieuws and Willems, 2015).

Εικ. 4 – Λήψη περιακρορριζικών ακτινογραφιών



Πηγή : Otto, 2003

Επίσης, σημαντικός θεωρείται ο ρόλος της γναθοπροσωπικής απεικόνισης στην αξιολόγηση των δομών της γνάθου. Πιο συγκεκριμένα, η γναθοπροσωπική απεικόνιση παρέχει πληροφορίες για την κατάσταση των οστών και των γνάθων.

Η παροχή αυτών των πληροφοριών θεωρείται σημαντική για τον προγραμματισμό της χειρουργικής παρέμβασης, αλλά επίσης έχει σημασία, εάν απαιτείται αποκάλυψη του κυνόδοντα και ταυτόχρονα για τη διασφάλιση ότι υπάρχουν οι κατάλληλες συνθήκες για την ανατολή του δοντιού. Η απεικόνιση καθοδηγεί συχνά τους ορθοδοντικούς στη δημιουργία ενός κατάλληλου σχεδίου θεραπείας (Ανθόπουλος, Βασιλείου και Κωνσταντώνης, 2016).

Ο ορθοδοντικός μπορεί να αποφασίσει την εφαρμογή ορθοδοντικών συσκευών, για να βοηθήσει τον έγκλειστο κυνόδοντα να ανατείλει σταδιακά στη σωστή του θέση. Επίσης, κατά τη διάρκεια της ορθοδοντικής θεραπείας ή μετά από χειρουργική αποκάλυψη, η γναθοπροσωπική απεικόνιση χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση της κίνησης του δοντιού και της ανταπόκρισης των γνάθων στη θεραπεία. Είναι σαφές ότι η γναθοπροσωπική απεικόνιση, ειδικά με τη χρήση τρισδιάστατης αξονικής τομογραφίας (CBCT), προσφέρει ακριβή και λεπτομερή δεδομένα, τα οποία είναι απαραίτητα για την επιτυχία της θεραπείας των έγκλειστων κυνόδοντων, μειώνοντας ταυτόχρονα τον κίνδυνο εμφάνισης επιπλοκών (de Rezende, de Oliveira and de Araujo Britto, 2005).

2.3 Τεχνικές γναθοπροσωπικής απεικόνισης

Η γναθοπροσωπική απεικόνιση περιλαμβάνει διάφορες τεχνικές απεικόνισης που χρησιμοποιούνται για τη μελέτη των οστών, των δοντιών, των αρθρώσεων, των μαλακών ιστών και των αεραγωγών στην περιοχή της γνάθου και του προσώπου. Αρχικά, χρησιμοποιείται η πανοραμική ακτινογραφία, η οποία αποτελεί μία από τις πιο συνήθεις μορφές απεικόνισης, καθώς παρέχει πανοραμική άποψη των δοντιών, των άνω και κάτω γνάθων και των αρθρώσεων της γνάθου. Χρησιμοποιείται για την ανίχνευση προβλημάτων όπως κύστες, όγκοι, κατάγματα, οδοντικές ανωμαλίες και κατεστραμμένα δόντια (Ferguson and Pitt, 2004). Επίσης, σημαντική θεωρείται η χρήση της κεφαλομετρικής ακτινογραφίας.

Πρόκειται για μια ειδική ακτινογραφική μελέτη (προσθιοπίσθια και πλάγια προβολή) του κρανίου που χρησιμοποιείται συχνά στην ορθοδοντική για την ανάλυση της σχέσης μεταξύ γνάθου και δοντιών, και για τον σχεδιασμό ορθοδοντικών θεραπειών. Επίσης βοηθά στη διάγνωση σκελετικών δυσπλασιών. Σε αρκετές περιπτώσεις χρησιμοποιείται η υπολογιστική τομογραφία (CT), μέσω της οποίας παρέχονται τρισδιάστατες εικόνες υψηλής ανάλυσης των γναθοπροσωπικών δομών, προσφέροντας λεπτομερή στοιχεία για τα οστά, τους μαλακούς ιστούς και τις κοιλότητες. Χρησιμοποιείται συχνά σε περιπτώσεις σύνθετων καταγμάτων, όγκων, ή προεγχειρητικού σχεδιασμού (de Rezende, de Oliveira and de Araujo Britto, 2005).

Εικ. 5 - Πανοραμική ακτινογραφία στην ηλικία των 10 ετών



Πηγή : Otto, 1998

Παράλληλα, η μαγνητική τομογραφία (MRI) θεωρείται εξαιρετικά χρήσιμη για την απεικόνιση μαλακών ιστών και για την εκτίμηση της κατάστασης των αρθρώσεων της γνάθου (κροταφογναθική άρθρωση) (Ferguson and Pitt, 2004). Η MRI είναι πιο κατάλληλη όταν υπάρχει υποψία βλάβης σε μυς, νεύρα ή άλλες μαλακές δομές του προσώπου. Σε ειδικές περιπτώσεις χρησιμοποιείται η ακτινογραφία άρθρωσης της γνάθου (TMJ) (Μαραθιώτης, Παπαδάκης και Ιωαννίδου, 2015).

Αποτελεί μία ειδική ακτινογραφία για τη μελέτη της κροταφογναθικής άρθρωσης, η οποία συνδέει τη γνάθο με το κρανίο και χρησιμοποιείται για τη διάγνωση δυσλειτουργιών ή καταγμάτων στην περιοχή αυτή (Μαραθιώτης, Παπαδάκης και Ιωαννίδου, 2015).

Ταυτόχρονα, η σιελογραφία αποτελεί μία απεικονιστική μέθοδο χρησιμοποιείται για την εξέταση των σιελογόνων αδένων και των πόρων τους. Χρησιμοποιείται κυρίως για τη διάγνωση προβλημάτων όπως φλεγμονές, πέτρες στους σιελογόνους αδένες ή όγκους. Πέρα από αυτές τις μεθόδους, το υπερηχογράφημα χρησιμοποιείται για την απεικόνιση μαλακών ιστών και δομών κοντά στην επιφάνεια, όπως οι σιελογόνοι αδένες, οι λεμφαδένες και τα αγγεία. Είναι ανώδυνη και χωρίς ακτινοβολία, καθιστώντας τη χρήσιμη σε συγκεκριμένες περιπτώσεις (Ferguson and Pitt, 2004)..

Για πολλούς μελετητές σημαντική θεωρείται η αξία της τομογραφίας κωνικής δέσμης (CBCT) στη μελέτη της θέσης των εγκλείστων κυνόδοντων σε συνδυασμό με ορθοδοντικές θεραπείες είναι πολύ σημαντική για την ακριβή διάγνωση, τον προγραμματισμό της θεραπείας και την αποφυγή επιπλοκών. Σε σχετικές έρευνες υποστηρίζεται ότι η CBCT παρέχει τρισδιάστατες εικόνες υψηλής ανάλυσης, επιτρέποντας τον ακριβή εντοπισμό της θέσης του εγκλείστου κυνόδοντα σε σχέση με τα γειτονικά δόντια, τις ρίζες, και τις άλλες ανατομικές δομές, Η συγκεκριμένη λειτουργία θεωρείται σημαντική για τον ορθοδοντικό προγραμματισμό, καθώς οι δισδιάστατες απεικονίσεις, με πιο σημαντικές τις πανοραμικές ακτινογραφίες, δεν παρέχουν σαφή εικόνα των τρισδιάστατων σχέσεων (Alqerban, Jacobs, Fieuws and Willems, 2011).

Επίσης, υποστηρίζεται ότι η CBCT διευκολύνει την προσπάθεια του ορθοδοντικού να σχεδιάσει την ακριβή πορεία μετακίνησης του εγκλείστου κυνόδοντα προς την τελική του θέση. Η λεπτομερής εικόνα της σχέσης του εγκλείστου δοντιού με τις ρίζες των γειτονικών δοντιών επιτρέπει την αποφυγή τραυματισμών και ριζικών απορροφήσεων, η οποία αποτελεί μια συχνή επιπλοκή όταν δεν υπάρχει ακριβής απεικόνιση της θέσης του δοντιού (Baccetti, Mucedero, Leonardi and Cozza, 2009).

Επίσης, η CBCT επιτρέπει την εκτίμηση της απόστασης του εγκλείστου δοντιού από την κανονική του θέση, της κλίσης του, της θέσης των ριζών, και της πυκνότητας του οστού γύρω από αυτό. Αυτές οι πληροφορίες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στον προσδιορισμό του βαθμού δυσκολίας της ορθοδοντικής θεραπείας, καθώς και στην πρόγνωση της επιτυχίας (Baccetti, Mucedero, Leonardí and Cozza, 2009).

Στις περιπτώσεις όπου απαιτείται χειρουργική αποκάλυψη του εγκλείστου κυνόδοντα, η CBCT επιτρέπει στον ορθοδοντικό και τον χειρουργό να συνεργαστούν καλύτερα. Η λεπτομερής απεικόνιση της θέσης και της κατεύθυνσης του δοντιού διευκολύνει τη χειρουργική διαδικασία, μειώνοντας τον χρόνο της επέμβασης και ελαχιστοποιώντας τον κίνδυνο επιπλοκών, όπως η βλάβη των γειτονικών δοντιών. Επιπλέον, η CBCT παρέχει σαφή εικόνα της δομής των ριζών των γειτονικών δοντιών και της θέσης τους σε σχέση με το έγκλειστο δόντι (Ferguson and Pitt, 2004). Η συγκεκριμένη διαδικασία είναι σημαντική για την αποφυγή επιπλοκών, όπως η απορρόφηση των ριζών των γειτονικών δοντιών, η οποία μπορεί να προκληθεί αν οι δυνάμεις που ασκούνται είναι ανεπαρκώς ελεγχόμενες λόγω ανεπαρκούς απεικόνισης. Η χρήση της CBCT μπορεί να βοηθήσει στην πιο ακριβή πρόβλεψη του χρόνου που απαιτείται για την ορθοδοντική θεραπεία του εγκλείστου κυνόδοντα (Baccetti, Mucedero, Leonardí and Cozza, 2009).

Καθώς ο ορθοδοντικός έχει πλήρη εικόνα της αρχικής θέσης και των σχέσεων του δοντιού, μπορεί να σχεδιάσει με πιο αποτελεσματικό τρόπο τη θεραπεία και να δώσει πιο ρεαλιστικές εκτιμήσεις στον ασθενή σχεδιασμού (de Rezende, de Oliveira and de Araujo Britto, 2005).

Είναι σαφές ότι η CBCT έχει αποδειχθεί εξαιρετικά χρήσιμη στην ορθοδοντική θεραπεία των εγκλείστων κυνοδόντων, προσφέροντας λεπτομερή ανάλυση της θέσης τους και επιτρέποντας ακριβή σχεδιασμό της θεραπείας. Η χρήση της συμβάλλει στη βελτιστοποίηση των θεραπευτικών αποτελεσμάτων και στη μείωση των επιπλοκών, κάνοντας την αναπόσπαστο εργαλείο για τον ορθοδοντικό και τον χειρουργό (Manne et al, 2012).

Τέλος, όλες αυτές οι μορφές απεικόνισης παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες στους οδοντίατρους, γναθοχειρουργούς και άλλους ιατρούς, επιτρέποντας την καλύτερη διάγνωση, θεραπεία και παρακολούθηση προβλημάτων στην περιοχή της γνάθου και του προσώπου (Manne et al, 2012).

Κεφάλαιο 3^ο – ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΓΝΑΘΟΠΡΟΣΩΠΙΚΗΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΓΚΛΕΙΣΤΟ ΚΥΝΟΔΟΝΤΑ

3.1 Παρουσίαση ερευνών

Η έρευνα ως προς το θέμα της γναθοπροσωπικής απεικόνισης έχει εξελιχθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια, με νέες τεχνολογίες και μεθόδους απεικόνισης που βελτιώνουν τη διάγνωση και τη θεραπεία παθήσεων που σχετίζονται με τη γνάθο, το πρόσωπο και την κρανιοπροσωπική περιοχή. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον για πολλούς μελετητές παρουσιάζει η μέθοδος CBCT, η οποία έχει φέρει επανάσταση στη γναθοπροσωπική απεικόνιση, προσφέροντας υψηλής ποιότητας τρισδιάστατες εικόνες με χαμηλότερη δόση ακτινοβολίας σε σύγκριση με την κλασική υπολογιστική τομογραφία (CT). Χρησιμοποιείται εκτενώς σε οδοντιατρικές και γναθοπροσωπικές εφαρμογές, με πιο σημαντικές τις εξής (Manne et al, 2012):

- ✓ Αξιολόγηση της ανατομίας του στόματος και των δοντιών για οδοντικά εμφυτεύματα
- ✓ Διάγνωση ανωμαλιών στις γνάθους (όγκοι, κύστες, καταγμάτων).
- ✓ Σχεδιασμός ορθογναθικών χειρουργικών επεμβάσεων.

Έρευνες έχουν δείξει ότι το CBCT προσφέρει υψηλότερη ακρίβεια στις διαγνώσεις σε σύγκριση με τις παραδοσιακές δισδιάστατες ακτινογραφίες, ενώ η χαμηλότερη ακτινοβολία το καθιστά ασφαλέστερο για τους ασθενείς. Στη συνέχεια, η χρήση τρισδιάστατης σάρωσης και εκτύπωσης έχει γίνει σημαντικό εργαλείο στη γναθοπροσωπική χειρουργική. Οι ερευνητές χρησιμοποιούν τρισδιάστατα μοντέλα της ανατομίας του ασθενούς για να προγραμματίσουν και να προσομοιώσουν χειρουργικές επεμβάσεις, δίνοντας έμφαση στις ανορθωτικές επεμβάσεις της γνάθου και στην αποκατάσταση τραυματισμών του προσώπου και των οστών (Ferguson and Pitt, 2004).

Έρευνες έχουν δείξει ότι η χρήση 3D εκτύπωσης βελτιώνει τα χειρουργικά αποτελέσματα και μειώνει τον χρόνο αποθεραπείας. Επιπλέον, η μαγνητική τομογραφία (MRI) χρησιμοποιείται ευρέως για την απεικόνιση των μαλακών ιστών, όπως οι σύνδεσμοι και οι αρθρικοί δίσκοι της κροταφογναθικής άρθρωσης (TMJ). Έρευνες δείχνουν ότι η MRI μπορεί να ανιχνεύσει ανωμαλίες στις αρθρώσεις της γνάθου, όπως εκφυλιστικές αλλαγές και φλεγμονώδεις καταστάσεις, πολύ πιο αποτελεσματικά σε σχέση με τις ακτινογραφίες (Μαραθιώτης, Παπαδάκης και Ιωαννίδου, 2015).

Σε μία σύγχρονη έρευνα ο στόχος αυτής της μελέτης ήταν να συγκριθούν τρισδιάστατες εικόνες υπολογιστικής τομογραφίας κωνικής δέσμης (CBCT) ασθενών με μονόπλευρα προσκρούσαντες κυνόδοντες και να προσδιοριστούν οι ενδεχόμενοι ακτινογραφικοί παράγοντες, προκειμένου να προβλεφθούν οι διάφορες προσκρούσεις των κυνόδοντων της άνω γνάθου. Το δείγμα αυτής της έρευνας αποτέλεσαν 65 ασθενείς ηλικίας από 9,6 έως 13,8 ετών, ενώ από αυτούς 43 ήταν γυναίκες και 22 άνδρες. Από τους προσβεβλημένους κυνόδοντες της άνω γνάθου, 32 βρίσκονταν στη δεξιά πλευρά και 33 στην αριστερή πλευρά. Η ακτινογραφία CBCT χρησιμοποιήθηκε για όλους τους ασθενείς. Η διάγνωση ενός μονόπλευρα προσβεβλημένου κυνόδοντα καθορίστηκε με βάση τα οδοντιατρικά αρχεία των ασθενών ως μονόπλευρη αποτυχία του κυνόδοντα να εκφύγει στην κατάλληλη θέση του στο οδοντικό τόξο σε αντίθεση με τη φυσιολογική έκφυση της αντίθετης πλευράς. Στο πλαίσιο αυτό πραγματοποιήθηκε ακτινογραφική αξιολόγηση παρακολούθησης για τον εντοπισμό της μονόπλευρης πρόσκρουσης για ένα έτος. Οι ακτινογραφικές μεταβλητές που δημιουργήθηκαν και τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που διερευνήθηκαν συλλέχθηκαν με την αξιοποίηση της τρισδιάστατης απεικόνισης CBCT και ακολούθησε η σύγκριση μεταξύ των προσκρουσμένων και των αντίθετων κυνόδοντων της άνω γνάθου (Alqerban, Jacobs, Fieuws and Willems, 2015).

Με βάση τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας παρουσιάστηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των κυνόδοντων με πρόσκρουση και των κυνόδοντων χωρίς πρόσκρουση (Alqerban, Jacobs, Fieuws and Willems, 2015).

Επίσης, επισημάνθηκε ότι η κλινική σημασία και οι συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών - περιστροφή του κυνόδοντα, διερευνήθηκαν ως μεταβλητές σε ένα πολυμεταβλητό μοντέλο πρόβλεψης. Η θέση της στεφάνης του κυνόδοντα, το άκρο του κυνόδοντα ως προς το επίπεδο σύγκλεισης και η γωνία του κυνόδοντα ως προς τον πλάγιο κοπτήρα αποτέλεσαν τους σχετικούς παράγοντες πρόβλεψης σε αυτό το μοντέλο. Κατά συνέπεια, θεωρήθηκε ότι η πρόβλεψη της εμπλοκής του κυνόδοντα με βάση την CBCT ήταν εξαιρετική, αλλά και ότι η πιθανότητα εμπλοκής του κυνόδοντα που προκύπτει από το μοντέλο πρόβλεψης μπορεί να βοηθήσει τους ορθοδοντικούς να καθορίσουν τη βέλτιστη μέθοδο παρέμβασης (Alqerban, Jacobs, Fieuws and Willems, 2015).

Στην επόμενη έρευνα το ενδιαφέρον εστιάστηκε στην αξιολόγηση της χρήσης CBCT για τη μελέτη των εγκλείστων κυνοδόντων. Στο πλαίσιο αυτό συγκρίθηκε η ακρίβεια της αξονικής τομογραφίας κωνικής δέσμης και της πανοραμικής ακτινογραφίας στην ανίχνευση της θέσης και της γωνιακής απόκλισης των εγκλείστων κυνοδόντων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η CBCT υπερέχει στη λεπτομερή αναπαράσταση των ανατομικών σχέσεων και στη διάγνωση της ακριβούς θέσης του εγκλείστου δοντιού (Alqerban, Jacobs, Fieuws and Willems, 2011). Σε μία ακόμη έρευνα αναλύθηκε ο ρόλος της CBCT στην πρόβλεψη επιπλοκών κατά τη χειρουργική αποκάλυψη εγκλείστων κυνοδόντων. Πιο συγκεκριμένα, η έρευνα αυτή διερεύνησε τη σημασία της CBCT για την προεγχειρητική αξιολόγηση εγκλείστων κυνοδόντων. Επίσης, η CBCT παρείχε σημαντικές πληροφορίες για τις σχέσεις του δοντιού με τις ρίζες των γειτονικών δοντιών και το φατνιακό νεύρο, επιτρέποντας στους χειρουργούς να προσαρμόσουν τη στρατηγική τους, μειώνοντας τις πιθανότητες επιπλοκών (Walker, Enciso and Mah, 2005).

Στόχος μίας ακόμη έρευνας ήταν η σύγκριση της δόσης ακτινοβολίας μεταξύ πανοραμικών ακτινογραφιών και CBCT για την απεικόνιση εγκλείστων κυνοδόντων. Αυτή η μελέτη εστίασε το ενδιαφέρον της στη σύγκριση της ακτινοβολίας που λαμβάνουν οι ασθενείς από πανοραμικές ακτινογραφίες και CBCT (Ludlow, Davies-Ludlow, Brooks and Howerton, 2006).

Αν και η CBCT παρέχει μεγαλύτερη ακρίβεια στην απεικόνιση, παρατηρήθηκε ότι η δόση ακτινοβολίας είναι πιο υψηλή συγκριτικά με την παραδοσιακή πανοραμική ακτινογραφία. Ωστόσο, σε περίπλοκες περιπτώσεις, η χρήση της CBCT κρίνεται απαραίτητη. Επίσης, στο πλαίσιο αυτής της έρευνας επισημάνθηκε ότι η αξονική τομογραφία κωνικής δέσμης, η οποία παρέχει εναλλακτική λύση χαμηλότερης δόσης και χαμηλότερου κόστους σε σχέση με τη συμβατική αξονική τομογραφία, χρησιμοποιείται όλο και συχνότερα στην πρακτική της στοματικής και γναθοπροσωπικής απεικόνισης (Ludlow, Davies-Ludlow, Brooks and Howerton, 2006).

Η συγκεκριμένη μελέτη παρέχει συγκριτικές μετρήσεις της αποτελεσματικής δόσης για τρεις εμπορικά διαθέσιμες, μεγάλες (12") μονάδες CBCT με μεγάλο οπτικό πεδίο. Επίσης, οι σταθμισμένες δόσεις ακτινοβολίας στα επιμέρους όργανα αθροίστηκαν με τη χρήση των συντελεστών στάθμισης ιστών της ICRP για τον υπολογισμό δύο μετρήσεων της αποτελεσματικής δόσης ολόκληρου του σώματος. Υπολογίστηκε επίσης η δόση ως πολλαπλάσιο μιας αντιπροσωπευτικής δόσης πανοραμικής ακτινογραφίας. Με βάση τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας κατανοήθηκε ότι η δόση CBCT ποικίλλει και ότι η αποτελεσματική μείωση της δόσης είναι σε αρκετές περιπτώσεις υψηλότερη από τη συμβατική πανοραμική απεικόνιση ή και πιο μικρή από τις αναφερόμενες δόσεις για τη συμβατική αξονική τομογραφία (Ludlow, Davies-Ludlow, Brooks and Howerton, 2006).

Στην επόμενη έρευνα οι μελετητές εστίασαν το ενδιαφέρον τους στην τρισδιάστατη αξιολόγηση της σύγκλισης μεταξύ εγκλείστων κυνοδόντων και παρακείμενων δοντιών με CBCT. Επίσης, θεώρησαν σημαντική την τρισδιάστατη ανάλυση της σύγκλισης των εγκλείστων κυνοδόντων με τα παρακείμενα δόντια μέσω CBCT. Η μελέτη ανέδειξε ότι η CBCT είναι το πιο αξιόπιστο εργαλείο για την εκτίμηση του βαθμού επικάλυψης των ριζών των γειτονικών δοντιών, κάτι που μπορεί να επηρεάσει την απόφαση για χειρουργική επέμβαση ή ορθοδοντική θεραπεία (Leung, Palomo, Griffith and Hans, 2010).

Στην τελευταία έρευνα μελετήθηκε η αξία της CBCT στη μελέτη της θέσης εγκλείστων κυνοδόντων σε συνδυασμό με ορθοδοντικές θεραπείες. Ειδικότερα, αυτή η μελέτη αξιολόγησε την επίδραση της χρήσης της CBCT σε συνδυασμό με ορθοδοντικές θεραπείες για την καθοδήγηση της κίνησης εγκλείστων κυνοδόντων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η τρισδιάστατη απεικόνιση επιτρέπει την ακριβή πρόβλεψη της κίνησης του εγκλείστου δοντιού και βοηθά στη μείωση του χρόνου θεραπείας (Botticelli, Verna, Cattaneo, Heidmann and Melsen, 2011). Μέσα από αυτές τις έρευνες αναδεικνύεται η σημασία της CBCT ως το κύριο διαγνωστικό εργαλείο για τη μελέτη και τη θεραπευτική προσέγγιση των εγκλείστων κυνοδόντων, παρέχοντας λεπτομερή ανάλυση των ανατομικών σχέσεων και μειώνοντας τις πιθανότητες επιπλοκών κατά τη θεραπεία.

Όμως, ενδιαφέρον παρουσιάζουν και οι έρευνες, που επιχειρούν να συγκρίνουν τις διάφορες μεθόδους γναθοπροσωπικής απεικόνισης,. Στην πρώτη έρευνα επιχειρείται η συγκριτική μελέτη πανοραμικής ακτινογραφίας, CBCT και πολυτομικής υπολογιστικής τομογραφίας (CT) στην εκτίμηση εγκλείστων κυνοδόντων. Αυτή η έρευνα εστίασε το ενδιαφέρον της στη σύγκριση τριών μεθόδων και πιο συγκεκριμένα της πανοραμικής ακτινογραφίας, της CBCT και της πολυτομικής CT στην αξιολόγηση εγκλείστων κυνοδόντων. Η πανοραμική ακτινογραφία, αν και εύχρηστη, παρουσιάζει παραμορφώσεις στις προβολές και αδυναμία σωστής απεικόνισης της ακριβούς θέσης του δοντιού. Η CT, αν και προσφέρει εξαιρετική τρισδιάστατη ανάλυση, συνοδεύεται από υψηλή δόση ακτινοβολίας. Αντίθετα, η CBCT παρέχει ισορροπία μεταξύ υψηλής ανάλυσης και χαμηλότερης δόσης ακτινοβολίας, καθιστώντας την καλύτερη επιλογή στις περισσότερες περιπτώσεις. Κατά συνέπεια, θεωρείται ότι η CBCT είναι προτιμότερη μέθοδος για την απεικόνιση των εγκλείστων κυνοδόντων λόγω της χαμηλότερης ακτινοβολίας σε σύγκριση με την CT και της υψηλότερης ακρίβειας σε σύγκριση με την πανοραμική ακτινογραφία (Kapila, Conley and Harrell, 2011).

Στην επόμενη έρευνα δίνεται έμφαση στην αξιολόγηση ακρίβειας και δόσης ακτινοβολίας μεταξύ CBCT και συμβατικών δισδιάστατων ακτινογραφιών για έγκλειστους κυνόδοντες (Ludlow, Timothy, Walker, Hunter and Benavides, 2015).

Οι ερευνητές έδωσαν έμφαση στη σύγκριση της ακρίβειας και της δόσης ακτινοβολίας μεταξύ της CBCT και των παραδοσιακών δισδιάστατων ακτινογραφιών. Παρόλο που οι συμβατικές ακτινογραφίες είναι πιο διαδεδομένες λόγω χαμηλότερης ακτινοβολίας, η έλλειψη τρισδιάστατης ανάλυσης θεωρήθηκε ότι οδηγεί σε λιγότερο ακριβή απεικόνιση της θέσης του δοντιού. Επίσης, υποστηρίχτηκε ότι η CBCT προσφέρει πολύ υψηλότερη διαγνωστική ακρίβεια και είναι ιδανική για σύνθετες περιπτώσεις εγκλείστων κυνόδοντων που απαιτούν λεπτομερή προεγχειρητική σχεδίαση. Κατά συνέπεια, η CBCT προσφέρει τον βέλτιστο συνδυασμό διαγνωστικής ακρίβειας και διαχείρισης ακτινοβολίας, ειδικά σε περιπτώσεις όπου απαιτείται τρισδιάστατη ανάλυση για την καθοδήγηση της θεραπευτικής παρέμβασης (Ludlow, Timothy, Walker, Hunter and Benavides, 2015).

Από τις έρευνες αυτές προκύπτει ότι η CBCT υπερέχει στις περισσότερες παραμέτρους, προσφέροντας τρισδιάστατη ακρίβεια και πιο λεπτομερή απεικόνιση, ενώ η πανοραμική ακτινογραφία εξακολουθεί να χρησιμοποιείται λόγω της χαμηλότερης δόσης ακτινοβολίας και του κόστους. Τέλος, υποστηρίζεται ότι η πολυτομική CT έχει περιοριστεί στη χρήση λόγω της υψηλής ακτινοβολίας, εκτός από τις πιο περίπλοκες περιπτώσεις (Karila, Conley and Harrell, 2011).

3.2 Συζήτηση

Η γναθοπροσωπική απεικόνιση είναι σαφές ότι αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για τη μελέτη του έγκλειστου κυνόδοντα, μιας συχνής οδοντικής ανωμαλίας όπου ο κυνόδοντας παραμένει εντός του οστού και δεν ανατέλλει στη φυσιολογική του θέση. Οι έρευνες που ασχολούνται με αυτό το θέμα εστιάζουν σε διάφορες μεθόδους απεικόνισης, όπως οι ακτινογραφίες, η αξονική τομογραφία κωνικής δέσμης, καθώς και άλλες απεικονιστικές τεχνικές, που βοηθούν στη διάγνωση και την ορθοδοντική ή χειρουργική θεραπεία (Ludlow, Timothy, Walker, Hunter and Benavides, 2015).

Οι παραδοσιακές πανοραμικές ακτινογραφίες χρησιμοποιούνται για την πρώτη αξιολόγηση του έγκλειστου κυνόδοντα. Αν και παρέχουν συνολική εικόνα της γνάθου, έχουν περιορισμούς στην ακριβή απεικόνιση της τρισδιάστατης θέσης του δοντιού, όπως και στη σχέση του με τα γειτονικά ανατομικά στοιχεία (Kapila, Conley and Harrell, 2011).

Μέσα από τις διάφορες έρευνες κατανοείται ότι η CBCT είναι μια πιο σύγχρονη και ακριβής μέθοδος απεικόνισης που προσφέρει τρισδιάστατη απεικόνιση των δοντιών και των γνάθων. Αυτή η τεχνολογία επιτρέπει τον εντοπισμό της ακριβούς θέσης του έγκλειστου κυνόδοντα και την εκτίμηση των σχέσεων του με τα γύρω δόντια (Leung, Palomo, Griffith and Hans, 2010). Επίσης, υποστηρίζεται ότι, παρόλο που η CT παρέχει επίσης τρισδιάστατη απεικόνιση, η χρήση της έχει περιοριστεί λόγω της μεγαλύτερης δόσης ακτινοβολίας που απαιτείται σε σύγκριση με την CBCT. Η CT εξακολουθεί να χρησιμοποιείται σε πολύπλοκες περιπτώσεις, όπου απαιτείται λεπτομερής απεικόνιση μαλακών ιστών. Σε αρκετές περιπτώσεις συγκρίνεται η ακρίβεια της πανοραμικής ακτινογραφίας και της αξονικής τομογραφίας κωνικής δέσμης στη διάγνωση και στον εντοπισμό εγκλείστων κυνοδόντων (Ericson and Kuroi, 2000).

Η πανοραμική ακτινογραφία, αν και χρησιμοποιείται ευρέως λόγω του χαμηλότερου κόστους και της μικρότερης δόσης ακτινοβολίας, έχει περιορισμούς στην απεικόνιση της τρισδιάστατης θέσης του δοντιού. Η CBCT παρέχει ακριβέστερη απεικόνιση της τρισδιάστατης θέσης, ειδικά όταν υπάρχει ανάγκη για χειρουργική παρέμβαση (Baccetti, Sigler and McNamara, 2011). Σε γενικές γραμμές, υποστηρίζεται ότι η CBCT προσφέρει πολύ μεγαλύτερη ακρίβεια στην απεικόνιση της ανατομίας και των σχέσεων του εγκλείστου κυνόδοντα με τα γειτονικά δόντια και τις δομές, καθιστώντας την πιο αξιόπιστη επιλογή σε δύσκολες περιπτώσεις. Πρέπει να επισημανθεί ότι η σωστή απεικόνιση του έγκλειστου κυνόδοντα είναι κρίσιμη για τη διάγνωση και την επιλογή της θεραπείας. Η ορθοδοντική θεραπεία ή η χειρουργική αποκάλυψη και μετακίνηση του δοντιού απαιτούν ακριβή γνώση της θέσης του, της κλίσης του και της σχέσης του με τα άλλα δόντια (Leung, Palomo, Griffith and Hans, 2010).

Στις σύγχρονες έρευνες, εξετάζονται νέες μέθοδοι απεικόνισης και τεχνολογικές βελτιώσεις για τη μείωση της ακτινοβολίας που εκτίθενται οι ασθενείς, όπως και για την αύξηση της διαγνωστικής ακρίβειας. Ιδιαίτερα, η αξιοποίηση της τεχνολογίας CBCT έχει επιτρέψει την λεπτομερή ανάλυση όχι μόνο του δοντιού αλλά και της ποιότητας και πυκνότητας του οστού γύρω από αυτό. Σε γενικές γραμμές, επισημαίνεται ότι η γναθοπροσωπική απεικόνιση, ειδικά με την αξιοποίηση τεχνολογιών όπως η CBCT, έχει καταστεί αναπόσπαστο εργαλείο στη μελέτη των εγκλείστων κυνοδόντων. Τέλος, θεωρείται ότι εξασφαλίζει την ακριβή διάγνωση και συμβάλλει στην επιλογή της πιο κατάλληλης θεραπευτικής προσέγγισης, είτε αυτή είναι ορθοδοντική είτε χειρουργική (Baccetti, Sigler and McNamara, 2011).

Συμπεράσματα

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τις έρευνες για τη γναθοπροσωπική απεικόνιση στη μελέτη του έγκλειστου κυνόδοντα μπορούν να συνοψιστούν αναδεικνύουν τη σημασία της ακρίβειας διάγνωσης. Η χρήση της αξονικής τομογραφίας κωνικής δέσμης υπερέχει σημαντικά σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους απεικόνισης, καθώς προσφέρει τρισδιάστατη και λεπτομερή αναπαράσταση της θέσης του έγκλειστου κυνόδοντα και των ανατομικών σχέσεων του με γειτονικές δομές. Με τον τρόπο αυτό διευκολύνεται η καλύτερη εκτίμηση του προβλήματος και βελτιώνει την πρόγνωση της θεραπείας. Επίσης, θεωρείται ότι οι σύγχρονες απεικονιστικές μέθοδοι, και κυρίως η CBCT, παρέχουν ακριβή εικόνα των σχέσεων του έγκλειστου δοντιού με τα παρακείμενα δόντια και τα σημαντικά ανατομικά στοιχεία, γεγονός που θεωρείται ιδιαίτερα σημαντικό για τον σχεδιασμό της θεραπείας και την αποφυγή επιπλοκών.

Η ακριβής απεικόνιση που παρέχει η CBCT βοηθά στην επιλογή της κατάλληλης θεραπείας, είτε αυτή είναι ορθοδοντική είτε χειρουργική. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση των επιπλοκών, με πιο σημαντικές τις βλάβες στα γειτονικά δόντια, τον τραυματισμό νεύρων ή την ατελή χειρουργική επέμβαση. Η λεπτομερής απεικόνιση των εγκλείστων κυνοδόντων δίνει τη δυνατότητα στους εξειδικευμένους επαγγελματίες υγείας να επιλέξουν την κατάλληλη θεραπευτική προσέγγιση, είτε αυτή περιλαμβάνει ορθοδοντική αποκάλυψη και μετακίνηση του δοντιού είτε χειρουργική εξαγωγή. Η τρισδιάστατη ανάλυση θεωρείται σημαντική για την κατανόηση της δυσκολίας της κάθε περίπτωσης. Αν και η CBCT προσφέρει υψηλή ακρίβεια, αρκετές έρευνες προτείνουν τη χρήση της σε περιπτώσεις όπου είναι απαραίτητη, ώστε να ελαχιστοποιηθεί η ακτινοβολία των ασθενών. Πρέπει να επισημανθεί ότι η βελτίωση της απεικόνισης, ιδιαίτερα με τη συνεχή εξέλιξη της CBCT και τη μείωση της δόσης ακτινοβολίας, προβλέπεται να προσφέρει ακόμα μεγαλύτερη ακρίβεια στις διαγνώσεις και καλύτερη εξατομίκευση των θεραπειών. Επιπλέον, οι καινοτομίες στην ψηφιακή τεχνολογία και η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στις αναλύσεις αναμένεται να επιφέρουν σημαντική πρόοδο στον τομέα.

Τέλος, η γναθοπροσωπική απεικόνιση, και ειδικότερα η CBCT, αποτελεί σημαντική παράμετρο για την απεικόνιση εγκλείστων κυνοδόντων και συμβάλλει στη βελτιστοποίηση των θεραπευτικών αποτελεσμάτων.

Βιβλιογραφία

- Ανθόπουλος Χ., Βασιλείου Δ., Κωνσταντώνης Δ. (2016). Έγκλειση κυνοδόντων της άνω γνάθου. Μπορεί η έγκαιρη διάγνωση και παρέμβαση να συμβάλλει στην ομαλή αυθόρμητη ανατολή; *Παιδοδοντία*. 30(2): 57-65
- Μαραθιώτης, Κ. Παπαδάκη, Σ. και Ιωαννίδου, Ι. (2015). Πρωτογενής εγκλεισμός δοντιών: διαφορετική διάγνωση, θεραπευτική προσέγγιση. *Hellenic Orthodontic Review* 18 (2015).
- Alqerban A, Jacobs R, Fieuws S, Willems G. (2011). Comparison of two cone beam computed tomography systems for localization of impacted maxillary canines. *Dentomaxillofacial Radiology*. 40(8):533-540.
- Alqerban A, Jacobs R, Fieuws S, Willems G. (2015). Radiographic predictors for maxillary canine impaction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2015
- Baccetti T, Mucedero M, Leonardi M, Cozza P. (2009). Interceptive treatment of palatal impaction of maxillary canines with rapid maxillary expansion: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 136(5):657-61
- Baccetti T, Sigler L.M, McNamara J. A (2011). An RCT on treatment of palatally displaced canines with RME and/or a transpalatal arch. *Eur J Orthod*. 33(6):601-7.
- Botticelli S, Verna C, Cattaneo P. M, Heidmann J, Melsen B. (2011). Two- versus three-dimensional imaging in subjects with unerupted maxillary canines. *Eur J Orthod* ;33(4):344-349.
- de Rezende, H. de Oliveira, G. S. de Araujo Britto, H. (2005). Labially displaced ectopically erupting maxillary permanent canine: interceptive treatment and long-term results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 128(2):241-51

- Labially displaced ectopically erupting maxillary permanent canine: interceptive treatment and long-term results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005 Aug;128(2):241-51
- Ericson S. and Kuroi J. (2000). Incisor root resorptions due to ectopic maxillary canines imaged by computerized tomography: a comparative study in extracted teeth. *Angle Orthod.* 70(4):276-83
- Fastlicht S. (1954). Treatment of impacted canines. *Am J Orthod.* 892
- Ferguson J W. and Pitt S K J (2004). Management of unerupted maxillary canines where no orthodontic treatment is planned; a survey of UK consultant opinion. *Journal of Orthodontics* 32: 28–33
- Kapila S, Conley R. S, Harrell W. E. (2011). The current status of cone beam computed tomography imaging in orthodontics. *Dentomaxillofacial Radiology.* 40(1):24-34
- Leonardi M, Armi P, Franchi L, Baccetti T. (2004). Two interceptive approaches to palatally displaced canines: a prospective longitudinal study. *Angle Orthod.* 74(5):581-6.
- Leung C.C, Palomo L, Griffith R. Hans M. G. (2010). Accuracy and reliability of cone-beam computed tomography for assessing tooth root position and orientation. *Angle Orthod.* 2010;80(4):738-744
- Ludlow J. B, Davies-Ludlow L. E, Brooks S. L, Howerton W. B. (2006). Dosimetry of 3 CBCT devices for oral and maxillofacial radiology: CB Mercuray, NewTom 3G and i-CAT. *Dentomaxillofacial Radiology.* 35(4):219-226.
- Ludlow J. B, Timothy R, Walker C, Hunter R, Benavides E. (2015). Assessment of phantom dosimetry and image quality of i-CAT FLX cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 148(6):975-983.

- Manne, R., Gandikota, C., Juvvadi, S. R., Rama, H. R. M., Anche, S. (2012). Impacted canines: Etiology, diagnosis, and orthodontic management. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 4(Suppl 2), S234-S238.
- Mah J, Enciso R, Jorgensen M. (2003). Management of impacted cuspids using 3-D volumetric imaging. *J Calif Dent Assoc*. 31(11):835-41
- Otto R. (1998). Early and unusual incisor resorption due to impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofac Orthop*; 113:448
- Otto R. (2003). Early and unusual incisor resorption due to impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofac Orthop*; 124:448
- Silvola AS, Arvonen P, Julku J, Lähdesmäki R, Kantomaa T, Pirttiniemi P. (2009). Early headgear effects on the eruption pattern of the maxillary canines. *Angle Orthod*. 79(3):540-5
- Walker L, Enciso R, Mah J. (2005). Three-dimensional localization of maxillary canines with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 128(4):418-423.