

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΟΔΟΝΤΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΟΜΑΤΟΣ

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΥ ΓΕΝΕΙΑΚΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ
ΟΔΟΝΤΙΑΤΡΙΚΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑΣ

ΣΤΑΜΟΥ ΣΤΑΜΑΤΟΥΛΑ
ΑΘΗΝΑ 2019

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια για την εκπόνηση της
Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας:
Κα Αικατερίνη Δοντά – Αναπληρώτρια Καθηγήτρια
Διαγνωστικής και Ακτινολογίας Στόματος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή-Πρόλογος.....	4
------------------------	---

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

A. ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΓΕΝΕΙΑΚΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ.....	8
B. ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΓΕΝΕΙΑΚΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ.....	16
Γ.ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΥ ΓΕΝΕΙΑΚΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ ΣΤΑ ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΙΔΗ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ.....	19
Δ. ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΤΟΥ ΓΕΝΕΙΑΚΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΞΥ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ.....	25

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

A. ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΟΔΟΝΤΙΑΤΡΙΚΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	31
B. ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ.....	39
Γ. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ – ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ.....	40
Δ. ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ.....	43

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΣΚΟΠΟΣ.....	47
ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	48
Α. Επιλογή εξετάσεων ασθενών.....	48
Β. Μεθοδολογία.....	49
Γ. Στατιστική ανάλυση.....	63
ΕΥΡΗΜΑΤΑ.....	64
ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	76
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	87
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	89
Summary.....	90
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	91

ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το γενειακό τρήμα είναι μία ωοειδής ή στρογγυλή οπή στην παρειακή επιφάνεια του σώματος της κάτω γνάθου στην περιοχή ακρορριζικά των προγομφίων. Αποτελεί σημαντική ανατομική δομή καθώς φιλοξενεί το γενειακό νεύρο και τα γενειακά αγγεία. Το γενειακό νεύρο, το οποίο είναι τελικός κλάδος του κάτω φατνιακού νεύρου, εξέρχεται από το γενειακό τρήμα μαζί με τη γενειακή αρτηρία και φλέβα. Παρέχει αισθητική νεύρωση στη γωνία του στόματος, το στοματικό βλεννογόνο και τα ούλα από την πρόσθια περιοχή έως τον πρώτο γομφίο, καθώς επίσης και το δέρμα του κάτω χείλους και του γενείου. Πριν την έξοδο του από το τρήμα, το νεύρο κατά την πορεία του έρχεται πρόσω και άνω σχηματίζοντας μια αγκύλη, την πρόσθια αγκύλη του κάτω φατνιακού νεύρου. Ο ακριβής προσδιορισμός της θέσης και η διερεύνηση της μορφολογίας του τρήματος είναι απαραίτητες διαδικασίες στην άσκηση οδοντιατρικών και γναθοχειρουργικών εργασιών στην πρόσθια περιοχή της κάτω γνάθου.

Παραβίαση ή αγνόηση της θέσης των ανατομικών αυτών δομών κατά την εκτέλεση χειρουργικών πράξεων όπως εξαγωγές, χειρουργική ενδοδοντία, ακρορριζεκτομές, οστεοτομίες, τοποθέτηση εμφυτευμάτων στην πρόσθια περιοχή της κάτω γνάθου και χειρουργική μαλακών ιστών, μπορεί να οδηγήσει σε ιατρογενή τραυματισμό και παροδική ή μόνιμη βλάβη των αντιστοίχων νεύρων και αγγείων με λειτουργικές επιπλοκές στις προαναφερόμενες περιοχές στις οποίες μεταβιβάζονται.

Συνεπώς, ο ορθός προσδιορισμός της ανατομικής του θέσης αποτελεί βασική παράμετρο για τον αξιόπιστο σχεδιασμό της θεραπευτικής αντιμετώπισης, από τη χορήγηση της τοπικής αναισθησίας έως και τη χειρουργική τοποθέτηση οστεοενσωματούμενων οδοντικών εμφυτευμάτων.

Στις μέρες μας, μεταξύ των απεικονιστικών τεχνικών που είναι διαθέσιμα για την μελέτη ανατομικών δομών, όπως το γενειακό τρήμα και η πρόσθια αγκύλη, η υπολογιστική τομογραφία κωνικής δέσμης ή οδοντιατρική υπολογιστική τομογραφία αποτελεί πολύτιμη και αναντικατάστατη εξέταση. Παρέχει εικόνα υψηλής ευκρίνειας και δυνατότητα μελέτης των οστικών δομών και στις τρεις διαστάσεις χωρίς να επιβαρύνεται ο ασθενής με μεγάλη δόση ακτινοβολίας όπως με τον ιατρικό τομογράφο.

Η παρακάτω εργασία έγινε με σκοπό τη διερεύνηση της θέσης και της μορφολογίας του γενειακού τρήματος σε δείγμα ελληνικού πληθυσμού ασθενών που προσήλθαν στην Οδοντιατρική Σχολή Αθηνών και παραπέμφθηκαν -στο πλαίσιο των οδοντιατρικών τους θεραπειών- για οδοντιατρική υπολογιστική τομογραφία.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους ανθρώπους με τους οποίους συνεργάστηκα όλα αυτά τα χρόνια και με βοήθησαν στην ολοκλήρωση των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

Τον Καθηγητή και Διευθυντή της Κλινικής της Διαγνωστικής και Ακτινολογίας Στόματος της Οδοντιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών κ. Κώστα Τσιχλάκη που με εμπιστεύτηκε και μου έδωσε την ευκαιρία να συμμετέχω στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών.

Την Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Διαγνωστικής και Ακτινολογίας Στόματος κ. Αικατερίνη Δοντά, επιβλέπουσα της παρούσας διπλωματικής εργασίας, που συνέβαλε με την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγησή της στην πραγματοποίηση της συγγραφής αυτής της εργασίας. Ήταν κοντά μου με συνέπεια και πραγματικό ενδιαφέρον καθ' όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω και τα μέλη του Διδακτικού και Ερευνητικού Προσωπικού της Κλινικής Διαγνωστικής και Ακτινολογίας Στόματος, με τα οποία συνεργάστηκα τα τρία αυτά χρόνια.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους συναδέλφους μου και τους συμφοιτητές μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα της Διαγνωστικής και Ακτινολογίας Στόματος.

Τέλος, ευχαριστώ τους γονείς μου, τους φίλους μου και τον Γιάννη που με στηρίζουν και με ενθαρρύνουν πάντα σε ό,τι κάνω.

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

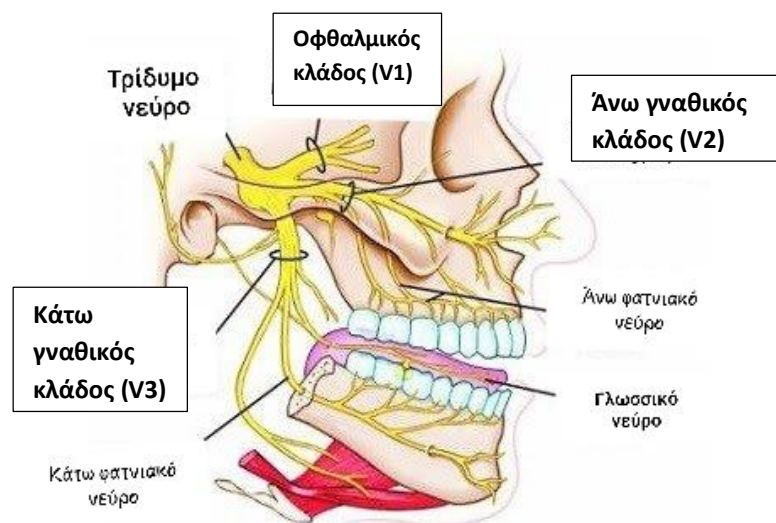
A. ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΓΕΝΕΙΑΚΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ

ΤΡΙΔΥΜΟ ΝΕΥΡΟ

Το **γενειακό τρήμα** (ΓΤ) αποτελεί μια από τις βασικότερες ανατομικές δομές στην πρόσθια περιοχή της κάτω γνάθου διότι αναδύεται ο τελικός κλάδος του τριδύμου νεύρου, το γενειακό νεύρο. Το τρίδυμο (εγκεφαλικό νεύρο V) είναι μεικτό νεύρο –περιέχει δηλαδή κινητικές και αισθητικές ίνες και είναι το παχύτερο εγκεφαλικό νεύρο. Προσφέρει αισθητική νεύρωση στο μεγαλύτερο μέρος της κεφαλής και κινητική νεύρωση σε πολλούς μυς, μερικοί εκ των οποίων είναι οι μασητήριοι μύες. Το τρίδυμο νεύρο αποτελείται από τέσσερις πυρήνες: 1. Τον κύριο αισθητικό πυρήνα, 2. Το νωτιαίο πυρήνα, 3. Το μεσεγκεφαλικό πυρήνα και 4. Τον κινητικό πυρήνα. Αναδύεται από την πρόσθια επιφάνεια της γέφυρας του εγκεφάλου αποτελούμενο από την παχειά αισθητική ρίζα και την λεπτότερη κινητική ρίζα. Η πορεία του είναι προς τα εκτός του οπίσθιου κρανιακού βόθρου, φέρεται επί της άνω επιφάνειας της κορυφής του λιθοειδούς οστού στο μέσο κρανιακό βόθρο. Στο εντύπωμα του Meckel, η αισθητική ρίζα αυξάνεται σε όγκο και σχηματίζει το μηνοειδές γάγγλιο του τριδύμου ή γάγγλιο του Gasser. Στο σημείο αυτό η σκληρά μήνιγγα αναδιπλώνεται και ενθυλακώνει το γάγγλιο δημιουργώντας τη φωλέα του τριδύμου ή του Meckel. Από το πρόσθιο χείλος του γαγγλίου αναδύονται το οφθαλμικό, το άνω γναθικό

και το κάτω γναθικό νεύρο. Το οφθαλμικό που αποτελεί τον πρώτο κλάδο του τριδύμου (V1) περιέχει μόνο αισθητικές ίνες, εξέρχεται από το κρανίο μέσω του υπερκογχίου σχίσματος και εισέρχεται στον οφθαλμικό κόγχο. Το άνω γναθικό που αποτελεί το δεύτερο κλάδο του τριδύμου (V2) ομοίως περιέχει μόνο αισθητικές ίνες και εξέρχεται από το κρανίο μέσω του στρογγυλού τρήματος.

Τέλος, το κάτω γναθικό νεύρο –τρίτος κλάδος του τριδύμου (V3)- είναι μεικτό νεύρο και εξέρχεται από το κρανίο δια του ωοειδούς τρήματος (Snell RS, 2009). (Εικ.1)

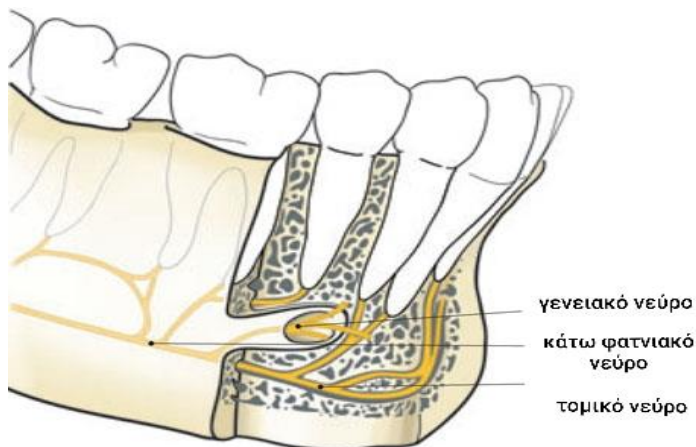


Εικ.1: Κλάδοι Τριδύμου νεύρου

(<https://google.gl/images/zjJULv>)

ΓΕΝΕΙΑΚΟ ΝΕΥΡΟ

Το **γενειακό νεύρο** αποτελεί μαζί με το τομικό νεύρο τελικό κλάδο του κάτω φατνιακού νεύρου (Εικ.2). Το **κάτω φατνιακό** νεύρο εισέρχεται στο σώμα της κάτω γνάθου δια του γναθιαίου τρήματος, διασχίζει τον γναθιαίο πόρο και καθώς εξέρχεται από το γενειακό τρήμα διαιρείται σε τέσσερις κλάδους : α) το γωνιώδη κλάδο, ο οποίος νευρώνει την περιοχή γύρω από τη γωνία του στόματος, β) το μέσο και γ) τον κάτω πλευρικό κλάδο οι οποίοι νευρώνουν το δέρμα του κάτω χείλους, το βλεννογόνο και τα ούλα από τους τομείς μέχρι και τον πρώτο γομφίο και δ) το γενειακό κλάδο ο οποίος νευρώνει το δέρμα στην περιοχή του γενείου (Neves FS και συν., 2010) . Μετά την έξοδο από το γενειακό τρήμα, το γενειακό νεύρο φέρεται στην υποδόρια στοιβάδα του δέρματος στην πρόσθια περιοχή του προσώπου, αντίστοιχα με τον καθελκτήρα μυ της γωνίας του στόματος – μιμικός μυς του προσώπου που καταφύεται στο δέρμα και νευρώνεται από κλάδο του προσωπικού νεύρου. Αξίζει να επισημανθεί πως δεν υπάρχει εν τω βάθει περιτονία σε όλο το μήκος του προσώπου. Η θέση του γενειακού τρήματος είναι περίπου 3 εκατοστά άνω σε σχέση με τη μέση γραμμή του σώματος της κάτω γνάθου και 1 εκατοστό πάνω από το κάτω χείλος της γνάθου μεταξύ πρώτου και δεύτερου προγομφίου αμφοτερόπλευρα (Greenstein & Tarnow 2006).



Εικ.2

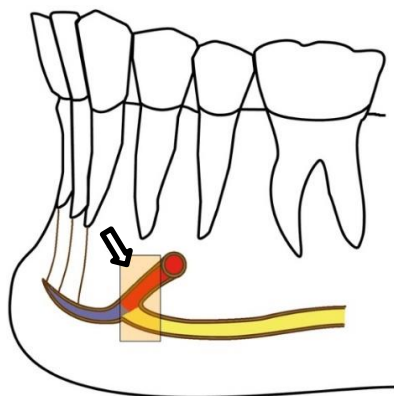
(<https://pocketdentistry.com/wp-content/uploads/285/f073-01.jpg>)

ΠΡΟΣΘΙΑ ΑΓΚΥΛΗ

Η **πρόσθια αγκύλη** του κάτω φατνιακού νεύρου αποτελεί μια προέκταση του γενειακού νεύρου με τη μορφή βρόχου έμπροσθεν του γενειακού τρήματος, κατά την πορεία του προτού εξέλθει από το γενειακό τρήμα (Εικ.3). Η αγκύλης αυτή δεν εντοπίζεται πάντα και το μήκος της διαφέρει από άνθρωπο σε άνθρωπο. Επιπλέον, το μέγεθός της δεν είναι απαραίτητα όμοιο αμφοτερόπλευρα. Σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να εντοπιστεί αγκύλη του νεύρου ετερόπλευρα (Kheir και συν. 2017). Κατά την εμβρυική περίοδο το γενειακό τρήμα

εντοπίζεται στην ακρορριζική περιοχή μεταξύ κυνόδοντα και πρώτου νεογιλού γομφίου (Chavez-Lomeli και συν.

1996). Στη διάρκεια της ανάπτυξης της κάτω γνάθου και μέχρι την ανατολή των νεογίων γομφίων, το γενειακό τρήμα μετακινείται πιο εγγύς, αλλά μετά και την ανατολή και του δεύτερου νεογιλού γομφίου επανέρχεται πιο άπω. Η μετακίνηση αυτή είναι μια πιθανή εξήγηση του σχηματισμού της πρόσθιας αγκύλης του νεύρου πριν εξέλθει από το τρήμα (de Villiers H, 1970).



Εικ.3: Στο πλαίσιο φαίνεται σχηματικά η πρόσθια αγκύλη, με κίτρινο χρώμα είναι ο αυλός του κάτω φατνιακού νεύρου, ο κόκκινος κύκλος είναι το γενειακό τρήμα και με μπλε απεικονίζεται το τομικό νεύρο.

(https://www.researchgate.net/profile/Hom_Lay_Wang/publication/259722482/figure/fig3/AS:202810126802946@1425365110131/Anatomical-variations-of-the-mental-foramen-MF-position-in-the-horizontal-plane-in.png)

ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΑ ΓΕΝΕΙΑΚΑ ΤΡΗΜΑΤΑ (ΔΓΤ)

Το **δευτερεύον γενειακό τρήμα** αποτελεί μια σπάνια ανατομική παραλλαγή το ποσοστό εντόπισης του οποίου κυμαίνεται από 1,4 σε 10 %. Για την αποφυγή επιπλοκών κατά τη διάρκεια χειρουργικών επεμβάσεων στην κάτω γνάθο θα πρέπει να έχει ληφθεί υπόψιν η πιθανή ύπαρξη ενός ή περισσότερων ΔΓΤ (Εικ.4). Το γενειακό τρήμα δεν έχει διαπλαστεί μέχρι τη 12^η εβδομάδα κύησης, οπότε το γενειακό νεύρο διαχωρίζεται σε αρκετά δεμάτια σε αυτή τη θέση. Έχει υποστηριχθεί ότι αν ο διαχωρισμός του γενειακού νεύρου προηγηθεί του σχηματισμού του γενειακού τρήματος, ενδέχεται να αποτελέσει αιτία ύπαρξης δευτερεύοντος γενειακού τρήματος (Naitoh M και συν. 2009). Από το δευτερεύον γενειακό τρήμα ενδέχεται να διέρχεται είτε δευτερεύον γενειακό νεύρο, το οποίο αποτελεί ανεξάρτητο κλάδο του κάτω φατνιακού νεύρου, είτε κλάδος του γενειακού νεύρου. Τα εν λόγω τρήματα είναι συνήθως μικρότερα σε διάμετρο από το γενειακό τρήμα. Το μέγεθός τους είναι τις περισσότερες φορές μικρότερο του 1,0 χιλ. και σε μελέτες προσδιορίζεται κατά μέσο όρο η επιφάνειά τους 1,7 τ.χιλ και 1,5 τ.χιλ (Naitoh και συν.2009). Στην ίδια μελέτη, ο Naitoh και οι συνεργάτες του κατέγραψαν τη μέση απόσταση των δύο τρημάτων σε 6,3 χιλιοστά. Όσον αφορά την εντόπιση του σε σχέση με το γενειακό τρήμα, ο Katakami και οι συνεργάτες του μελέτησαν 150 CBCT ασθενών στο 59 % των οποίων εντοπιζόταν σε πιο άπω θέση (Katakami και συν. 2008). Σε άλλη μελέτη σε 315 Τούρκους ασθενείς το δευτερεύον

γενειακό τρήμα εντοπίστηκε εγγύτερα σε ποσοστό 54,5 %) (Goregen και συν. 2013). Η ύπαρξη του δευτερεύοντος γενειακού τρήματος διαφέρει μεταξύ των εθνικοτήτων και έχουν γίνει οι παρακάτω αναφορές : 2,6 % στους Γάλλους, 1,4 % στους λευκούς Αμερικάνους, 5,7 % στους μαύρους Αμερικάνους, 3,3 % στους Έλληνες, 1,5 % στους Ρώσους, 3 % στους Ούγγρους και 3,6 % στους Αιγύπτιους (Sawyer DR και συν. 1998). Μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σε πληθυσμούς της Ιαπωνίας έδειξαν ότι το τρήμα αυτό είναι λιγότερο σπάνιο με ποσοστό που κυμαίνεται μεταξύ 6,7 έως 12,5 % (Toh H και συν. 1992). Σε άλλη μελέτη που έγινε στην Τουρκία εντοπίστηκε ετερόπλευρα ΔΓΤ σε 45 ξηρές γνάθους (2,22 %) (Kokten G και συν.2004). Πρόσφατα, σε μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε 260 ξηρές ανθρώπινες γνάθους από πληθυσμό της νότιας Ινδίας προέκυψαν τα εξής: σε ποσοστό 8,85% των γνάθων εντοπίστηκε δευτερεύον γενειακό τρήμα (1,6% αμφοτερόπλευρα) (Rajkohila και συν. 2018). Τα παραπάνω αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι στους μη-Καυκάσιους λαούς το ποσοστό ύπαρξης του εν λόγω τρήματος είναι μάλλον υψηλότερο σε σύγκριση με τους Καυκάσιους λαούς. Επιπρόσθετα, στις παραπάνω μελέτες δεν υπάρχει διαφοροποίηση στα δύο φύλα. Ο Sisman και οι συνεργάτες του σε μια αναδρομική εργασία, μελέτησαν το μέγεθος, τη διάμετρο, την περιοχή εντόπισης και τον αριθμό των ΔΓΤ. Τα αποτελέσματα είχαν ως εξής: 14 ΔΓΤ εντοπίστηκαν σε 10 (2 %) από τους 504 στο σύνολο ασθενείς. Η συχνότητα μεταξύ ανδρών και γυναικών ήταν 2,6 % και 1 % αντίστοιχα. Η μέση απόσταση μεταξύ ΔΓΤ και ΓΤ ήταν 5.0 χιλιοστά (Sisman και συν. 2012).

Σε αντίθεση με την ύπαρξη δευτερεύοντος γενειακού τρήματος, ο de Freitas και οι συνεργάτες του μελέτησαν την απουσία γενειακού

τρήματος. Σε 1435 ξηρές ανθρώπινες γνάθους (αμφοτερόπλευρα=2870) διαπίστωσαν απουσία του τρήματος σε δύο γνάθους δεξιά (0,06 %) και σε μία γνάθο αριστερά (0,003 %) (de Freitas και συν. 1979).

Η εικόνα 5 παρακάτω δείχνει της διάφορες θέσεις που μπορεί να εντοπιστεί το δευτερεύον γενειακό τρήμα. Με το μαύρο βέλος επισημαίνεται το φατνίο του κυνόδοντα και με το κόκκινο βέλος το τρήμα. (a) κάτω από τον πρώτο προγόμφιο, (b) μεταξύ πρώτου και δεύτερου προγομφίου, (c) κάτω από το δεύτερο προγόμφιο, (d) μεταξύ δεύτερου προγομφίου και πρώτου γομφίου, (e) κάτω από τον πρώτο γομφίο (f) μεταξύ πρώτου και δεύτερου γομφίου.



Εικ.4: Κλινική εικόνα κατά την αναπέταση κρημνού όπου φαίνονται τα δύο γενειακά νεύρα.

<https://www.semanticscholar.org/paper/An-anatomical-variation-of-mental-nerve-and-foramen-Sahin-Ozkan/019a83b01d93a112819a0207bff613f9c0af9ab7/figure/0>



Εικ.5: Διάφορες θέσεις εντόπισης του ΔΓΤ.

(http://www.ijdr.in/articles/2018/29/1/images/IndianJDentRes_2018_29_1_56_225234_f3.jpg)

Β. ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΓΕΝΕΙΑΚΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ

Ο τραυματισμός του γενειακού νεύρου ενδέχεται να προκαλέσει διαταραχή στην αισθητικότητα του δέρματος ή και του βλεννογόνου του κάτω χείλους και του γενείου (Εικ.6). Παρακάτω θα γίνει αναφορά των χειρουργικών επεμβάσεων στην πρόσθια περιοχή της κάτω γνάθου που χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής προκειμένου να μην τραυματιστεί τον γενειακό νεύρο και επομένως θα πρέπει να προσδιοριστεί με ακρίβεια το γενειακό τρήμα. Στην καθημερινή οδοντιατρική πράξη, οι εξαγωγές των προγομφίων χρειάζονται προσοχή κατά την απόξεση του μετεξακτικού φατνίου ιδιαίτερα αν συνοδεύονται από ακρορριζικές

κύστες ή κοκκιώματα. Κατά την τοποθέτηση οστεοενσωματούμενων εμφυτευμάτων απαιτείται προσοχή από την εκτέλεση του χειρουργικού κρημνού έως τον τρυπανισμό και την τελική τοποθέτηση του εμφυτεύματος (Juodzbalyς και συν. 2010). Στην περιοδοντολογία, οι προγόμφιοι με εκτεταμένες οστεολυτικές βλάβες ως το ακρορρίζιο ενδέχεται να γειτνιάζουν με το τρήμα και συνεπώς χρειάζεται προσοχή τόσο κατά τις ριζικές αποξέσεις όσο και στις αφαιρετικές τεχνικές εξάλειψης των θυλάκων. Ειδικό σχεδιασμό απαιτούν και οι αναπλαστικές τεχνικές στην περιοχή όπως η τοποθέτηση οστικών μοσχευμάτων αλλά και μοσχευμάτων μαλακών ιστών με σκοπό την κάλυψη υφισήζεων. Επιπλέον, οι οστεοτομίες του γενείου τελούνται προκειμένου να διορθωθούν ορθογναθικές ανωμαλίες – προγενεισμός, υπογενεισμός, πλαγιογενεισμός, μικρογενεία, μεγαλογενεία, ασυμμετρία (Ward Booth P και συν. 2007). Ο σχεδιασμός και η εκτέλεση των ορθογναθικών επεμβάσεων απαιτούν απόλυτη ακρίβεια χωρίς να παραβλάπτονται τα αγγεία και τα νεύρα που διέρχονται από το γενειακό τρήμα. Στη χειρουργική ενδοδοντία όταν η θεραπεία αφορά τα δόντια από τον κυνόδοντα έως τον πρώτο γομφίο της κάτω γνάθου, ενέχει ο κίνδυνος τραυματισμού του γενειακού νεύρου τόσο κατά τη εκτέλεση χειρουργικού κρημνού και απελευθέρωση του περισστέου όσο και κατά τη διάρκεια της ανάστροφης έμφραξης (Gutmann JL, 1991). Συνεπώς, είναι απαραίτητος ο προσδιορισμός της θέσης του Γ.Τ καθώς και του μεγέθους της Π.Α που παρουσιάζει το γενειακό νεύρο προτού εξέλθει από το τρήμα για την αποφυγή ιατρογενών βλαβών (Budhiraja και συν., 2013). Επιπρόσθετα, η γνώση και ο ακριβής εντοπισμός του τρήματος αποτελεί και ένα διαγνωστικό εργαλείο όσον αφορά τον κίνδυνο να θεωρηθεί η ανατομική αυτή δομή οστεολυτική

βλάβη. Με άλλα λόγια, το τρήμα πολλές φορές φαίνεται να βρίσκεται σε πολύ στενή σχέση με το ακρορρίζιο ενός εκ των δύο προγομφίων και ενδέχεται να εκτιμηθεί λανθασμένα ως παθολογικό εύρημα οδοντικής προέλευσης.



Εικ.6: Με ροζ χρώμα είναι η περιοχή του προσώπου που δέχεται αισθητική νεύρωση από το γενειοακό νεύρο. (από doi: 10.1155/2018/5480728)

Γ. ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΓΕΝΕΙΑΚΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ ΣΤΑ ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΙΔΗ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ

Εφόσον το γενειακό τρήμα δεν μπορεί να εντοπιστεί με κλινική εξέταση, λόγω της κλινικής σημαντικότητας του, η απεικόνιση και ο προσδιορισμός της θέσης του είναι απαραίτητα προεγχειρητικά, γεγονός που πραγματοποιείται με τη λήψη ακτινογραφιών. Τα διάφορα είδη των ακτινογραφικών τεχνικών παρουσιάζουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, τα οποία θα πρέπει να λαμβάνει υπόψιν του ο επεμβαίνοντας και να επιλέγει την κατάλληλη τεχνική ανάλογα με την περίπτωση. Οι οπισθοφατνιακές και οι δήξεως ακτινογραφίες αποτελούν δύο ενδοστοματικές τεχνικές που έχουν ευρεία εφαρμογή στην καθημερινή οδοντιατρική πράξη. Στις **οπισθοφατνιακές ακτινογραφίες** αν και η έκθεση του ασθενούς στην ακτινοβολία Χ είναι μηδαμινή, η απεικόνιση του τρήματος είναι αρκετά δύσκολη. Το βασικότερο εμπόδιο αποτελεί η ίδια η θέση του που συνήθως βρίσκεται κάτω από την άκρη του ακτινογραφικού πλακιδίου. Ασθενείς με αβαθές έδαφος στόματος, εξεσημασμένες γλωσσικές εξοστώσεις (tori mandibularis), μικρό στόμα ή δόντια εκτός οδοντικού τόξου στην πρόσθια περιοχή της κάτω γνάθου ενδέχεται να εμποδίσουν την σωστή τοποθέτηση του φιλμ κατά την ακτινογραφική εξέταση. Το τρήμα έχει την εικόνα στρογγυλής ή ελλειπτικής διαύγασης κάτωθεν των ακρορριζίων των προγομφίων (Εικ.7). Άλλη μια ενδοστοματική ακτινογραφική εξέταση είναι η **ακτινογραφία δήξεως**. Σε αυτή την εξέταση δεν είναι πάντα εμφανές το τρήμα, εξαρτάται από τη γωνία

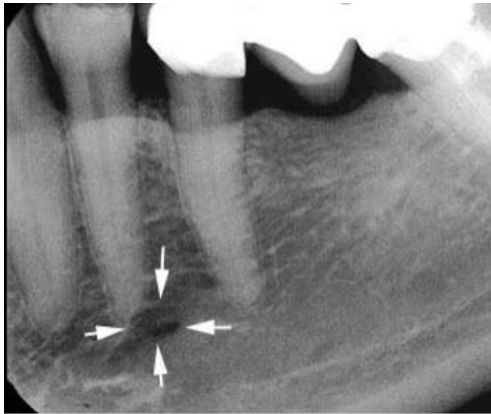
λήψης. Όταν ακτινοβοληθεί το πλακίδιο, που είναι παράλληλα με το μασητικό επίπεδο, κάθετα, το τρήμα έχει την εικόνα ωοειδούς διαύγασης επί τα εκτός των προγομφίων (Εικ.8). Η **πανοραμική ακτινογραφία** είναι μια γρήγορη, απλή και χαμηλού κόστους εξέταση με χαμηλή δόση ακτινοβολίας για τον ασθενή. Στις πανοραμικές ακτινογραφίες το γενειακό τρήμα –όπως και στις οπισθοφατνιακές ακτινογραφίες- έχει την εικόνα στρογγυλής ή ωοειδούς ακτινοδιαυγαστικής περιοχής στην περιοχή ακρορριζικά των προγομφίων αμφοτερόπλευρα (Εικ.9). Μερικές φορές εντοπίζεται στο ακρορρίζιο κάποιου προγομφίου δίνοντας την εικόνα περιακρορριζικής βλάβης του αντίστοιχου δοντιού (Phillips JL και συν. 1992). Η ευκρίνεια στην απεικόνιση των οστικών δομών στις πανοραμικές ακτινογραφίες βασίζεται στην ποιότητα των ακτινογραφιών, η οποία βελτιώθηκε τα τελευταία χρόνια περνώντας από τις συμβατικές στις ψηφιακές απεικονίσεις. Εντούτοις, λόγω της δισδιάστατης απεικόνισης των τρισδιάστατων οστικών δομών, θα υπάρχει πάντα σε κάποιο βαθμό ασάφεια λόγω της αλληλεπίθεσης των δομών. Ο Muinelo-Lorenzo και οι συνεργάτες του σε αναδρομική μελέτη το 2015 διαπίστωσαν ότι μόνο το 83,87% των γενειακών τρημάτων που εντοπίστηκαν με τη βοήθεια οδοντιατρικής υπολογιστικής τομογραφίας, ήταν εμφανή και στις πανοραμικές ακτινογραφίες. Ωστόσο, υπάρχουν και μελέτες που αναφέρουν ότι το 100% των γενειακών τρημάτων μπορεί να εντοπιστεί με τη χρήση πανοραμικής ακτινογραφίας (Currie C.C. και συν. 2015, Gupta V. και συν. 2015).

Τέλος, τα τελευταία χρόνια η οδοντιατρική υπολογιστική τομογραφία έχει αποδειχθεί πολύτιμο εργαλείο στην τρισδιάστατη απεικόνιση των οστικών δομών του κρανιοπροσωπικού συμπλέγματος. Όσον αφορά το

γενειακό τρήμα, ανάλογα με το επίπεδο –οβελιαίο, μετωπιαίο ή εγκάρσιο- που θα επιλέξει ο εξεταστής απεικονίζεται ως ακτινοδιαυγαστική περιοχή (Εικ.10,11&12).

Όλες οι παραπάνω ακτινογραφικές τεχνικές έχουν ένα βασικό κοινό περιορισμό: την έκθεση του ασθενούς στην ακτινοβολία. Επιπλέον, πολλές αναπτυσσόμενες χώρες δεν διαθέτουν σύγχρονα μηχανήματα τρισδιάστατης απεικόνισης λόγω του αυξημένου κόστους του εξοπλισμού. Μία μέθοδος απεικόνισης που δίνει τη δυνατότητα για άμεση λήψη εικόνας, χαμηλό κόστος και κυρίως χωρίς ο ασθενής να εκτίθεται σε ακτινοβολία Χ, είναι το **υπερηχογράφημα** (Laher AE, Wells M, 2016). Λόγω της αμεσότητάς του έχει μεγάλη εφαρμογή στα τμήματα επειγόντων περιστατικών στα νοσοκομεία για την απεικόνιση διαφόρων ανατομικών δομών του ανθρώπινου σώματος. Κατά την εξέταση για τον εντοπισμό του γενειακού τρήματος, μπορεί εύκολα να εντοπιστεί και περιγράφεται ως μια διακοπή της συνέχειας στο οστό στην περιοχή ακρορριζικά των προγομφίων (Εικ.13). Δεν υπάρχουν παρόμοιες ανατομικές δομές στην υπό εξέταση περιοχή, οι οποίες να ομοιάζουν και ενδεχομένως να προκαλέσουν διαγνωστικό πρόβλημα.

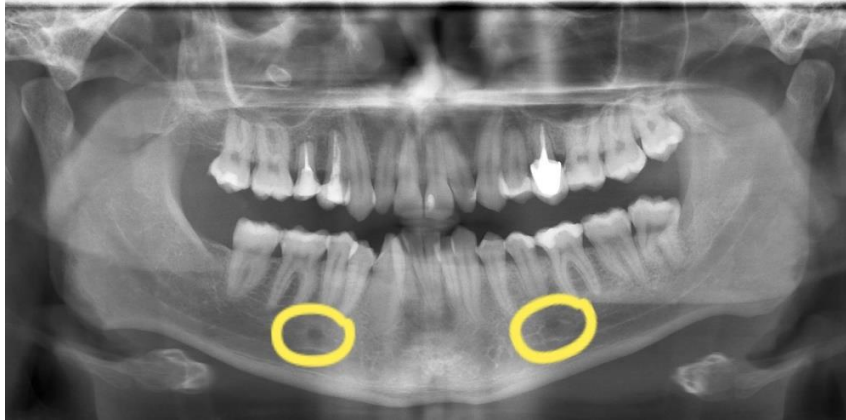
Στις παρακάτω ακτινογραφικές εικόνες έχει σημειωθεί το είδος εξέτασης και η εντόπιση του τρήματος.



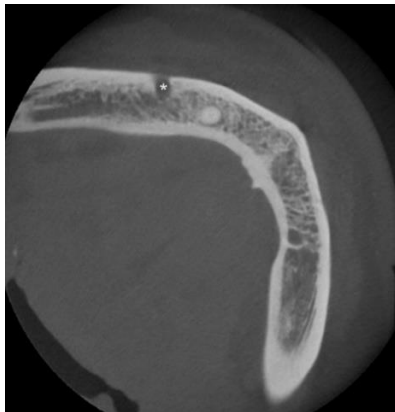
Εικ.7: Οπισθοφατνιακή ακτινογραφία. Τα λευκά βέλη πλαισιώνουν το γενειακό τρήμα.



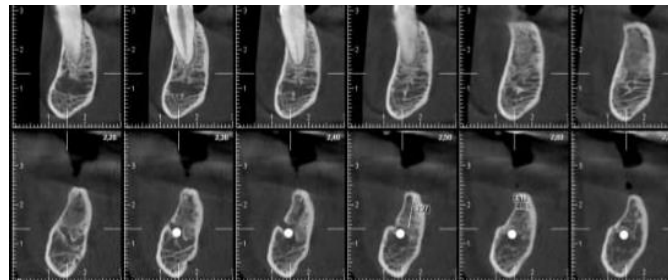
Εικ.8: Ακτινογραφία δήξεως. Με το γαλάζιο βέλος σημειώνεται το τρήμα.



Εικ.9: Πανοραμική ακτινογραφία, στους κίτρινους κύκλους έχουν σημειωθεί τα γενειακά τρήματα αμφοτερόπλευρα.



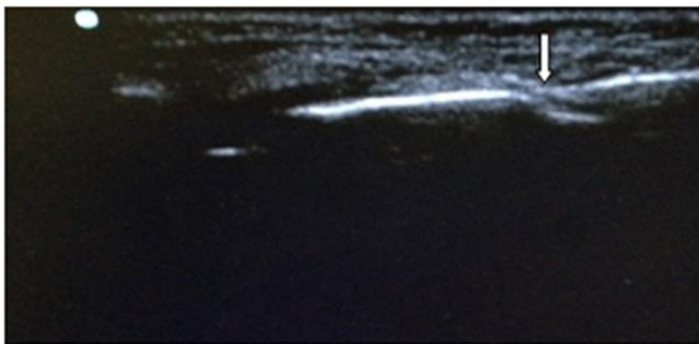
Εικ.10: Εγκάρσια τομή από οδοντιατρική υπολογιστική τομογραφία, ο λευκός αστερίσκος υποδεικνύει το γενειακό τρήμα.



Εικ.11: Κάθετες τομές στην φατνιακή ακρολοφία από οδοντιατρική υπολογιστική τομογραφία, με τους λευκούς κύκλους σημειώνεται η έξοδος του κάτω φατνιακού νεύρου από το γενειακό τρήμα.



Εικ.12: Τρισδιάστατη απεικόνιση από οδοντιατρική υπολογιστική τομογραφία. Με το παχύ βέλος σημειώνεται το γενειακό τρήμα, ενώ με το λεπτό βέλος είναι δευτερεύον γενειακό τρήμα.



Εικ.13: Εικόνα γενειακού τρήματος από υπερηχογράφημα. Το λευκό βέλος υποδεικνύει το τρήμα όπου και είναι ευδιάκριτη η διακοπή της συνέχειας στο οστό.

(https://www.researchgate.net/profile/Mike_Wells2/publication/306042133/figure/fig2/AS:535566313242624@1504700367344/Ultrasound-image-of-the-mental-foramen-white-arrow-The-mental-foramen-is-easily.png)

Δ. ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΤΟΥ ΓΕΝΕΙΑΚΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΞΥ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ

Η θέση του γενειακού τρήματος έχει προσδιοριστεί με ακρίβεια από ερευνητές σε πολλές πληθυσμιακές ομάδες μέσω ακτινογραφικής απεικόνισης (Al Jasser και συν., 1998, Al-Khateeb και συν., 2007) (Πιν.1), καθώς επίσης και σε πτωματικό υλικό (Aktekin M. Και συν., 2003, Fabian FM, 2007) (Πιν.2). Οι εθνικότητες όπου έχουν μελετηθεί περιλαμβάνουν πληθυσμούς της Κίνας, της Κορέας, της Ινδίας, της Τουρκίας, της Βόρειας Αμερικής, της Ζιμπάμπουε, του Μαλάουι, της Τανζανίας, της Αγγλίας, της Βραζιλίας, της Σαουδικής Αραβίας, της Ιορδανίας, του Ιράν, της Αυστρίας, της Κένυας, της Νιγηρίας, της Μαλαισίας και της Βοσνίας. Οι περισσότερες δημοσιευμένες εργασίες έχουν πραγματοποιηθεί από γναθοχειρουργούς και χειρουργούς οδοντιάτρους. Υπάρχουν και μελέτες που έχουν εκπονηθεί από ακτινολόγους, ανατόμους και πλαστικούς χειρουργούς. Για τον προσδιορισμό της θέσης του γενειακού τρήματος έχουν τεθεί ως σημεία αναφοράς στις μελέτες είτε σκληροί ιστοί (Al-khateeb και συν., 2007, Fabian FM, 2007, Igbigbi PS και συν., 2005, Kim IS και συν., 2006, Khojastepour L. και συν., 2015, Mbajjorgu EF και συν., 1998, Ngeow WC και συν., 2003, Olasoji HO και συν., 2004, Yesilyurt H και συν., 2008) , είτε μαλακά μόρια (Song WC και συν., 2007) είτε και τα δύο (Guo JL και συν., 2009). Η θέση του γενειακού τρήματος παρουσιάζει αποκλίσεις μεταξύ των διαφόρων πληθυσμιακών ομάδων. Σε ποσοστό 1-2% των περιπτώσεων το τρήμα εντοπίζεται είτε εγγύς του πρώτου προγομφίου είτε άπω του πρώτου γομφίου (Shah S. Και συν., 2010). Η θέση που

εντοπίζεται πιο συχνά το τμήμα με τα παρακείμενα οστικά αναφορικά σημεία είναι στην ευθεία του επιμήκη άξονα ακρορριζικά του δεύτερου προγομφίου είτε μεταξύ του πρώτου και δεύτερου προγομφίου. Ο Green το 1987 συγκρίνοντας πληθυσμούς της Άπω Ανατολής με ομάδες άλλων εθνοτήτων κατέληξε στα εξής : στους Καυκάσιους και στους λαούς της Μέσης Ανατολής η πιο συνήθης εντόπιση του Γ.Τ είναι μεταξύ των δύο προγομφίων, σε αντίθεση με τη μαύρη φυλή και τους Μογγόλους, τους λαούς της Κίνας (Guo JL και συν., 2009), της Σαουδικής Αραβίας (Al Jasser NM, Nwoku AL, 1998), του Μαλάουι (Igbigbi PS, Lebona S, 2005), της Κορέας (Kim IS και συν., 2006) , της Τανζανίας (Fabian FM, 2007), της Κένυας (Mwaniki DL, Hassanali J, 1992), της Μαλαισίας (Neo J, 1989), της Βοσνίας (Smajilagic A, Dilberovic F, 2004) και της Ζιμπάμπουε (Mbajjorgu EF και συν., 1998) αναφέρεται σε ποσοστό 45 έως 75,3 % πιο συχνή εντόπιση του τμήματος ακρορριζικά του δεύτερου προγομφίου. Επιπροσθέτως, σε πληθυσμούς της Ευρώπης, του Κοσσυφοπεδίου (Chrcanovic BR και συν., 2011) και της Βορείου Αμερικής (Moiseiwitsch JR, 1998) , σε Βραζιλιάνους (Santini A, Alayan I, 2012), Ιορδανούς (Al-Khateeb T και συν., 2007), Ιρανούς (Khojastepour L και συν., 2015) και Νιγηριανούς (Olasoji HO και συν., 2004) η θέση του τμήματος μεταξύ πρώτου και δεύτερου προγομφίου της κάτω γνάθου απαντάται σε ποσοστό 33 έως 73,2 % .

Στους πίνακες 1 και 2 (Lahe AE και συν. 2015, Srinivaw και συν. 2017, Al-Mahalawy & συν. 2017, Aoun & συν. 2017 Goyushov & συν. 2018, Rajkohila & συν. 2018) αναφέρονται οι μελέτες των τελευταίων 40 ετών για τον προσδιορισμό της θέσης του Γ.Τ, η εθνικότητα και το μέγεθος

του δείγματος, ο τρόπος εξέτασης, τα ανατομικά σημεία αναφοράς και η συνηθέστερη θέση εντόπισης του τρήματος.

Πίνακας 1: Μελέτες για τον προσδιορισμό της θέσης του ΓΤ σε διάφορα δείγματα πληθυσμών με τη χρήση απεικονιστικών τεχνικών.

Συγγραφείς	Έτος	Εθνικότητα /φυλή	Μέγεθος δείγματος	Μέθοδος μελέτης	Ανατομικά σημεία αναφοράς	Πιο συχνή εντόπιση ^a
<i>Fishel&συν.</i>	1976	-	1000	PR	1	A
<i>Neo</i>	1989	Σιγκαπούρη	158	PR	1	B
<i>Phillips&συν.</i>	1992	Αμερική	75	PR	1	B
<i>Al Jasser& συν.</i>	1998	Σαουδική Αραβία	414	PR	1, 8	B
<i>Ngeow&συν.</i>	2003	Μαλαισία	169	PR	1, 8	B
<i>Olasoji&συν.</i>	2004	Νιγηρία	157	PR	1	A
<i>Kim&συν.</i>	2006	Κορέα	112	PR&ο/φ	1, 3	B
<i>Al-Khateeb& συν.</i>	2007	Ιορδανία	860	PR	1	A
<i>Haghanifar& συν.</i>	2009	Ιράν	400	PR	1, 8	A
<i>Naitoh&συν.</i>	2009	Ιαπωνία	157	CBCT	9	A
<i>Pria&συν.</i>	2011	Αμερική	500	PR	1	A
<i>Forni&syn.</i>	2012	Ισπανία	100	PR, CT	3	A
<i>Kalender& συν.</i>	2012	Τουρκία	193	CBCT	2, 4, 9	A
<i>Kqiku&συν.</i>	2013	Κόσσοβο	500	PR	3, 4, 5, 8	A

<i>Gada&συν.</i>	2014	Ινδία	300	PR	1, 8	A
<i>Imada&συν.</i>	2014	Βραζιλία	100	PR,CBCT	9	A
<i>Khojasterour & συν.</i>	2015	Ιράν	156	CBCT	1, 9	B
<i>Garruth & συν.</i>	2015	-	106	CBCT	1, 2	A
<i>Srinivas&συν.</i>	2017	B/N Ινδία	50/50	PR	1, 2, 3, 4	B/A
<i>Al-Mahalawy & συν.</i>	2017	Σ.Αραβία	302	CBCT	1, 2, 3, 4	B
<i>Aoun & συν.</i>	2017	Λίβανος	50	CBCT	1, 2, 3, 8	B
<i>Goyushon & συν.</i>	2018	-	663	CBCT	2, 3, 4	A

PR πανοραμική ακτινογραφία, CT αξονική τομογραφία, CBCT υπολογιστική τομογραφία κωνικής δέσμης

1 οι θέσεις του Γ.Τ και η σχέση του στο κάθετο επίπεδο με τον επιμήκη άξονα των οπισθίων δοντιών

2 κατακόρυφη απόσταση μεταξύ του παρειακού ακρορριζικού άκρου του δοντιού και του Γ.Τ

3 κατακόρυφη απόσταση μεταξύ του κάτω χείλους της κάτω γνάθου και του Γ.Τ

4 κατακόρυφη απόσταση μεταξύ της φατνιακής ακρολοφίας και του Γ.Τ

5 οριζόντια απόσταση μεταξύ του Γ.Τ και της σύμφυσης της κάτω γνάθου

6 Κατακόρυφη απόσταση συγχειλίας και Γ.Τ (μέτρηση στα μαλακά μόρια)

7 Οριζόντια απόσταση συγχειλίας και Γ.Τ (μέτρηση στα μαλακά μόρια)

8 Συμμετρία

9 Δευτερεύον Γ.Τ

^a Η πιο συχνά εντοπιζόμενη θέση του Γ.Τ σε σχέση με τους προγομφίους της κάτω γνάθου :
Α μεταξύ πρώτου και δεύτερου προγομφίου, Β στην ευθεία του επιμήκη άξονα του
δεύτερου προγομφίου

Πίνακας 2: Μελέτες για τον προσδιορισμό της θέσης του ΓΤ σε διάφορα δείγματα πληθυσμών με τη χρήση πτωματικού υλικού.

Συγγραφείς	Έτος	Εθνικότητα	Μέγεθος δείγματος	Μέθοδος μελέτης	Ανατομικά σημεία αναφοράς	Πιο συχνή εντόπιση ^a
<i>Fabian</i>	1976	Τανζανία	100	Π	1, 9	Β
<i>Green</i>	1987	Κίνα	87	Π	1	Β
<i>Mwaniki& συν.</i>	1992	Κένυα	79	Π	1, 9	Β
<i>Shankland</i>	1994	Ινδία	69	Π	1, 9	Β
<i>Mbajorgu& συν.</i>	1998	Ζιμπάμπουε	32	Π	1, 3, 4, 5	Β
<i>Moiseiwitsch</i>	1998	Β. Αμερική	105	Π	1, 3	Α
<i>Oguz&συν.</i>	2001	Τουρκία	34	Π	1, 3	Β
<i>Aktekin&συν.</i>	2003	Τουρκία	58	Π	1, 5	Α
<i>Smajilagic& συν.</i>	2004	Βοσνία	20	Π	1, 5	Β
<i>Igbigbi&συν.</i>	2005	Μαλάουι	70	Π	1, 3, 4, 8	Β
<i>Song&συν.</i>	2007	Κορέα	50	Π	6, 7	Β
<i>Cupta</i>	2008	Ινδία	79	Π	3, 4, 8	Β
<i>Yesilyurt& συν.</i>	2008	Τουρκία	70	Π	1, 5	Β
<i>Guo&συν.</i>	2009	Κίνα	21	Π	1, 2, 3, 6, 7, 9	Β

<i>Sankar&συν.</i>	2011	Ινδία	90	Π	3, 4, 5	A
<i>Santini&συν.</i>	2012	Ινδία, Κίνα	165	Π	1, 5	A
<i>Udhaya&συν.</i>	2013	Ινδία	90	Π	1, 9	B
<i>Chu&συν.</i>	2014	Βραζιλία	191	Π	1, 8	A
<i>Voljevica&συν.</i>	2015	Βοσνία	150	Π	1,9	B
<i>Rajkohila&συν.</i>	2018	N.Ινδία	260	Π	9	

Π πτώματα

1 οι θέσεις του Γ.Τ και η σχέση του στο κάθετο επίπεδο με τον επιμήκη άξονα των οπισθίων δοντιών

2 κατακόρυφη απόσταση μεταξύ του παρειακού ακρορριζικού άκρου του δοντιού και του Γ.Τ

3 κατακόρυφη απόσταση μεταξύ του κάτω χείλους της κάτω γνάθου και του Γ.Τ

4 κατακόρυφη απόσταση μεταξύ της φατνιακής ακρολοφίας και του Γ.Τ

5 οριζόντια απόσταση μεταξύ του Γ.Τ και της σύμφυσης της κάτω γνάθου

6 Κατακόρυφη απόσταση συγχειλίας και Γ.Τ (μέτρηση στα μαλακά μόρια)

7 Οριζόντια απόσταση συγχειλίας και Γ.Τ (μέτρηση στα μαλακά μόρια)

8 Συμμετρία

9 Δευτερεύον Γ.Τ

° Η πιο συχνά εντοπιζόμενη θέση του Γ.Τ σε σχέση με τους προγομφίους της κάτω γνάθου :

A μεταξύ πρώτου και δεύτερου προγομφίου, B στην ευθεία του επιμήκη άξονα του

δεύτερου προγομφίου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Α. ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΟΔΟΝΤΙΑΤΡΙΚΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑΣ

ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Στα τέλη της δεκαετίας του 1990 σχεδιάστηκε ο **υπολογιστικός τομογράφος κωνικής δέσμης (ΟΥΤ - Cone Beam Computed Tomography, CBCT)** με σκοπό την τρισδιάστατη απεικόνιση των σκληρών ιστών του σπλαχνικού κρανίου και του στοματογναθικού συστήματος. Συγκεκριμένα, το 1999 κυκλοφόρησε στην Ευρώπη το πρώτο CBCT από μια ιταλική εταιρία (NewTom QR DVT 9000, Quantitive Radiology Verona, Italy) (εικ.14). Το 2001 παρουσιάστηκε και στην αγορά των ΗΠΑ (Hatcher DC 2010). Αποτελεί μέχρι σήμερα σημαντική εξέλιξη της αξονικής τομογραφίας καθώς βασίστηκε σε μια εντελώς νέα αρχή λειτουργίας. Η σημαντική **μείωση της δόσης ακτινοβολίας** για τον ασθενή και η ελάττωση του χρόνου εξέτασης (Gupta J & Ali SP 2013) είχε ως αποτέλεσμα την δυναμική είσοδο της υπολογιστικής τομογραφίας στην καθημερινή οδοντιατρική πράξη και τον χαρακτηρισμό του CBCT και ως **οδοντιατρική υπολογιστική**

τομογραφία. Αξίζει να επισημανθεί ότι από τις αρχές της δεκαετίας του 1980, είχε εφαρμοστεί αρχικά η μέθοδος της κωνικής δέσμης στην αγγειογραφία (Robb 1982). Αργότερα, στην ακτινοθεραπεία (Cho και συν. 1995) και στη μαστογραφία (Ning & Chen 2002).



Εικ.14 : NewTom 9000

(https://www.researchgate.net/profile/Sang_Jun/publication/221917509/figure/fig4/AS:304769370476556@1449674088910/Cone-beam-computerized-tomography-CBCT-device-NewTom-In-May-2001-CBCT-imaging-for.png)

Η αρχή λειτουργίας των τομογράφων κωνικής δέσμης βασίζεται στη διαφορετικής γεωμετρίας δέσμη ακτινοβολίας. Πιο συγκεκριμένα, **η ακτινική δέσμη έχει κωνικό σχήμα**, σε αντίθεση με τη δέσμη «τυπου βεντάλιας» που έχει ο ιατρικός αξονικός τομογράφος, παράγοντας έτσι δισδιάστατες προβολές της υπό εξέταση περιοχής (Hatcher, DC, 2010). Οι ανιχνευτές είναι επίπεδοι –σε αντίθεση με τη σειρά των ανιχνευτών στους ιατρικούς τομογράφους- (CCD, Charge-Coupled Device με ενισχυτή εικόνας –Image Intensifyer, ή με άμορφη σιλικόνη – flat panel κλπ.) οι οποίοι χωρίζονται σε στοιχειώδη, διακριτά τετράγωνα –τα pixels- όπου σχηματίζουν τη μήτρα (matrix). Οι δισδιάστατες αυτές προβολές καταγράφονται από τον επίπεδο ανιχνευτή αποτελώντας κεφαλομετρικές προβολές στο πεδίο της εξέταση (FON, Field of view, Hatcher, DC, 2010).

Ο υπολογιστικός τομογράφος κωνικής δέσμης αποτελείται από ένα εξωστοματικό σύστημα λυχνίας – ανιχνευτή, το οποίο εκπέμπει δέσμη ιονίζουσας ακτινοβολίας σε σχήμα κώνου, όπως ήδη έχει αναφερθεί. Το σύστημα πραγματοποιεί περιστροφή γύρω από το κεφάλι του ασθενούς 360 μοιρών. Η περιστροφή ομοιάζει με αυτήν των μηχανημάτων πανοραμικής ακτινογραφίας (Εικ.15). Η εκπομπή ακτινοβολίας στα πρώτα μηχανήματα ήταν συνεχόμενη και ανά 1 μοίρα περιστροφής του συστήματος ο ανιχνευτής κατέγραφε τα δεδομένα. Τα σύγχρονα μηχανήματα εκπέμπουν ασυνεχή ακτινοβολία, δηλαδή οι ακτίνες X παράγονται στιγμιαία ανά 1 μοίρα περιστροφής. Αυτό έχει ως

αποτέλεσμα την περαιτέρω μείωση της χορηγούμενης δόσης ακτινοβολίας. Ο χρόνος εξέτασης κυμαίνεται από 10 έως 40 δευτερόλεπτα και εξαρτάται από τον τύπο τομογράφου και τις παραμέτρους ακτινοβολήσης οι οποίες διαφέρουν ανάλογα με το είδος εξέτασης-για παράδειγμα αν θέλουμε να απεικονίσουμε μεμονωμένο δόντι ή ολόκληρο τον οδοντικό φραγμό ή αν επιθυμούμε υψηλής ευκρίνειας εικόνα, αλλά και από την ηλικία και το βάρος του ασθενούς. Ο ασθενής τοποθετείται σε όρθια, ύπτια ή καθιστή θέση, ανάλογα με τον τύπο του μηχανήματος (Εικ.15, 16, 17).



Εικ.15: NewTom VGi evo.

Οδοντιατρικός υπολογιστικός τομογράφος, ο εξεταζόμενος παραμένει σε όρθια θέση.

(https://www.newtom.it/images/default-source/default-album/vgi-evod48d139d92a84c0ea2bb228805b2fadc.png?Status=Master&sfvrsn=84f02dde_2)



Εικ.16: NewTom 5G XL.

Οδοντιατρικός υπολογιστικός τομογράφος, ο εξεταζόμενος παραμένει ξαπλωμένος.

(https://www.newtom.it/images/default-source/default-album/5gxl.png?Status=Master&sfvrsn=fb056665_2)



Εικ.17: i-CAT Next Generation Cone Beam.

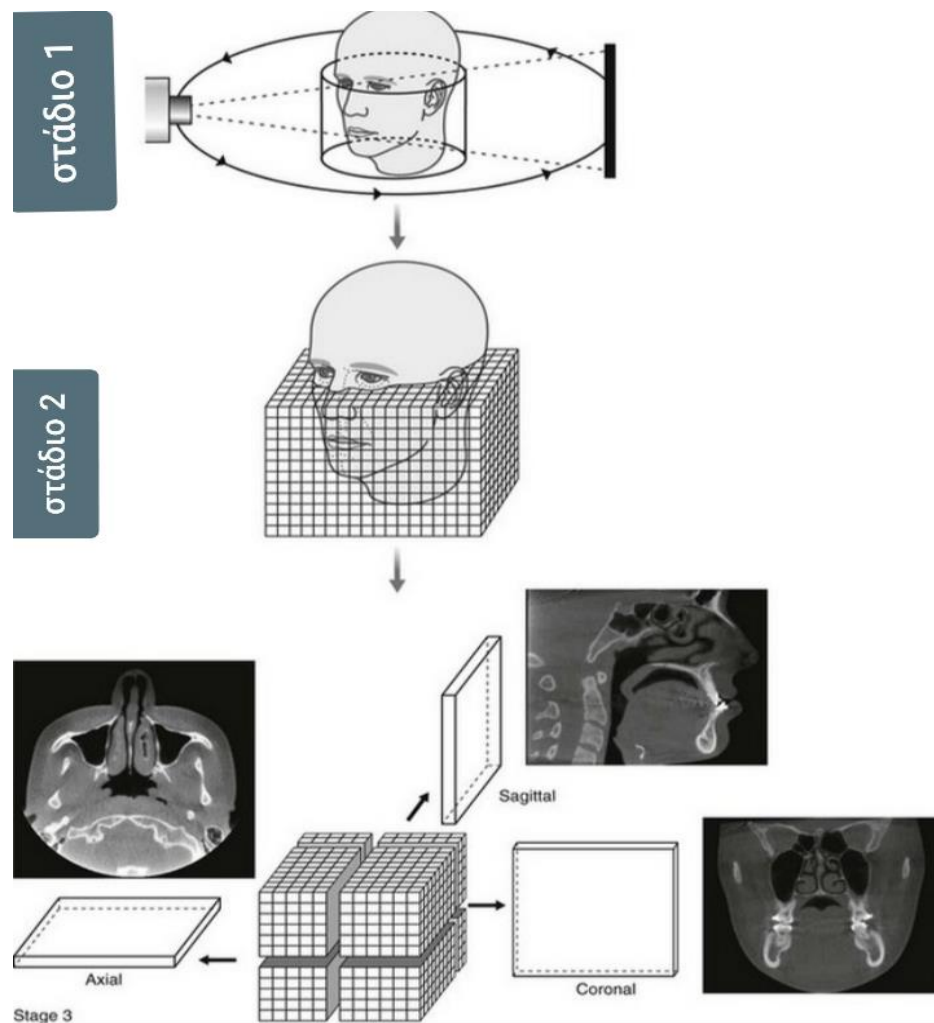
Οδοντιατρικός υπολογιστικός τομογράφος, ο εξεταζόμενος παραμένει καθιστός.

(https://www.icat.com/sites/default/files/content/products/featured_images/FLX_V10_Hero.jpg)

Σε κάθε μοίρα περιστροφής καταγράφεται μια προβολή του πεδίου εξέτασης από τον Η/Υ, συνεπώς τελικά παράγονται διαδοχικά 360 προβολές δύο διαστάσεων από όλες τις οπτικές γωνίες της υπό εξέτασης περιοχής (De Vos W και συν., 2009). Το σύνολο τους αποτελεί τα ψηφιακά ακατέργαστα δεδομένα (**raw data**) που καταγράφουν τον όγκο της περιοχής που ακτινοβολήθηκε (**volumetric data**). Η ανασύνθεση των raw data είναι η αρχική (πρωτογενής) ανασύνθεση της εικόνας και πραγματοποιείται μέσω σύνθετων λογισμικών προγραμμάτων και ειδικούς αλγορίθμους. Κατά αυτόν τον τρόπο προκύπτουν οι πρωτογενείς εγκάρσιες τομές (Εικ.18). Η κυριότερη διαφορά του CBCT με τον ιατρικό αξονικό τομογράφο είναι ότι στον πρώτο οι τομές δημιουργούνται ψηφιακά μετά την επεξεργασία των δεδομένων από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή (Scarfe & Farman, 2008). Επομένως δεν απαιτείται η αρχική λήψη διαδοχικών εγκάρσιων τομών για την ανασύνθεση εικόνας, γεγονός που μειώνει κατά πολύ το χρόνο έκθεσης και την ακτινοβολία που λαμβάνει ο ασθενής.

Οι στοιχειώδεις μονάδες που συνθέτουν κάθε τομή της υπολογιστικής τομογραφίας ονομάζονται ογκοστοιχεία (**voxel**) και το μέγεθός τους κυμαίνεται από 0,076-0,4 χιλιοστά. Στην οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή που λαμβάνεται δισδιάστατη απεικόνιση το voxel αντιπροσωπεύει το αντίστοιχο εικονοστοιχείο, το pixel. Η τελική εικόνα καθορίζεται από τον αριθμό και το μέγεθος των voxel. Μια επιπρόσθετη σημαντική διαφορά της τεχνολογίας του CBCT με τον ιατρικό αξονικό τομογράφο αποτελεί η μορφή των voxel. Στο CBCT τα ογκοστοιχεία είναι ιστροπικά, έχουν δηλαδή μορφή κύβου, ενώ στον ιατρικό αξονικό τομογράφο τα ογκοστοιχεία είναι ανιστροπικά, έχουν δηλαδή μορφή ορθογώνιου παραλληλεπιπέδου. Η διαφορά αυτή προκύπτει

από τον διαφορετικό τρόπο ανασύνθεσης των δεδομένων (Raw data). Τα ισοτροπικά voxel προσφέρουν ακρίβεια στις υπό εξέταση δομές από όλες τις διαστάσεις (Scarfe και συν. 2006, Cotton και συν. 2007, Scarfe & Farman 2008). Η δημιουργία **δευτερογενών ανασυνθέσεων** στα τρία επίπεδα του χώρου –μετωπιαίο, αξονικό, οβελιαίο- επιλέγονται από τον εξεταστή και προέρχονται από τις αρχικές τομές πολύ μικρού πάχους – το πάχος έχει τη δυνατότητα να είναι όσο το μέγεθος των voxel (Patel 2009). Κατόπιν, με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή ο εξεταστής έχει τη δυνατότητα να παράγει εικόνες σε όποια κατεύθυνση και επίπεδο επιθυμεί στην περιοχή που έχει ακτινοβοληθεί και να επεξεργαστεί την εικόνα αναλόγως τις δυνατότητες κάθε λογισμικού προγράμματος. Οι τομές που προκύπτουν από τη δευτερογενή ανασύνθεση των δεδομένων αποτελούν την κύρια εφαρμογή στην οδοντιατρική κλινική πράξη.



Εικ.18: Στάδια εξέτασης: Στο στάδιο 1 πραγματοποιείται η ακτινοβόληση του ασθενούς και η λήψη της εικόνας. Στο στάδιο 2 γίνεται η επεξεργασία των δεδομένων και η δευτερογενής ανασύνθεση σε εγκάρσιες, οβελιαίες και μετωπιαίες τομές.

https://www.researchgate.net/profile/Sang_Jun/publication/221917509/figure/fig6/AS:304769370476558@1449674088977/Voxel-Voxel-short-for-volume-pixel-is-the-smallest-distinguishable-box-shaped-part-of-a.png

B. ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Οι κλινικές εφαρμογές του CBCT τόσο στην Οδοντιατρική όσο και στη Γναθοπροσωπική Χειρουργική είναι πολυάριθμες και υπάρχει μεγάλος όγκος εργασιών στη διεθνή βιβλιογραφία που υποστηρίζουν αδιαμφισβήτητα τη χρησιμότητά του. Αναλυτικότερα: στον έλεγχο τοποθέτησης οστεοενσωματούμενων εμφυτευμάτων προ εγχειρητικά (Guerrero και συν. 2006) αλλά και στις θεραπείες περιεμφυτευματίτιδας, στη μελέτη αναπτυξιακών και ορθογναθικών διαταραχών (Kau και συν. 2005), στη μελέτη παθήσεων της κροταφογναθικής διάρθρωσης (Τσιχλάκης και συν. 2004), στην εκτίμηση παθολογικών εξεργασιών του σπλαχνικού κρανίου (Fullmer και συν. 2007), τη μελέτη σχιστιών (Wortche και συν. 2006), στην εκτίμηση περιοδοντικών καταστροφών (Vandenberghe και συν. 2007), την εκτίμηση κρανιοπροσωπικού τραύματος προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά (Shi και συν. 2007), όπως και στη διάγνωση περιακρορριζικών βλαβών οδοντικής αιτιολογίας (Lofthhag-Hansen και συν. 2007, Stavropoulos & Wenzel 2007). Πολύ συχνή ένδειξη είναι στη γναθοχειρουργική κατά την αφαίρεση εγκλείστων δοντιών στην κάτω γνάθο και κυρίως των τρίτων γομφίων, η διερεύνηση της θέσης των δοντιών αυτών σε σχέση με τον αυλό του κάτω φατνιακού νεύρου. Επίσης, στη διάρκεια ορθοδοντικής θεραπείας είναι ιδιαίτερα χρήσιμη η τεκμηρίωση της ύπαρξης και η μελέτη του προσανατολισμού

εγκλείστων δοντιών ,συχνότερα κυνοδόντων, με σκοπό την ορθοδοντική ανατολή τους. Οι παραπάνω είναι μερικές μόνο εφαρμογές στη στοματογναθοπροσωπική περιοχή που έχουν αναφερθεί σε μελέτες. Επιπρόσθετα, η υπολογιστική τομογραφία κωνικής δέσμης έχει κλινικές εφαρμογές και στην ιατρική (Wikipedia), συγκεκριμένα στην ορθοπεδική και την επεμβατική ακτινολογία. Αναλυτικότερα, γίνεται χρήση του CBCT στην αγγειοπλαστική (τοποθέτηση stents), στον αρτηριακό εμβολισμό σε περιπτώσεις καλοήθους υπερτροφίας του προστάτη, στον χημειοεμβολισμό σε περιπτώσεις ηπατοκυτταρικού καρκινώματος, στη λήψη δείγματος από επινεφριδιακή φλέβα σε παρουσία αδενώματος , σε αρτηριοφλεβικές δυσπλασίες, στη μεταφορά βελόνης για τη λήψη βιοψίας διαδερμικά από πνευμονικά οζίδια, σε παρεμβάσεις των περιφερικών αγγείων και τέλος σε χολικές, νωτιαίες και εντεροστομικές παρεμβάσεις (Jaffray DA και συν. 2002).

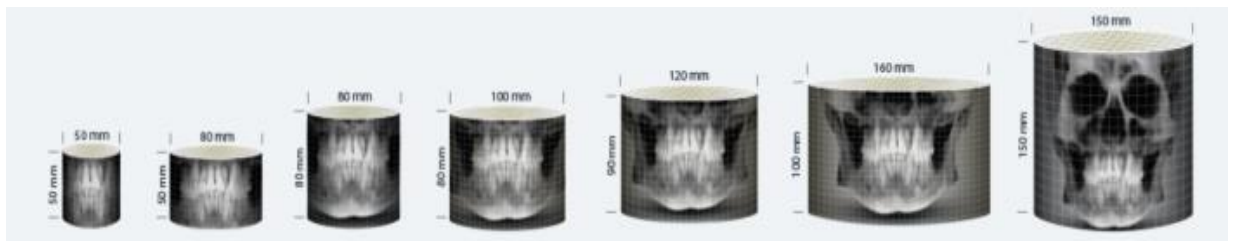
Γ. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ – ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ

Η οδοντιατρική υπολογιστική τομογραφία έχει σχεδόν αντικαταστήσει την ιατρική υπολογιστική τομογραφία καθώς παρουσιάζει σαφή πλεονεκτήματα, κυριότερο εκ των οποίων είναι η μικρότερη δόση ακτινοβολίας που λαμβάνει ο ασθενής (Cohenca και συν. 2007), (Tsiklakis και συν. 2005). Όπως έγινε αναφορά και παραπάνω, υπάρχουν βασικές διαφορές μεταξύ των δύο εξετάσεων, καθιστώντας το CBCT εξέταση εκλογής εφόσον επιτρέπει σαφέστερη αξιολόγηση των

οστικών δομών της στοματικής και γναθοπροσωπικής περιοχής. Συνοψίζοντας, τα πλεονεκτήματα της οδοντιατρικής υπολογιστικής τομογραφίας είναι τα εξής:

- Έχει σημαντικά **μικρότερη δόση ακτινοβολίας** για τον ασθενή, περίπου 96% χαμηλότερη από τη συμβατική ιατρική τομογραφία (www.fda.gov.)
- Μπορεί να ληφθεί **ταυτόχρονα** τόσο η **άνω** όσο και η **κάτω γνάθος**, σε αντίθεση με τον ιατρικό αξονικό τομογράφο που λόγω διαφορετικής παραλληλότητας πρέπει να γίνουν δύο ξεχωριστές λήψεις
- Δίνεται η δυνατότητα, ανάλογα με το μέγεθος της περιοχής εξέτασης, να επιλεγθεί το **πεδίο απεικόνισης (FOV)**. Τα πεδία διαφέρουν σε κάθε μηχάνημα και μπορεί να ξεκινούν από 4x4 cm και να φτάνουν έως και 15x15 cm ή και μεγαλύτερο (εικ.19)
- Η **διάρκεια** της **εξέτασης** (χρόνος λήψης) είναι **μικρότερη** και επομένως είναι πιο εφικτό να εξαλειφθούν οι κινήσεις από τον εξεταζόμενο. Επιπλέον, είναι φιλικό ακόμη και σε κλειστοφοβικούς ασθενείς λόγω του σχεδιασμού του
- Είναι πιο **απλή** η διαδικασία **τοποθέτησης** του ασθενούς στη σωστή θέση

- Μπορεί να πραγματοποιηθεί **έγχρωμη απεικόνιση ανατομικών περιοχών**
- Το **κόστος αγοράς** του μηχανήματος είναι αρκετά μικρότερο απ' ό,τι του ιατρικού τομογράφου το οποίο μπορεί να μετακυλιστεί στο κόστος εξέτασης για τον ασθενή



Εικ.19: Ενδεικτικά πεδία απεικόνισης (FOV)

(από <https://youngsdigital.net>)

Δ. ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

Παρόλο το τεράστιο ενδιαφέρον, η τεχνολογία της κωνικής δέσμης ακτινοβολίας παρουσιάζει περιορισμούς όσον αφορά την ευαισθησία του ανιχνευτή και την ανάλυση της αντίθεσης. Αυτές οι παράμετροι εγκαθιστούν στην εικόνα

- **‘Θόρυβο’** που μειώνει τη σαφήνεια καθώς λόγω της χαμηλής δόσης ακτινοβολίας τα συστήματα δεν μπορούν να απεικονίσουν τους μαλακούς ιστούς.
- Αυξημένες **ψευδοενδείξεις** (artifacts) που δημιουργούνται από μεταλλικές προσθετικές εργασίες, μεταλλικές εμφράξεις, ορθοδοντικά brackets, ακινητοποιήσεις και γναθοχειρουργικές προσδέσεις των γνάθων, τα οποία περιορίζουν την απεικόνιση της στοματογναθοπροσωπικής περιοχής.
- Περιοριστικό είναι και το **αυξημένο κόστος** εξέτασης για τον ασθενή σε σχέση με άλλες απλούστερες τεχνικές όπως η πανοραμική ακτινογραφία.
- Επιπλέον, απαιτείται έμπειρο και **εξειδικευμένο προσωπικό** για τη διαδικασία της επεξεργασίας της εξέτασης.
- Τέλος, όπως όλες οι απεικονιστικές τεχνικές που εκπέμπουν ακτίνες Χ θα πρέπει να χρησιμοποιείται σύμφωνα με την τήρηση της **ALARA** (As Low As Reasonable Achievable). Είναι σημαντικό

να γίνεται ορθή εκτίμηση των ενδείξεων για την πραγματοποίηση μιας τέτοιας εξέτασης, καθώς ακόμη και σήμερα η δόση της ακτινοβολίας είναι αρκετά μεγαλύτερη σε σχέση με τις ενδοστοματικές τεχνικές απεικόνισης (SEDENTEXCT Guideline Development Panel, 2012).

Η αδιαμφισβήτητη αναγκαιότητα προσδιορισμού της θέσης του γενειακού τρήματος και ο ακριβής εντοπισμός της πρόσθιας αγκύλης, τόσο προεγχειρητικά, διεγχειρητικά και μετεγχειρητικά όσο και διαγνωστικά, έχει οδηγήσει στην εφαρμογή διαφόρων απεικονιστικών τεχνικών. Τεχνικές όπως η απευθείας διεγχειρητική εντόπιση, η χρήση υπερήχων, η οπισθοφατνιακή ακτινογραφία, το ορθοπαντομογράφημα, η μαγνητική απεικόνιση, η αξονική τομογραφία (CT) και η υπολογιστική τομογραφία κωνικής δέσμης (CBCT) είναι οι πιο συνήθεις. Εντούτοις, οι περισσότερες τεχνικές παρουσιάζουν περιορισμούς αναφορικά με τη δόση ακτινοβολίας που λαμβάνει ο ασθενής ή το κόστος ή την παραμόρφωση των πραγματικών διαστάσεων (Aminoshariae και συν. 2014).

Η υπολογιστική τομογραφία κωνικής δέσμης (CBCT) αποτελεί σήμερα μια απεικονιστική μέθοδο που μπορεί να μας προσφέρει με ακρίβεια πληροφορίες για τη θέση του γενειακού τρήματος και την ύπαρξη πρόσθιας αγκύλης με τη λιγότερη δυνατή δόση ακτινοβολίας για τον

ασθενή (Vujanovic-Eskenazi και συν., 2015). Το ορθοπαντομογράφημα και η οπισθοφατνιακή ακτινογραφία δίνουν τη δυνατότητα παρουσίασης των οστικών δομών σε δύο διαστάσεις, συγκεκριμένα δεν απεικονίζεται η παρειο-γλωσσική διάσταση της γνάθου. Ως εκ τούτου, πολλές φορές δεν λαμβάνονται οι απαραίτητες πληροφορίες από την δισδιάστατη εικόνα που προκύπτει. Ενδέχεται επίσης η πρόσθια αγκύλη σε εξετάσεις δύο διαστάσεων να μην απεικονίζεται ενώ στην πραγματικότητα να υπάρχει. Οι παραπάνω λόγοι καθιστούν την οδοντιατρική υπολογιστική τομογραφία ακτινολογική εξέταση εκλογής για τον ακριβή εντοπισμό ανατομικών δομών όπως το γενειακό τρήμα και η πρόσθια αγκύλη για το σωστό σχεδιασμό των σχεδίων θεραπείας και την αποφυγή ιατρογενών συμβαμάτων κατά την άσκηση οδοντιατρικών και γναθοχειρουργικών εργασιών (Τσιχλάκης Κ, Καραγιάννη Αικ., 2018).

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η ακτινογραφική διερεύνηση, με τη χρήση Οδοντιατρικής Υπολογιστικής Τομογραφίας, της **θέσης** του γενειακού τρήματος σε σχέση με τα παρακείμενα δόντια και το φύλο, της **απόστασής** του από την κορυφή της φατνιακής ακρολοφίας και το κάτω χείλος της κάτω γνάθου, σε σχέση με το φύλο, καθώς και του **σχήματός** του σε σχέση με το φύλο. Επιπλέον, να διερευνηθεί η συχνότητα απεικόνισης **δευτερευόντων** γενειακών τρημάτων **πρόσθιας** **αγκύλης** του κάτω φατνιακού νεύρου.

ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

A. Επιλογή εξετάσεων ασθενών

Η εργασία αυτή αποτελεί μια αναδρομική μελέτη Οδοντιατρικών Υπολογιστικών Τομογραφιών (ΟΥΤ) ασθενών από το αρχείο του τμήματος της Διαγνωστικής και Ακτινολογίας Στόματος της Οδοντιατρικής σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών. Στη μελέτη συμπεριλήφθηκε το σύνολο των εξετάσεων που πραγματοποιήθηκαν το έτος 2017 και οι ασθενείς έχουν υποβληθεί σε ΟΥΤ για τους παρακάτω λόγους: προεγχειρητικό έλεγχο και σχεδιασμό για την τοποθέτηση εμφυτευμάτων, διάφορα παθολογικά ευρήματα, ορθοδοντικά προβλήματα ή την εξαγωγή δοντιών που γειτνιάζαν με τον πόρο του κάτω φατνιακού νεύρου. Συνολικά αξιολογήθηκαν **219** ΟΥΤ και επιλέχθηκαν για τη μελέτη **67** εξετάσεις οι οποίες πληρούσαν τα παρακάτω κριτήρια :

- Γυναίκες και άνδρες **ελληνικής** εθνικότητας
- Απουσία κληρονομικών **συνδρόμων** που εμφανίζουν **ασυμμετρία** προσώπου

- Απουσία παθολογίας, περιοδοντικής καταστροφής ή οποιασδήποτε εκ γενετής ανωμαλίας στο οστό της κάτω γνάθου, που θα μπορούσε να επηρεάσει την ακτινογραφική εικόνα της υπό εξέταση περιοχής
- Ύπαρξη τουλάχιστον του πρώτου και δεύτερου προγομφίου στον οδοντικό φραγμό της κάτω γνάθου
- **Απουσία εγκλείστων** δοντιών στην περιοχή ενδιαφέροντος
- Απουσία μεγάλης **ορθοδοντικής** και **συγκλεισιακής ανωμαλίας**, πιο συγκεκριμένα, τα δόντια στην υπό εξέταση περιοχή να μην έχουν στροφή μεγαλύτερη των 45 μοιρών ή επικαλύψεις μυλών άνω των 2 χιλιοστών

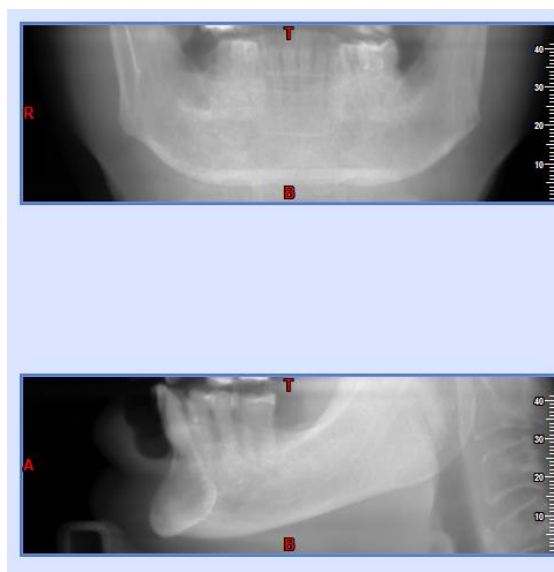
B. Μεθοδολογία

Η εργασία αφορά μια αναδρομική εργαστηριακή μελέτη δείγματος 67 Οδοντιατρικών Υπολογιστικών Τομογραφιών ασθενών ,ηλικίας από 16 έως 71 ετών, εκ των οποίων οι 33 ανήκαν σε άνδρες και οι 34 σε γυναίκες. Όλες οι μετρήσεις έγιναν **αμφοτερόπλευρα**.

Οι εξετάσεις πραγματοποιήθηκαν με τον Οδοντιατρικό Υπολογιστικό Τομογράφο **Newtom VGi** (QR SRL Co., Verona, Italy), με στοιχεία έκθεσης 110 KV, μέγεθος voxel 0,3 χιλ³ και πεδία απεικόνισης (Field of View-FOV) 12x8, 15x12 και 15x15 εκατοστά. Οι λήψεις των εξετάσεων έγιναν από οδοντιάτρους-ακτινολόγους ή οδοντιάτρους-μεταπτυχιακούς φοιτητές του

προγράμματος της Διαγνωστικής και Ακτινολογίας Στόματος της Οδοντιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών.

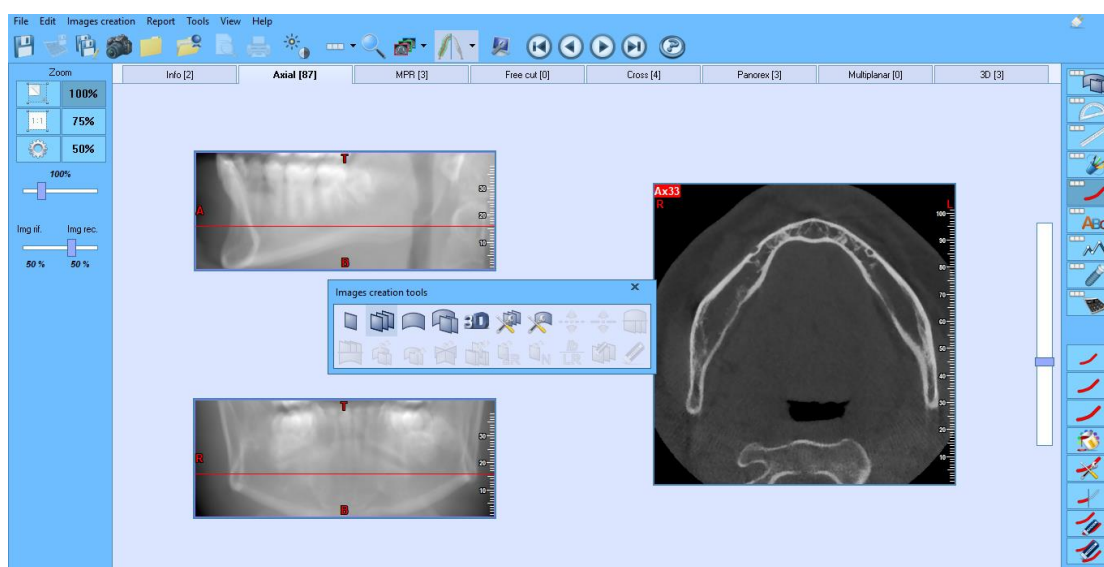
Εν συνεχεία, περιγράφεται αναλυτικά και με τις εικόνες από 20 έως 30 η μεθοδολογία όπου ακολουθήθηκε. Συγκεκριμένα, μετά την αρχική λήψη της ΟΥΤ, γίνεται επεξεργασία των δεδομένων της εξέτασης (**Volumetric Data**) και η διαδικασία αυτή αποτελεί τη **δευτερογενή ανασύνθεση** των τομών. Αναλυτικότερα, απεικονίζονται δύο παραλληλόγραμμα –το **κατά μέτωπο** και το **πλάγιο εντοπιστικό** τοπογράφημα- που συγκροτούν δύο διαφορετικές προβολές του ίδιου οπτικού πεδίου ενδιαφέροντος που μελετάται (Regions of interest, **ROI**) (εικ.20).



Εικ.20

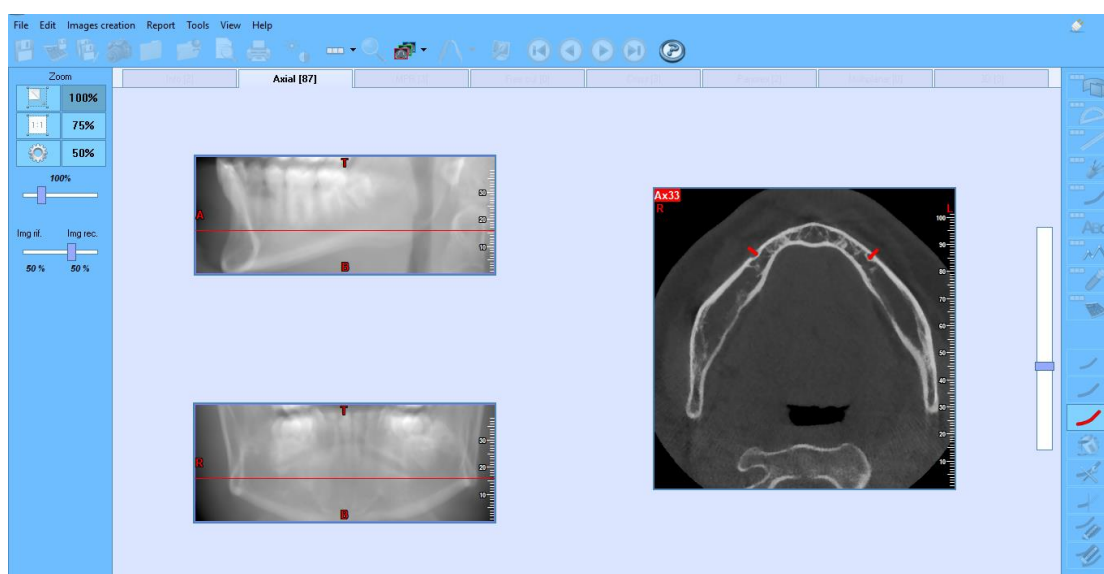
Εν συνεχεία καθορίζεται η κλίση του πλάγιου εντοπιστικού τοπογραφήματος παράλληλο με το **μασητικό επίπεδο** των δοντιών της κάτω γνάθου και του κατά μέτωπο εντοπιστικού τοπογραφήματος προσανατολισμένο με βάση τις γωνίες της κάτω γνάθου. Επιπλέον, ορίζεται ο προσανατολισμός των αρχικών εγκάρσιων τομών βάσει του μέσου οβελιαίου επιπέδου, χρησιμοποιώντας τη μέση γραμμή του σώματος της κάτω γνάθου. Τέλος, ορίζεται το πάχος των εγκαρσίων τομών που θα προκύψουν (4 χιλιοστά) και ολοκληρώνεται η διαδικασία της δευτερογενούς ανασύνθεσης με βάση τις παραμέτρους και τις κλίσεις που ορίστηκαν και είναι σύμφωνες με τις ανάγκες αυτής της μελέτης.

Ο παρατηρητής ξεκινώντας τη μελέτη για κάθε ασθενή (**Study**), επιλέγει την εγκάρσια τομή **–τομή αναφοράς–** στην οποία απεικονίζεται το γενειοακτικό τμήμα στο μεγαλύτερο εύρος του. (εικ.21)



Εικ. 21

Στην εγκάρσια αυτή τομή σημειώνεται με κόκκινη γραμμή, την οποία έχουμε επιλέξει από το **“Marker toolbar”** την **“New large marker”**, το γενειοκό τμήμα αμφοτερόπλευρα, έτσι ώστε να απεικονιστεί και στην πανοραμική τομή που εν συνεχεία θα δημιουργηθεί (εικ.22).



Εικ.22

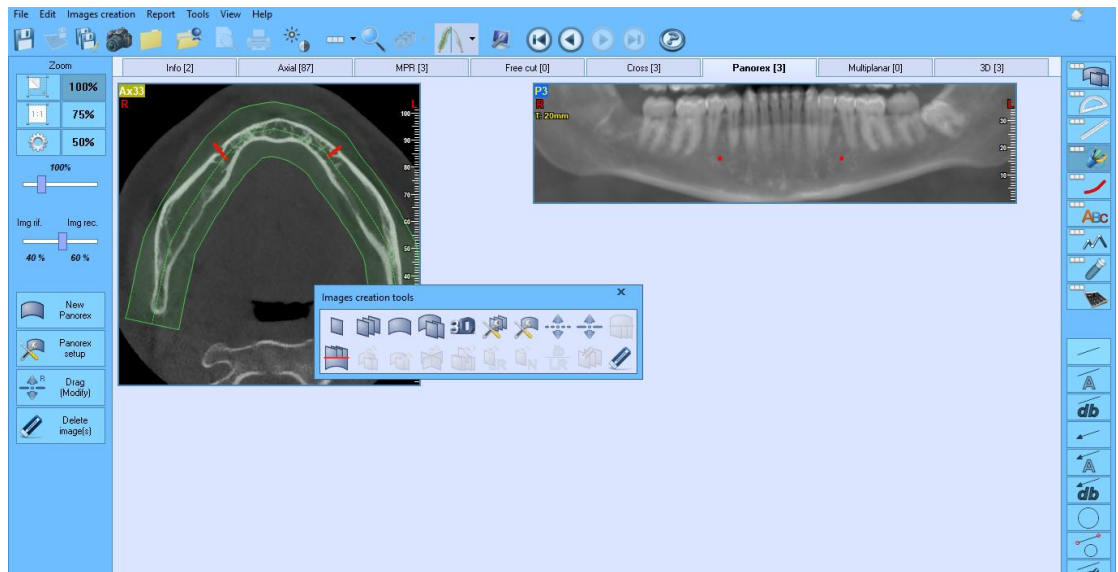
Η δημιουργία πανοραμικής τομής γίνεται επιλέγοντας από το **“Images creation tools”** την εφαρμογή **“New Panorex”**. Προτού ξεκινήσουμε, έχουμε ρυθμίσει το πάχος της πανοραμικής που θα προκύψει στα 20 χιλ. από το **“Panorex setup”**.

Εφόσον το επιλέξουμε, σχεδιάζουμε μια συνεχή γραμμή ακολουθώντας το οβάλ της κάτω γνάθου από την μία έως την άλλη πλευρά της (εικ.23). Η εγκάρσια τομή από την οποία θα δημιουργήσουμε την πανοραμική τομή επιλέγουμε να αντιστοιχεί στο ύψος των ακρορριζίων των δοντιών.



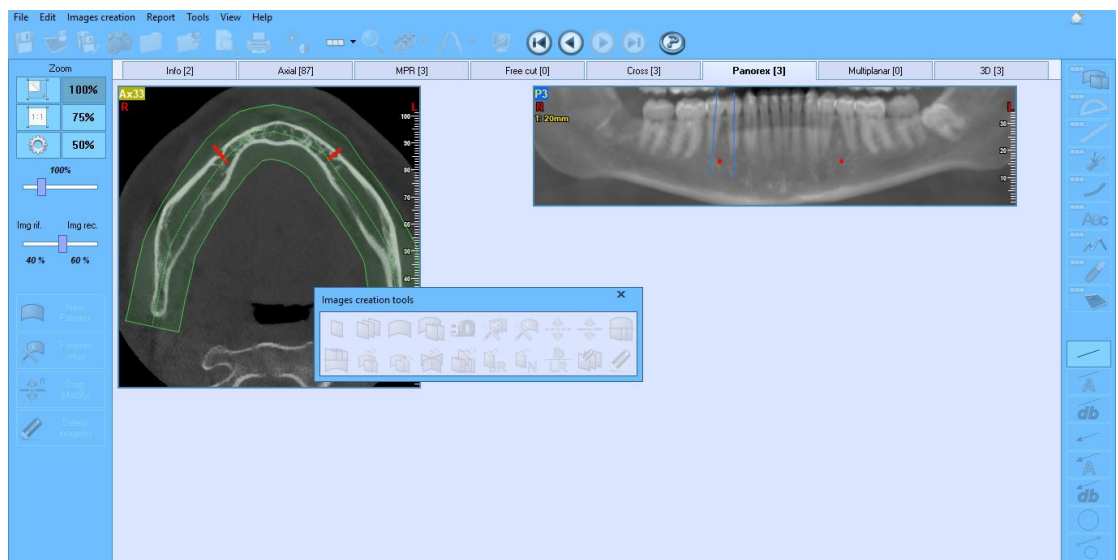
Εικ.23

Η πανοραμική τομή πάχους 20 χιλιοστών που θα προκύψει θα εμφανίζει σημειωμένα τα γενεϊακά τρήμα (εικ.24).



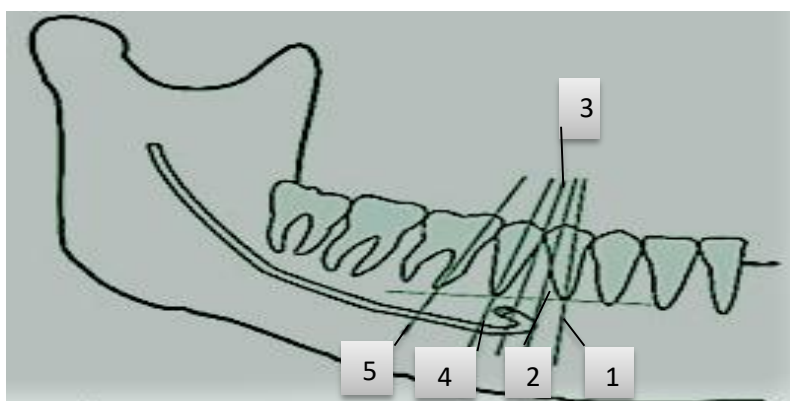
Εικ.24

Στη συνέχεια, φέρουμε ευθείες γραμμές αντίστοιχες με τον επιμήκη άξονα των προγομφίων αμφοτερόπλευρα (εικ.25) χρησιμοποιώντας το “New line” από το “drawing toolbar”.

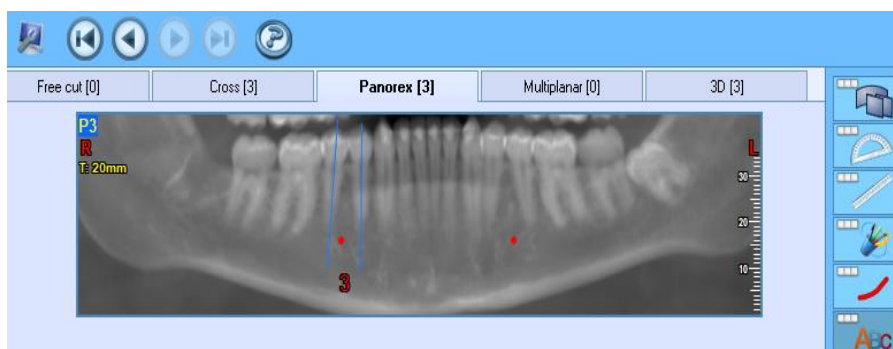


Εικ.25

Σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο για τον προσδιορισμό της εγγύς-άπω θέσης του τρήματος, ακολουθήθηκε η κατηγοριοποίηση του **Zaman** και των συνεργατών του (2016). Περιλαμβάνονται 5 διαφορετικές θέσεις σε σχέση τους προγομφίους σε ενόδοντες ασθενείς: **θέση 1**- εγγύς του πρώτου προγομφίου, **θέση 2**- στην ευθεία του επιμήκη άξονα του πρώτου προγομφίου, **θέση 3**- μεταξύ πρώτου και δεύτερου προγομφίου, **θέση 4**- στην ευθεία του επιμήκη άξονα του δεύτερου προγομφίου και **θέση 5**- μεταξύ δεύτερου προγομφίου και πρώτου γομφίου (εικ.26, 27).



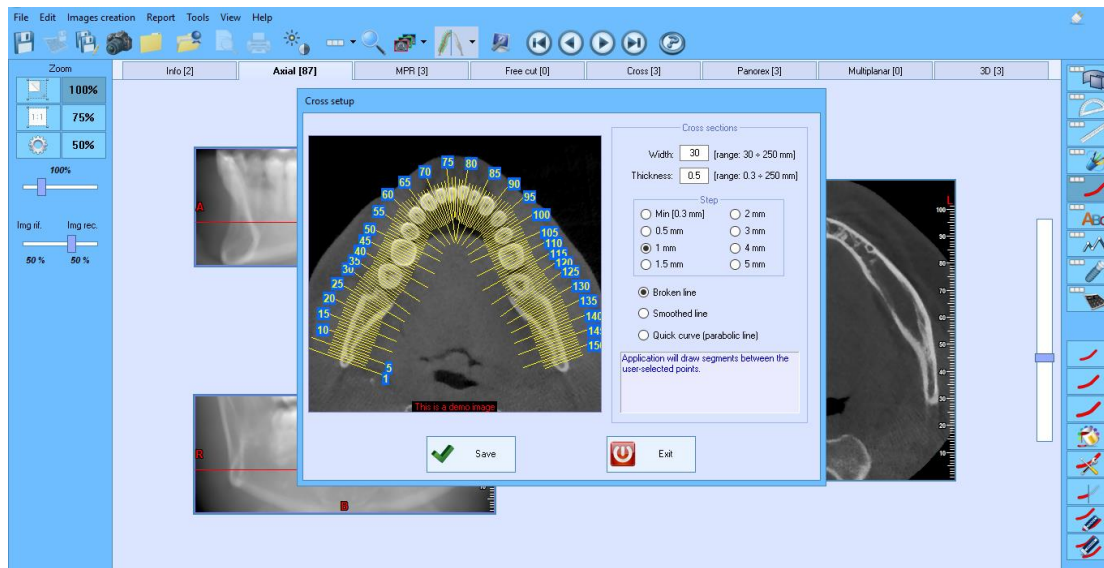
Εικ. 26



Εικ.27

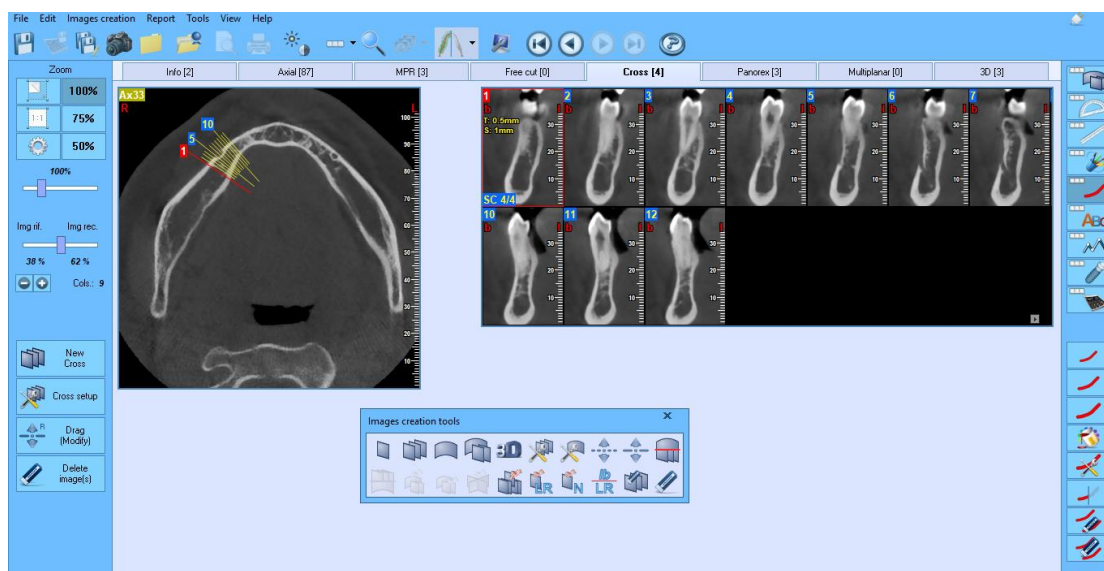
Με αυτόν τον τρόπο για κάθε μία από το δείγμα των 67 εξετάσεων λάβαμε δύο ποιοτικές μετρήσεις που αντιστοιχούν στις θέσεις των γενειακών τρημάτων δεξιά και αριστερά (Currie CC και συν., 2016).

Ξεκινώντας εκ νέου από την εγκάρσια τομή αναφοράς κάθε εξέτασης, θα φέρουμε κάθετες τομές στην φατνιακή ακρολοφία. Ρυθμίζουμε τις παραμέτρους που έχουμε ορίσει από το **“Images creation tools”** επιλέγοντας στα **“cross setup”**: πάχος τομών 0,5 χιλιοστά, εύρος 30 χιλιοστά και απόσταση κάθετων τομών 1 χιλιοστό (εικ.28).



Εικ.28

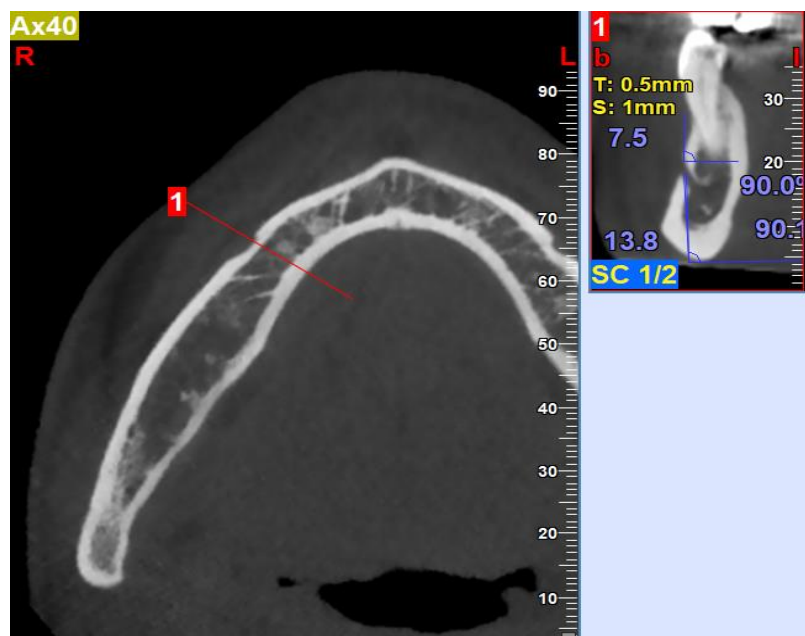
Ακολούθως, επιλέγουμε **“New cross”** και σχεδιάζουμε, δεξιά και αριστερά αντίστοιχα, γραμμή στα γενειακά τρήματα από όπου θα προκύψουν κάθετες τομές στη φατνιακή ακρολοφία (εικ.29).



Εικ.29

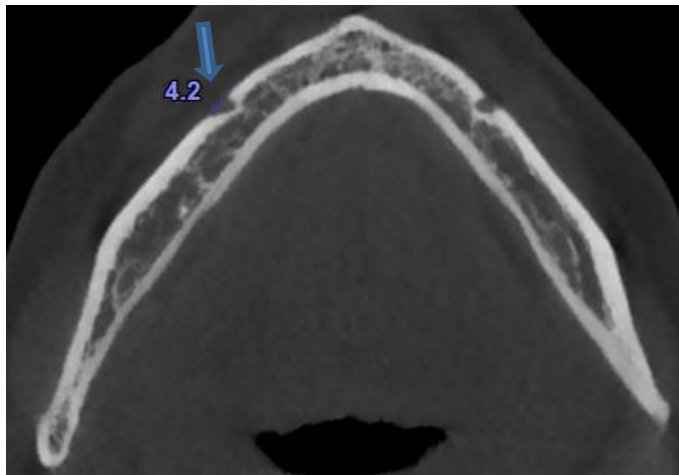
Στην κάθετη τομή στην οποία απεικονίζεται με το μέγιστο εύρος και με σαφήνεια το γενειακό τρήμα κάνουμε τις μετρήσεις που έχουμε ορίσει. Προσδιορίζουμε την απόσταση του άνω τοιχώματος του γενειακού τρήματος από την κορυφή της φατνιακής ακρολοφίας καθώς και την απόσταση του κάτω τοιχώματος του τρήματος από το κάτω χείλος της κάτω γνάθου. Οι μετρήσεις αυτές πραγματοποιούνται αμφοτερόπλευρα. Για τις μετρήσεις χρησιμοποιούμε το εργαλείο **“New distance (hyphen)”** και έχοντας φέρει τις επαπτομένες από το κάτω χείλος της κάτω γνάθου, καθώς και την κορυφή της φατνιακής ακρολοφίας

καταγράφουμε τα χιλιοστά των αποστάσεων από το κάτω και το άνω αντίστοιχα όριο του τρήματος (εικ.30).



Εικ.30

Στη μελέτη μας αξιολογήθηκε και το **σχήμα** (εικ.31 & 32) του ΓΤ σε: **οβάλ οριζόντιο** (Τύπος I), **οβάλ κατακόρυφο** (Τύπος II) ή **στρογγυλό** (Τύπος III) (Zmyslowska-Polakowska E και συν. 2019, Zhang L και Zheng Q, 2015). Η οριζόντια διάσταση (Ο) του ΓΤ μετρήθηκε μέσω των εγκαρσίων τομών, ενώ η κάθετη διάσταση (Κ) μέσω των κάθετων τομών στην φατνιακή ακρολοφία (εικ.32,33). Μετά την καταγραφή των δύο παραπάνω διαστάσεων για κάθε ΓΤ ξεχωριστά, υπολογίστηκε ο λόγος **Ο:Κ** βάσει του οποίου κατηγοριοποιήθηκαν τα ΓΤ σε Τύπο I, II και III. Συγκεκριμένα, **Τύπο I** –δηλαδή οριζόντιο οβάλ σχήμα- είχαν τα ΓΤ με λόγο Ο:Κ $> 1,24$, **Τύπο II** είχαν τα ΓΤ με λόγο Ο:Κ $< 0,76$. Τέλος, τα ΓΤ που παρουσίασαν λόγο Ο:Κ ίσο ή μεγαλύτερο του 0,76 έως και ίσο ή μικρότερο του 1,24 χαρακτηρίστηκαν ως στρογγυλά.

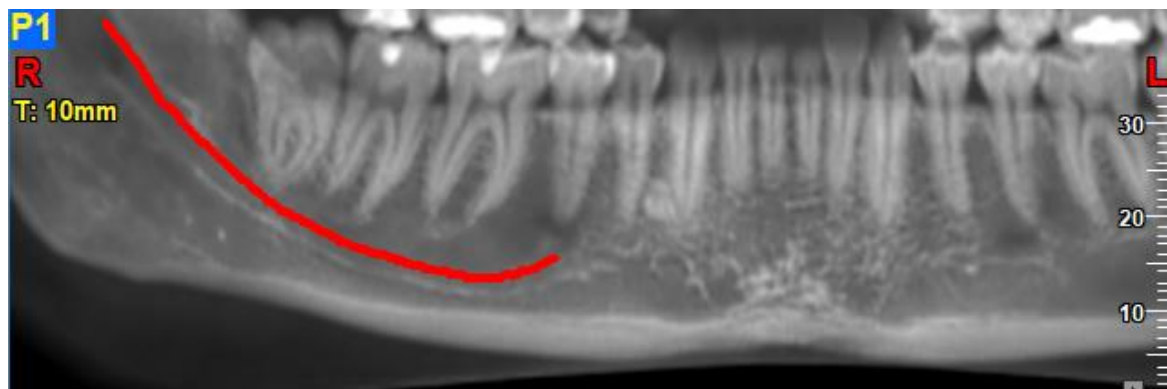


Εικ. 31: Εγκάρσια τομή



Εικ. 32: Κάθετη τομή στη
φατνιακή ακρολοφία

Η ταξινόμηση του τύπου της πορείας που ακολουθεί το κάτω φατνιακού νεύρο πριν εξέλθει από το ΓΤ έγινε με τη μελέτη των πανοραμικών ανασυνθέσεων πάχους 1mm κάθε εξέτασης και αναφέρονται οι εξής 3 κατηγορίες: ευθεία, κατακόρυφη και πρόσθια αγκύλη (Al-Mahalawy H και συν. 2017, Ozturk A και συν. 2012). Στις εικόνες 33, 34 και 35 είναι σημειωμένος ο αυλός του κάτω φατνιακού νεύρου και εντοπίζονται οι διαφορές στις τρεις κατηγορίες. Μετά τη μελέτη και τον εντοπισμό του αυλού σε λεπτή πανοραμική τομή πάχους 1mm, αυξήθηκε το πάχος της τομής στα 10mm με σκοπό την καλύτερη απεικόνιση των παρακείμενων οστικών δομών και των δοντιών.



Εικ.33: Ευθεία πορεία ΚΦΝ



Εικ.34: Κατακόρυφη πορεία ΚΦΝ



Εικ.35: Πρόσθια αγκύλη ΚΦΝ

Μετά τη συλλογή και την καταγραφή των μετρήσεων από τις 67 εξετάσεις Ο.Υ.Τ αμφοτερόπλευρα, πραγματοποιήθηκε η στατιστική ανάλυση των ευρημάτων.

Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν και καταγράφηκαν από έναν παρατηρητή εκπαιδευμένο στη Διαγνωστική και Ακτινολογία Στόματος. Για την εγκυρότητα και τη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων οι μετρήσεις των ογκομετρικών εξετάσεων επαναλήφθηκαν 1 μήνα μετά με τυχαία σειρά επιλογής των

εξετάσεων του δείγματος. Οι εικόνες των Ο.Υ.Τ αναλύθηκαν με ενσωματωμένο λογισμικό NNT 7,2,0 σε οθόνη ηλεκτρονικού υπολογιστή DELL Full HD 15,6 ιντσών με ανάλυση 1920 x 1800 pixels σε σταθερές συνθήκες και σε δωμάτιο με χαμηλό φωτισμό. Για τη βέλτιστη διακριτότητα των οστικών δομών ρυθμίστηκε η φωτεινότητα και η αντίθεση των εικόνων από το εργαλείο επεξεργασίας εικόνας του λογισμικού.

Γ. Στατιστική ανάλυση

Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε λογισμικό στατιστικού πακέτου (SPSSTM, Version 20.0, SPSS Inc., Chicago, USA). Για την περιγραφή της κατανομής των τιμών όλων των μεταβλητών του δείγματος δίνονται κατάλληλα περιγραφικά μέτρα, καθώς και γραφήματα. Για τη διερεύνηση πιθανής διαφοροποίησης της κατανομής των θέσεων του γενειακού τμήματος ανά φύλο χρησιμοποιήθηκε η στατιστική δοκιμασία **Fisher's exact test**. Η δοκιμασία αυτή επιλέγεται για τη διερεύνηση της συσχέτισης δύο ποιοτικών μεταβλητών, όταν δεν πληρούνται οι προϋποθέσεις εφαρμογής της δοκιμασίας χ^2 . Για τη στατιστική αξιολόγηση των διαφορών της ηλικίας, όπως και των αποστάσεων στις δύο πλευρές κάθε γνάθου, χρησιμοποιήθηκε η **δοκιμασία t-test** για δύο ανεξάρτητα

δείγματα, με την οποία αξιολογούνται οι διαφορές στις μέσες τιμές των ποσοτικών μεταβλητών στις δύο ομάδες της ποιοτικής μεταβλητής (φύλο- άνδρες/γυναίκες). Στις περιπτώσεις όπου δεν πληρούταν η υπόθεση της κανονικής κατανομής των τιμών των ποσοτικών μεταβλητών, χρησιμοποιήθηκε η μη παραμετρική δοκιμασία **Mann-Whitney**.

Πιθανή συσχέτιση των δύο αποστάσεων δεξιά και αριστερά, με την ηλικία ανά φύλο και συνολικά, αξιολογήθηκε με τη χρήση μοντέλων γραμμικής παλινδρόμησης και εκτιμήθηκε η μέση μεταβολή ανά έτος. Για τη διερεύνηση πιθανής διαφοροποίησης των αποστάσεων ανά θέση (δεξιά-αριστερά), χρησιμοποιήθηκε το **t-test κατά ζεύγη** ή το **Wilcoxon**, αν η υπόθεση της κανονικότητας δεν πληρούταν. Τέλος, για την εκτίμηση του ποσοστού συμφωνίας μεταξύ των δύο χρονικά διαφοροποιημένων μετρήσεων του ίδιου παρατηρητή χρησιμοποιήθηκε ο **συντελεστής Κάππα** του Cohen (Cohen's Kappa Coefficient).

Όλοι οι έλεγχοι ήταν αμφίπλευροι και πραγματοποιήθηκαν σε επίπεδο **στατιστικής σημαντικότητας $\alpha = 5\%$** .

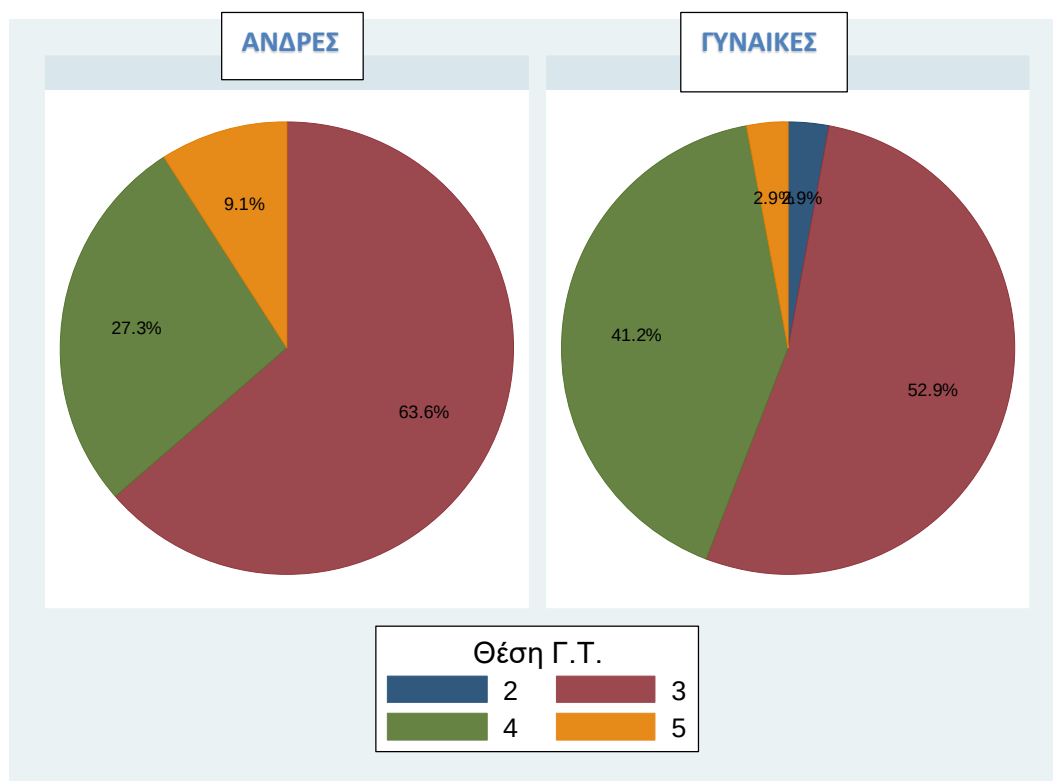
ΕΥΡΗΜΑΤΑ

Στον **Πίνακα 1** παρουσιάζονται τα αποτελέσματα όσον αφορά την αξιολόγηση της θέσης του ΓΤ σε σχέση με τα ακρορρίζια των δοντιών της κάτω γνάθου. Έχει γίνει στατιστική μελέτη και στο σύνολο του δείγματος και ξεχωριστά στα δύο φύλα. Επιπλέον, μελετήθηκε η κατανομή της θέσης ανά πλευρά της κάθε γνάθου. Στα **Γραφήματα 1 και 2** παρουσιάζονται σχηματικά και με χρωματική κωδικοποίηση ανά πλευρά γνάθου και ανά φύλο οι κατανομές.

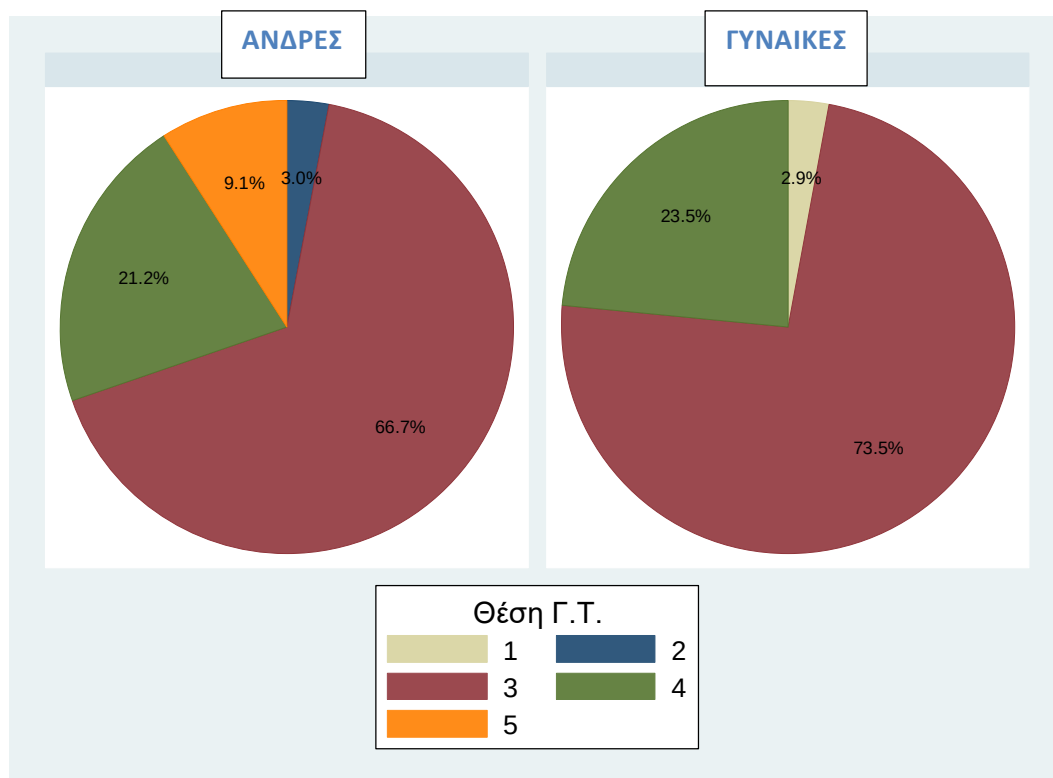
Η θέση του ΓΤ με τη μεγαλύτερη συχνότητα κατανομής τόσο δεξιά (n=39, 58,2%) όσο και αριστερά (n=47, 70,1%) είναι η <<3>>.

Πίνακας 1. Κατανομή ΓΤ ανά φύλο και συνολικά

	ΑΝΔΡΕΣ	ΓΥΝΑΙΚΕΣ	ΣΥΝΟΛΟ	
	N (%)	N (%)	N (%)	p-value
ΓΤ δεξιά				0.321
1	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
2	0 (0.0)	1 (2.9)	1 (1.5)	
3	21 (63.6)	18 (52.9)	39 (58.2)	
4	9 (27.3)	14 (41.2)	23 (34.3)	
5	3 (9.1)	1 (2.9)	4 (6.0)	
Σύνολο	33 (100)	34 (100)	67 (100)	
ΓΤ αριστερά				0.289
1	0 (0.0)	1 (2.9)	1 (1.5)	
2	1 (3.0)	0 (0.0)	1 (1.5)	
3	22 (66.7)	25 (73.5)	47 (70.1)	
4	7 (21.2)	8 (23.5)	15 (22.4)	
5	3 (9.1)	0 (0.0)	3 (4.5)	
Σύνολο	33 (100)	34 (100)	67 (100)	



Γράφημα 1. Κατανομή θέσης Γενειακού τρήματος στη δεξιά πλευρά, ανά φύλο.



Γράφημα 2. Κατανομή θέσης Γενειακού τρήματος στην αριστερή πλευρά, ανά φύλο

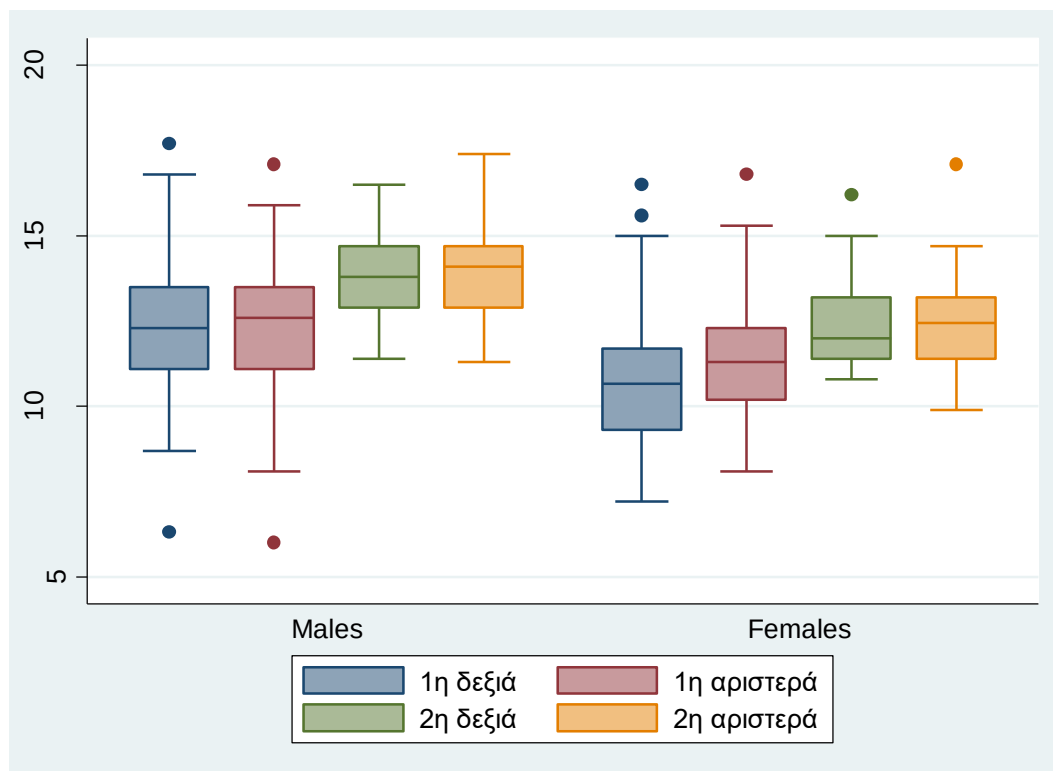
Παρακάτω, στον **Πίνακα 2** παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στις μετρήσεις των αποστάσεων του ΓΤ από την κορυφή της φατνιακής ακρολοφίας (D1) και από το χείλος της κάτω γνάθου (D2). Η μέση ηλικία στους άνδρες του δείγματος ήταν 41 έτη και στις γυναίκες 39.7 και δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ($p\text{-value}=0.755$). Οι αποστάσεις στους άνδρες ήταν μεγαλύτερες από αυτές στις γυναίκες. Οι διαφορές στις μέσες τιμές των αποστάσεων ήταν στατιστικά σημαντικές και στις 2 μετρήσεις (D1-D2) της δεξιάς και αριστερής πλευράς. Ο συντελεστής συμφωνίας Cohen's Kappa μεταξύ των δύο χρονικά διαφοροποιημένων μετρήσεων ελέγχθηκε και παρουσίασε τιμές από 0,81 έως 0,89. Κατόπιν τούτου, και αφού οι δύο παρατηρήσεις είναι εναλλάξιμες μεταξύ τους, χρησιμοποιούμε την πρώτη για να προχωρήσουμε σε περαιτέρω ανάλυση των αποτελεσμάτων.

Πίνακας 2. Αποστάσεις του ΓΤ από την κορυφή της φατνιακής ακρολοφίας και από το χείλος της κάτω γνάθου.

	ΑΝΔΡΕΣ (33)	ΓΥΝΑΙΚΕΣ (34)	ΣΥΝΟΛΟ	
	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	p-value
Ηλικία	41.0 (17.2)	39.7 (17.3)	40.4 (17.2)	0.755
D1 δεξιά	12.4 (2.3)	10.8 (2.1)	11.6 (2.3)	0.004
D2 δεξιά	13.8 (1.3)	12.5 (1.3)	13.1 (1.4)	<0.001
D1 αριστερά	12.4 (2.5)	11.5 (1.8)	11.9 (2.2)	0.047
D2 αριστερά	14.0 (1.4)	12.5 (1.5)	13.2 (1.6)	<0.001

Μέση τιμή (**mean**) και τυπική απόκλιση (**SD**) ανά φύλο και συνολικά. **D1**: η απόσταση του Γ.Τ από την κορυφή της φατνιακής ακρολοφίας, **D2**: η απόσταση του Γ.Τ από το χείλος της κάτω γνάθου

Το **Γράφημα 3** παρακάτω φαίνεται σχηματικά πώς κατανέμεται το 50% των μετρήσεων, δηλαδή ποιες είναι οι συχνότερες αποστάσεις σε χιλιοστά καθώς και οι μέγιστες και ελάχιστες τιμές που αναφέρθηκαν για τους άνδρες και τις γυναίκες αντίστοιχα. Η 1^η είναι η D1 μέτρηση και η 2^η είναι η D2 μέτρηση.



Γράφημα 3. Θηκογράμματα της κατανομής των αποστάσεων D1 και D2 της δεξιάς και αριστερής πλευράς, ανά φύλο.

Στον **Πίνακα 3** παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διερεύνησης πιθανής συσχέτισης των μετρήσεων με την ηλικία για κάθε πλευρά και μέτρηση (D1 ή D2), ανά φύλο και συνολικά. Δίνεται η μέση μεταβολή ανά έτος και το σχετικό 95% διάστημα εμπιστοσύνης (95% ΔΕ). Δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση με την ηλικία σε καμία περίπτωση.

Πίνακας 3. Μέση μεταβολή / έτος (MM) και 95% διάστημα εμπιστοσύνης (95% ΔΕ) ανά φύλο και συνολικά.

	ΑΝΔΡΕΣ (33)		ΓΥΝΑΙΚΕΣ (34)		ΣΥΝΟΛΟ	
	MM (95% ΔΕ)	p-value	MM (95% ΔΕ)	p-value	MM (95% ΔΕ)	p-value
D1 δεξιά	0.004 (-0.044, 0.053)	0.856	-0.025 (-0.069, 0.018)	0.247	-0.009 (-0.042, 0.025)	0.599
D2 δεξιά	-0.017 (-0.044, 0.009)	0.188	-0.009 (-0.035, 0.017)	0.479	-0.012 (-0.032, 0.009)	0.254
D1 αριστερά	-0.021 (-0.073, 0.031)	0.413	0.009 (-0.029, 0.047)	0.622	-0.005 (-0.036, 0.027)	0.775
D2 αριστερά	0.000 (-0.029, 0.030)	0.984	-0.008 (-0.039, 0.023)	0.585	-0.002 (-0.026, 0.021)	0.836

Στον **Πίνακα 4** παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διερεύνησης των διαφορών των αποστάσεων μεταξύ αριστερής και δεξιάς πλευράς, σε κάθε μέτρηση. Στην απόσταση του Γ.Τ από την κορυφή της φατνιακής ακρολοφίας η μέση διαφορά των αποστάσεων ήταν 0.3 mm. Αντίστοιχα η απόσταση του Γ.Τ από το χείλος της κάτω γνάθου είχε μέση διαφορά 0.1 mm. Οι διαφορές αυτές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές (p-value=0.071 και 0.903 για την D1 και D2 απόσταση, αντίστοιχα).

Πίνακας 4. Διαφορές αποστάσεων αριστερής από δεξιά πλευρά ανά μέτρηση.

		Αριστερά	Δεξιά	Διαφορά	
	N	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	p-value
D1	67	11.9 (2.2)	11.6 (2.3)	0.3 (1.4)	0.071
D2	67	13.2 (1.6)	13.1 (1.4)	0.1 (0.8)	0.903

Πίνακας 5. Μέσος όρος (**ΜΟ**) και τυπική απόκλιση (**ΤΑ**) του λόγου Οριζόντια διάσταση / Κάθετη διάσταση (**Ο/Κ**) για τον προσδιορισμό του σχήματος του ΓΤ.

	ΜΟ - ΤΑ δεξιά	ΜΟ - ΤΑ αριστερά
ΑΝΔΡΕΣ	1,248 ± 0,008	1,261 ± 0,006
ΓΥΝΑΙΚΕΣ	1,214 ± 0,09	1,214 ± 0,07

Στον **Πίνακα 5** φαίνονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις του λόγου Οριζόντια διάσταση / Κάθετη διάσταση για τον προσδιορισμό του σχήματος του ΓΤ και στον **Πίνακα 6** παρακάτω είναι ταξινομημένα τα ΓΤ σύμφωνα με το σχήμα τους. Επιπλέον, αναφέρεται κάθε πλευρά της γνάθου ξεχωριστά, καθώς τα ΓΤ παρουσίασαν σε λίγες περιπτώσεις διαφορετικό σχήμα εκατέρωθεν. Παρατηρείται ότι πάνω από το ½ των εξετάσεων, και πιο συγκεκριμένα, δεξιά 59,7% και αριστερά 58,2%, παρουσιάζουν σχήμα ΓΤ Τύπου Ι, δηλαδή **οβάλ οριζόντιο**. Ο Τύπος ΙΙ είναι δεξιά και αριστερά σε ίδιο αριθμό εξετάσεων και αποτελεί τον λιγότερο συχνό τύπο (9% περίπου). **Στρογγυλό** ΓΤ και για τις 2 πλευρές των γνάθων συνολικά παρουσιάζει το 32%.

Πίνακας 6. Αξιολόγηση του σχήματος του ΓΤ στο δείγμα των 67 εξετάσεων αμφοτερόπλευρα.

ΣΧΗΜΑ	ΔΕΞΙΑ	ΑΡΙΣΤΕΡΑ
ΟΒΑΛ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ	40	39
ΟΒΑΛ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ	6	6
ΣΤΡΟΓΓΥΛΟ	21	22

Στους **πίνακες 7 και 8** παρουσιάζονται οι τύποι των ΓΤ ανδρών και γυναικών ξεχωριστά στη δεξιά και στην αριστερή πλευρά των γνάθων αντίστοιχα.

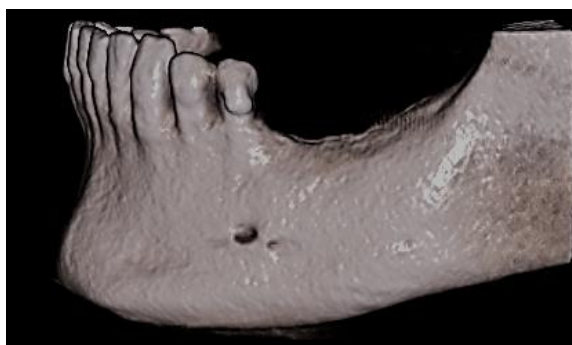
Πιν.7: Τύποι ΓΤ στη δεξιά πλευρά της κ. γνάθου ανά φύλο.

	ΤΥΠΟΣ Ι		ΤΥΠΟΣ ΙΙ		ΤΥΠΟΣ ΙΙΙ	
ΑΝΔΡΕΣ	21	31,3 %	2	3 %	10	14,9 %
ΓΥΝΑΙΚΕΣ	19	28,3 %	4	6 %	11	16,4 %

Πιν.8: Τύποι ΓΤ στην αριστερή πλευρά της κάτω γνάθου ανά φύλο.

	ΤΥΠΟΣ Ι		ΤΥΠΟΣ ΙΙ		ΤΥΠΟΣ ΙΙΙ	
ΑΝΔΡΕΣ	22	32,8 %	2	3 %	9	13,4 %
ΓΥΝΑΙΚΕΣ	17	25,4 %	4	6 %	13	19,4 %

Στην παρούσα εργασία, στο δείγμα των 67 εξετάσεων (134 ΓΤ) εντοπίστηκαν **τρεις** περιπτώσεις που παρουσίασαν δευτερεύον ΓΤ ετερόπλευρα (**2,24%**), με θέση εντόπισης και των τριών κάτω και άνω από τα ΓΤ. Τα ΔΓΤ απεικονίζονται με ευκρίνεια στις 3D ανασυνθέσεις των εξετάσεων. Τα δύο εντοπίστηκαν στην αριστερή πλευρά της κάτω γνάθου, σε άνδρα και γυναίκα. Το άλλο ΔΓΤ ανήκε σε άνδρα στη δεξιά πλευρά της κάτω γνάθου (εικ.36).



Εικ.36 : Το ΔΓΤ εντοπίζεται κάτω και άνω του ΓΤ. Την ίδια εντόπιση είχαν και τα άλλα δύο ΔΓΤ του δείγματος.

Στους παρακάτω **πίνακες 9 και 10** παρουσιάζονται % τα ποσοστά των μετρήσεων όσον αφορά την πορεία που ακολουθεί το κάτω φατνιακό νεύρο πριν εξέλθει από το ΓΤ. Στο σύνολο των μετρήσεων δεξιά το 53,7% έχει ευθεία πορεία, ενώ αντίστοιχα αριστερά έχει το 56,7%.

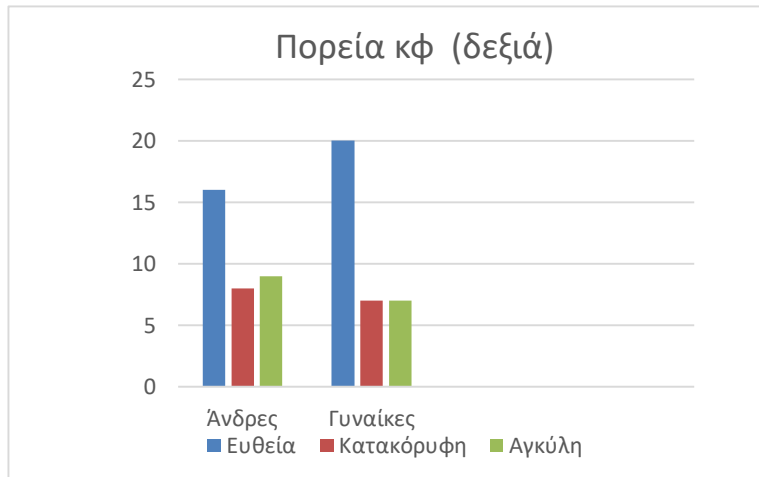
Πιν.9: Πορεία του ΚΦΝ στη δεξιά πλευρά της κάτω γνάθου κατά φύλο και στο σύνολο.

	ΕΥΘΕΙΑ	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ	ΑΓΚΥΛΗ
	%	%	%
ΑΝΔΡΕΣ	48,5	24,2	27,3
ΓΥΝΑΙΚΕΣ	59	20,5	20,5
ΣΥΝΟΛΟ	54	22,2	23,8

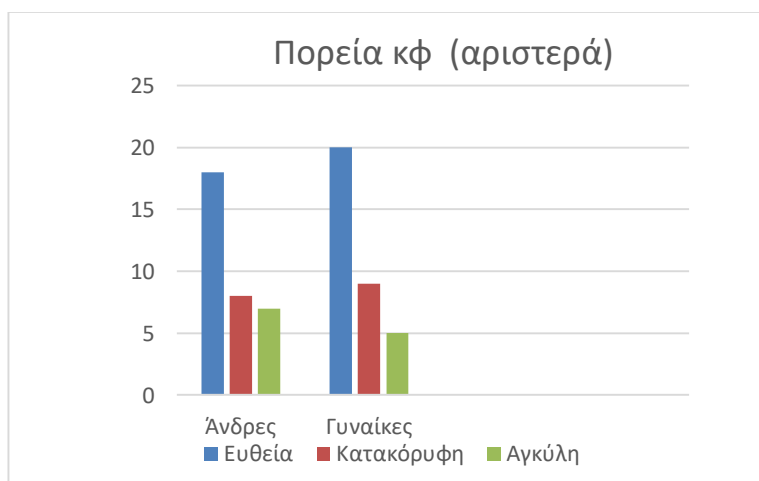
Πιν.10: Πορεία του ΚΦΝ στην αριστερή πλευρά της κάτω γνάθου κατά φύλο και στο σύνολο.

	ΕΥΘΕΙΑ	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ	ΑΓΚΥΛΗ
	%	%	%
ΑΝΔΡΕΣ	54,5	24,2	21,3
ΓΥΝΑΙΚΕΣ	59	26,4	14,6
ΣΥΝΟΛΟ	56,7	25,3	18

Στα παρακάτω γραφήματα 4 και 5 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης για την πορεία του ΚΦΝ πριν από την έξοδό του από το ΓΤ και το ποσοστό ύπαρξης **πρόσθιας αγκύλης**.



Γράφημα 4. Πορεία ΚΦΝ πριν από την έξοδό του από το ΓΤ δεξιά.



Γράφημα 5. Πορεία ΚΦΝ πριν από την έξοδό του από το ΓΤ αριστερά.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η διερεύνηση της ακριβούς θέσης του γενειακού τρήματος (ΓΤ) έχει ιδιαίτερη κλινική σημασία. Το ΓΤ αποτελεί τη δίοδο από όπου εξέρχεται το αγγειονευρώδες δεμάτιο με το γενειακό νεύρο, την αρτηρία και φλέβα από το σώμα προς στην εξωτερική επιφάνεια της κάτω γνάθου. Το γενειακό νεύρο είναι ο τελικός κλάδος του κάτω φατνιακού νεύρου, το οποίο αποτελεί μεγάλο κλάδο του κάτω γναθικού νεύρου (V3), έναν από τους τρεις κλάδους του τριδύμου νεύρου. Το γενειακό νεύρο είναι αμιγώς αισθητικό και διαιρείται σε τρεις κλάδους εν τω βάθει, αντίστοιχα με τον καθελκτήρα μυ της γωνίας του στόματος νευρώνοντας το δέρμα και το βλεννογόνο του κάτω χείλους, το δέρμα του γενείου και τα ούλα παρειακά στην περιοχή των τομέων της κάτω γνάθου. Σε ανατομική μελέτη, ο Hu και οι συνεργάτες του το 2007 περιέγραψαν την πορεία των τεσσάρων κλάδων του γενειακού νεύρου καθώς εξέρχεται από το ΓΤ. Οι κλάδοι περιγράφονται ως ο γωνιώδης (περιοχή της γωνίας του στόματος), ο μέσος πλευρικός (μέσο μισό του κάτω χείλους), ο κάτω πλευρικός (κάτω μισό του κάτω χείλους) και ο γενειακός (περιοχή του γενείου), αντίστοιχα με την περιοχή που παρέχουν αισθητική νεύρωση. Επίσης, το κάτω φατνιακό νεύρο έχει κατηγοριοποιηθεί βάσει της πορείας που ακολουθεί πριν εξέλθει από το ΓΤ σε: ευθύ, κατακόρυφο και αγκύλη με συχνότητα εμφάνισης 46,2%, 38,6% και 15,2% αντίστοιχα (Al-Mahalawy H και συν. 2017). Σε 1-10% περίπου των ασθενών, ο αυλός του κάτω φατνιακού νεύρου εμφανίζει και δευτερεύον γενειακό τρήμα (ΔΓΤ) (Naitoh M και συν. 2009). Το ΔΓΤ συνήθως εντοπίζεται σε πιο κάτω και άπω θέση σε σχέση

με το ΓΤ (Kalender και συν. 2012). Η μέση απόσταση μεταξύ ΓΤ και ΔΓΤ αναφέρεται στα 4,1-6,3 χιλιοστά (Naitoh M και συν. 2009). Η μέση τιμή του μεγέθους του ΔΓΤ σε σχέση με το φύλο και την πλευρά της γνάθου δεν έχει στατιστικά σημαντική διαφορά (Kalender και συν. 2012). Ο Katakami και οι συνεργάτες του σε μελέτη του 2008 αναφέρουν ότι το ΔΓΤ εντοπίζεται πιο συχνά στην ακρορριζική περιοχή του πρώτου γομφίου και άνω ή στην περιοχή κάτωθεν του ΓΤ.

Οι κλινικές εφαρμογές που αφορούν τον προσδιορισμό της θέσης του ΓΤ περιλαμβάνουν την αποφυγή τραυματισμού του γενειακού νεύρου κατά τη διάρκεια οστεοτομιών στην περιοχή (γενειοπλαστική), χειρουργικές εξαγωγές, τοποθέτηση εμφυτευμάτων, αντιμετώπιση καταγμάτων της κάτω γνάθου, χειρουργική περιοδοντίου καθώς και ακρορριζεκτομές στους προγομφίους της κάτω γνάθου. Επιπλέον, η γνώση της θέσης του ΓΤ συμβάλλει στην αποτελεσματικότερη τεχνική τοπικής αναισθησίας. Παλαιότερα, ο μοναδικός τρόπος για τον ακριβή εντοπισμό του ΓΤ ήταν κατά της διάρκειας μίας χειρουργικής διαδικασίας να αποκαλυφθεί άμεσα το τρήμα με την δημιουργία κρημνού ολικού πάχους με κίνδυνο την πρόκληση τραυματισμού του αγγειονευρώδους δερματίου. Η βλάβη μπορούσε να είναι προσωρινή ή μόνιμη παραισθησία της περιοχής που νευρώνει αισθητικά το γενειακό νεύρο, γεγονός που αποτελεί σοβαρή μετεγχειρητική επιπλοκή για τον ασθενή. Αρκετές τεχνικές έχουν υποστηριχθεί για τον ακριβή προσδιορισμό του ΓΤ, πριν από την πραγματοποίηση οποιασδήποτε χειρουργικής διαδικασίας. Εντούτοις, πολλές από αυτές όπως η ψηλάφηση (Hazani και συν, 2013) ή ο προσδιορισμός βάσει ανατομικών σημείων του προσώπου (Guo και συν, 2009) οδηγούν σε εσφαλμένο αποτέλεσμα και επομένως ενέχουν και κάποιο βαθμό κινδύνου.

Με τη χρήση ιοντίζουσας ακτινοβολίας το ΓΤ μπορεί να απεικονιστεί με τις παρακάτω εξετάσεις: οπισθοφατνιακή ακτινογραφία, πανοραμική ακτινογραφία (ορθοπαντομογράφημα), υπολογιστική τομογραφία κωνικής δέσμης και αξονική τομογραφία. Οι δύο πρώτες τεχνικές απεικονίζουν τις οστικές δομές σε δύο διαστάσεις και επομένως υστερούν σε ακρίβεια. Πολλές φορές οι δύο τεχνικές συνδυάζονται για μεγαλύτερη ευκρίνεια και πιο ασφαλές αποτέλεσμα (Phillips JL και συν. 1992). Ο προσδιορισμός του ΓΤ μέσω ορθοπαντομογραφήματος δεν είναι πάντοτε εφικτός. Το 2004, η Jacobs και οι συνεργάτες της αναφέρουν ότι εντοπίζεται το ΓΤ στο 94% (N=545) του δείγματος των πανοραμικών ακτινογραφιών και ότι μόνο στο 49% αυτών είναι ευδιάκριτο (Jacobs R και συν. 2004). Επιπλέον, δεκαπέντε χρόνια νωρίτερα, ο Yosue και ο Brooks αναφέρουν ότι οι πανοραμικές και οι οπισθοφατνιακές ακτινογραφίες απεικονίζουν την πραγματική θέση του ΓΤ στο κρανίο σε ποσοστό λιγότερο από 50% (Yosue & Brooks, 1989). Σε *in vivo* μελέτη των Chkoura και El Wady αξιολογήθηκαν 794 ορθοπαντομογραφήματα ως προς τη θέση και τη συμμετρία των ΓΤ σε άνδρες και γυναίκες (Chkoura A και El Wady W, 2013). Αναφέρουν ότι σε ποσοστό 62,7% το ΓΤ εντοπίστηκε κάτω από το ακρορρίζιο του δεύτερου προγομφίου, ενώ μεταξύ των δύο προγομφίων ήταν στο 30% του δείγματος, εκ του οποίου το 79% είχε συμμετρική τη θέση του ΓΤ μεταξύ των δύο ριζών. Δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο φύλων. Η αξονική τομογραφία (ΑΤ) επίσης, αποτελεί μια απεικονιστική εξέταση των οστικών δομών και των μαλακών μορίων υψηλής ευκρίνειας στις τρεις διαστάσεις. Σε μελέτη της Jacobs και των συνεργατών της το 2002 αναφέρθηκε ότι το ΓΤ εντοπίστηκε στο 100% των εξετάσεων ΑΤ. Βασικό μειονέκτημα της εξέτασης αυτής αποτελεί η

μεγάλη έκθεση των ασθενών σε ιοντίζουσα ακτινοβολία. Το πρόβλημα αυτό ξεπεράστηκε με την Υπολογιστική Τομογραφία Κωνικής Δέσμης (οδοντιατρικό υπολογιστικό τομογράφο - ΟΥΤ). Η υψηλής ευκρίνειας εικόνα της συγκεκριμένης εξέτασης προκύπτει έπειτα από ανασύνθεση της αρχικής εικόνας του ακτινοβολημένου αντικειμένου με τη χρήση ειδικών αλγορίθμων, ενώ η μεγάλη διαφορά με τον αξονικό τομογράφο είναι η κωνικής δέσμης εκπεμπόμενη ακτινοβολία. Το 2012 ο Parnia και οι συνεργάτες του εντόπισαν στο 100% του δείγματος (N=96) το ΓΤ με τη χρήση του οδοντιατρικού υπολογιστικού τομογράφου (Parnia και συν.2012). Με τη χρήση ΟΥΤ ανατομικές δομές όπως το κάτω φατνιακό νεύρο και ο αυλός του, το ΓΤ και ΔΓΤ μπορούν με ακρίβεια να απεικονιστούν. Ο Neves και οι συνεργάτες του συνέκριναν το ορθοπαντομογράφημα και την ΟΥΤ όσον αφορά τον προσδιορισμό της θέσης του ΓΤ και κατέληξαν με μεγάλη διαφορά στη μεγαλύτερη δυνατότητα εντοπισμού του ΓΤ με τη χρήση ΟΥΤ. Στα ίδια αποτελέσματα καταλήγει και η εργασία του Naitoh και των συνεργατών του, στην οποία ανίχνευσαν και περισσότερα ΔΓΤ (Neves και συν. 2013, Naitoh και συν. 2011).

Όσον αφορά την έκθεση των ασθενών στην εκπεμπόμενη ιοντίζουσα ακτινοβολία, πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις και υπάρχουν αρκετές μελέτες στη βιβλιογραφία που καθιστούν την ΟΥΤ απεικονιστική εξέταση με το μικρότερο κίνδυνο σε σύγκριση με την ιατρική αξονική τομογραφία (Chau AC & Fung K, 2009).

Ανακεφαλαιώνοντας, υπάρχουν διάφορες τεχνικές για τον προσδιορισμό της θέσης του ΓΤ. Οι περισσότερες έχουν μειονεκτήματα όπως παραμόρφωση, κίνδυνο τραυματισμού του γενειακού νεύρου, μεγάλη δόση εκπεμπόμενης ακτινοβολίας και κόστος. Η ΟΥΤ είναι η καλύτερη απεικονιστική τεχνική με τα μέχρι τώρα δεδομένα και την σύγχρονη τεχνολογία για υψηλής ευκρίνειας εντοπισμό του ΓΤ. Έχει μειονεκτήματα όπως η έκθεση του ασθενούς στην ακτινοβολία, το κόστος και η απαραίτητη επεξεργασία για την ανασύνθεση των τομών, γεγονός που δεν επιτρέπει την ταυτόχρονη λήψη εικόνας με τη διαδικασία εξέτασης. Θα πρέπει να αναφερθεί ότι υπάρχουν τεχνικές όπως η **μαγνητική τομογραφία (MRI)** και το **υπερηχογράφημα** που ενδέχεται στο μέλλον να υποκαθιστούν σε πολλές περιπτώσεις τον ΟΥΤ, καθώς υπερτερούν σε ό,τι αφορά τα μειονεκτήματα που παρουσιάζει ο ΟΥΤ και κυρίως την απουσία εκπομπής ιοντίζουσας ακτινοβολίας. Πιο συγκεκριμένα, σε μελέτη το 2012 του Chau έγινε σύγκριση της MRI και ΟΥΤ όσον αφορά την απεικόνιση του κάτω γναθικού νεύρου και η πρώτη υπερτερούσε. Κύριο μειονέκτημα της μαγνητικής τομογραφίας αποτελεί το υψηλό κόστος της εξέτασης και η δυσκολία απόκτησης του βασικού εξοπλισμού, γεγονός που την καθιστά ακατάλληλη στις μέρες μας στην καθημερινή πράξη. Το υπερηχογράφημα αντιθέτως είναι χαμηλού κόστους εξέταση. Σε in vitro μελέτη περιοδοντικής οστικής καταστροφής του Mahmoud και των συνεργατών του το 2010 με τη χρήση υψηλής ευκρίνειας 3D υπερηχογραφήματος, οι ερευνητές κατάφεραν να εντοπίσουν πλήθος ανατομικών οστικών δομών στις ανθρώπινες γνάθους. Σύμφωνα με τους συγγραφείς, η συγκεκριμένη εξέταση μπορεί να ανασυνθέσει τρισδιάστατες εικόνες της οστικής

επιφάνειας με υψηλή ανάλυση μικρότερη των 24μm σε πραγματικό χρόνο, γεγονός πολύ σημαντικό για τον κλινικό. Ωστόσο, ο εξοπλισμός δεν είναι ακόμη διαθέσιμος για οδοντιατρική χρήση και απαιτούνται περισσότερες in vivo μελέτες.

Στην παρούσα εργασία διερευνήθηκε η εγγύς - άπω θέση του ΓΤ σε σχέση με τον επιμήκη άξονα των δοντιών της κάτω γνάθου κατόπιν μελέτης εγκαρσίων και πανοραμικών τομών ΟΥΤ ασθενών ελληνικής καταγωγής που προσήλθαν στην Οδοντιατρική σχολή του πανεπιστημίου Αθηνών το έτος 2017. Η πιο κοινή θέση εντόπισης – ανεξαρτήτως φύλου και ηλικίας- ήταν μεταξύ πρώτου και δεύτερου προγομφίου –**ΘΕΣΗ 3**. Δεύτερη σε συχνότητα θέση ήταν στον επιμήκη άξονα του δεύτερου προγομφίου –**ΘΕΣΗ 4**. Τα αποτελέσματα αυτά αφορούν και τις δύο πλευρές της κάτω γνάθου με μία μικρή αύξηση της εντόπισης του ΓΤ στη θέση 3 και αντίστοιχη μείωση της θέσης 4. Τα συγκεκριμένα δεδομένα ταυτίζονται με τη μελέτη που πραγματοποιήθηκε το 2018 και δημοσιεύθηκε τον Ιανουάριο του 2019 από τους Ewa Zmyslowska - Polakowska και συνεργάτες σε 201 Πολωνούς με τη χρήση ΟΥΤ. Τα αποτελέσματά μας είναι επίσης σύμφωνα με τις μελέτες των A. Sekerci και συνεργατών το 2013 και των A. Kalender και συνεργατών ένα έτος νωρίτερα (2012) σε δείγμα Τούρκων αμφότερες. Ο E. Gungor και οι συνεργάτες του το 2017 σε δείγμα Νιγηριανών ασθενών με μεγάλο ηλικιακό εύρος (10-70 έτη) καταλήγουν ότι μόνο στις γυναίκες είναι πιο συχνή η εντόπιση του ΓΤ μεταξύ πρώτου και δεύτερου προγομφίου. Αντίθετα, η A. Voljevic και οι συνεργάτες της σε μελέτη Βόσνιων ασθενών που δημοσιεύθηκε το 2015 βρήκαν ότι η θέση του ΓΤ διέφερε ανάλογα με την πλευρά της

κάτω γνάθου. Πιο συγκεκριμένα, στη δεξιά πλευρά, η πιο συχνή εντόπιση του ΓΤ ήταν στον επιμήκη άξονα του δεύτερου προγομφίου, ενώ στην αριστερή ήταν μεταξύ των δύο προγομφίων η πιο συχνή θέση εντόπισης. Σε ξηρές γνάθους ανθρώπων του Μαλάουι που μελετήθηκε από τους P. S. Igbigbi και S. Lebona το 2005 και αντίστοιχα της Ζιμπάμπουε το 1998 από τον E. F. Mbajiorgu και τους συνεργάτες του, η πιο συχνή θέση εντόπισης ήταν στον επιμήκη άξονα του δεύτερου προγομφίου. Στο ίδιο αποτέλεσμα κατέληξε και η εργασία του M. K. Alam και των συνεργατών του το 2018 όπου μελετήθηκαν ΟΥΤ Αράβων, αλλά και οι μελέτες ξηρών γνάθων σε πληθυσμούς της Κίνας, της Κένυας, της Νιγηρίας, του Κουρδιστάν, της Σρι Λάνκα και της Σαουδικής Αραβίας με τη χρήση ορθοπαντομογραφημάτων ή οπισθοφατνιακών ακτινογραφιών. Αντίθετα, οι Santini και Land σε μελέτη ξηρών γνάθων από δείγμα πληθυσμού της Βρετανίας, ο Al-Khateeb και οι συνεργάτες του σε μελέτη πληθυσμού της Ιορδανίας, ο Kqiku και οι συνεργάτες του σε Κοσοβάρους, σε μελέτες που χρησιμοποιήθηκαν ορθοπαντομογραφήματα, έδειξαν ως πιο συχνή θέση εντόπισης του ΓΤ την περιοχή μεταξύ πρώτου και δεύτερου προγομφίου της κάτω γνάθου.

Στην μελέτη μας, κανένας άνδρας δεν εμφάνισε το ΓΤ στη **ΘΕΣΗ 1**. Αντιθέτως, σε μία γυναίκα εντοπίζεται το ΓΤ εγγύς του πρώτου προγομφίου αλλά όχι αμφοτερόπλευρα, μόνο στην αριστερή πλευρά της κάτω γνάθου. Η **ΘΕΣΗ 2**, δηλαδή ο επιμήκης άξονας που διέρχεται από τον πρώτο προγόμφιο, σε έναν άνδρα και μία γυναίκα, αριστερά και δεξιά αντίστοιχα, αποτελεί θέση εντόπισης για το ΓΤ. Η θέση του ΓΤ με τη μεγαλύτερη συχνότητα εντοπισμού τόσο δεξιά (n=39, 58,2%) όσο και αριστερά (n=47, 70,1%) ήταν η <3> (Πίνακας 1). Στις **ΘΕΣΕΙΣ 3 και 4**

εντοπίστηκε συνολικά το 92,5% των ΓΤ τόσο δεξιά όσο και αριστερά. Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην κατανομή της θέσης του ΓΤ ανά φύλο τόσο αριστερά όσο και δεξιά (p -value=0,289 και 0,321, αντίστοιχα).

Στην παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκαν επίσης, μετρήσεις σε τομές κάθετες στην φατνιακή ακρολοφία με σκοπό τον υπολογισμό της απόστασης του άνω τοιχώματος του ΓΤ από το άνω όριο της κάτω γνάθου και του κάτω τοιχώματος του ΓΤ από το χείλος της κάτω γνάθου. Η μέση τιμή της απόστασης του ΓΤ από το άνω όριο της κάτω γνάθου ή αλλιώς την κορυφή της φατνιακής ακρολοφίας είναι 11,6 χιλιοστά δεξιά και 11,9 αριστερά συνολικά. Πιο συγκεκριμένα ανά φύλο, για τους άνδρες είναι 12,4 χιλιοστά αμφοτερόπλευρα η μέση απόσταση, με μεγαλύτερη μέτρηση τα 17,7 χιλιοστά (δεξιά) και μικρότερη τα 6 χιλιοστά (αριστερά). Στις γυναίκες η απόσταση αυτή είναι 10,8 και 11,5 χιλιοστά δεξιά και αριστερά αντίστοιχα, με μεγαλύτερη καταγεγραμμένη απόσταση τα 16,8 χιλιοστά (αριστερά) και μικρότερη τα 7,2 χιλιοστά (δεξιά). Παρατηρείται στατιστικά σημαντική μεγαλύτερη απόσταση του ΓΤ από το άνω όριο της κάτω γνάθου στους άνδρες σε σχέση με τις γυναίκες. Η απόκλιση μεταξύ της μικρότερης και της μεγαλύτερης απόστασης είναι μεγάλη λόγω της πιθανής οστικής απώλειας. Για την άρση των μεγάλων αποκλίσεων που οφείλονται στην πιθανή απορρόφηση του φατνιακού οστού, μερικοί συγγραφείς πρότειναν ως σημείο αναφοράς την αδαμαντινο-οστεϊνική ένωση (Neiva και συν., 2004). Παρόμοια μελέτη του H. Al- Mahalawy και των συνεργατών του το 2017 σε δείγμα πληθυσμού της Σαουδικής Αραβίας, αναφέρει ότι η μέση τιμή της παραπάνω απόστασης υπολογίστηκε στα 14,3 χιλιοστά.

Στη μελέτη μας, η απόσταση του ΓΤ από το χείλος της κάτω γνάθου είναι συνολικά 13,1 χιλιοστά δεξιά και 13,2 χιλιοστά αριστερά. Αναλυτικότερα, για τους άνδρες μετρήθηκε η απόσταση στα 13,8 χιλιοστά στη δεξιά πλευρά της κάτω γνάθου και 14 χιλιοστά στην αριστερή πλευρά της γνάθου. Για τις γυναίκες, η μέση τιμή της ίδιας απόστασης είναι μικρότερη. Πιο συγκεκριμένα, δεξιά και αριστερά είναι ίδια τα χιλιοστά της μέσης απόστασης στα 12,5. Η μεγαλύτερη και η μικρότερη μέτρηση εντοπίστηκε στην αριστερή πλευρά της κάτω γνάθου και ήταν τα 17,4 και τα 9,9 χιλιοστά, αντίστοιχα.

Δεν είναι πολλές οι εργασίες που μελετούν την απόσταση μεταξύ ΓΤ και χείλους κάτω γνάθου. Σε μελέτη δείγματος τουρκικού πληθυσμού με τη χρήση ΟΥΤ, τα αποτελέσματα είναι παρόμοια με την παρούσα εργασία: $12,86 \pm 1,55$ χιλιοστά δεξιά και $13,13 \pm 1,89$ χιλιοστά αριστερά (Çağlayan F. και συν. 2014). Σε άλλη εργασία σε ξηρές γνάθους, αναφέρεται στην ίδια απόσταση: $12,65 \pm 1,59$ χιλιοστά δεξιά και $12,77 \pm 1,73$ αριστερά (Udhaya K. και συν. 2013). Ο Neiva και οι συνεργάτες του αναφέρουν ότι η συγκεκριμένη απόσταση είναι στα 12 χιλιοστά (Neiva RF και συν. 2004). Ο Arijhasmit και οι συνεργάτες του βρήκαν την απόσταση από το κέντρο του ΓΤ μέχρι το χείλος της κάτω γνάθου στα $15,40 \pm 1,73$ χιλιοστά στους άνδρες και $13,89 \pm 1,40$ χιλιοστά στις γυναίκες (Arijhasmit W και συν. 2006). Όπως και στην παρούσα εργασία, και η παραπάνω μελέτη αναφέρει ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά των αποστάσεων μεταξύ ανδρών και γυναικών, μολονότι είχε ως άνω σημείο αναφοράς το κέντρο του ΓΤ και όχι το κάτω τοίχωμά του.

Αναφορικά με την **αξιολόγηση του σχήματος του ΓΤ**, τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης συμφωνούν με την εργασία της Zmyslowska-Polakowska και των συνεργατών της σε Πολωνούς το 2019. Επίσης, είναι σύμφωνα με τη μελέτη του Zhang και του Zheng σε Κινέζους το 2015 με τη χρήση ΟΥΤ, αλλά και με τον Ilayperuma και τους συνεργάτες του στη Σρι Λάνκα όπου πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις σε ξηρές γνάθους το 2009. Πιο συγκεκριμένα, το πιο συχνό σχήμα ΓΤ είναι ο Τύπος Ι, δηλαδή οβάλ οριζόντιο. Ο Τύπος ΙΙ που είναι το οβάλ κατακόρυφο σχήμα αποτελεί τον λιγότερο συχνό τύπο – στην παρούσα μελέτη είναι 9% περίπου. Το στρογγυλό ΓΤ είναι το δεύτερο σε συχνότητα σχήμα. Ωστόσο, ο Sankar και οι συνεργάτες του αναφέρουν ως πιο συχνό σχήμα ΓΤ το στρογγυλό, σε μελέτη Ινδών, με μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν σε ξηρές γνάθους το 2011. Παρόμοια ευρήματα παρουσίασαν και ο Sekerci και οι συνεργάτες του το 2013 με μελέτη αξονικών τομογραφιών σε δείγμα πληθυσμού της Τουρκίας, καθώς και ο Alam με τους συνεργάτες του που μελέτησαν ΟΥΤ πληθυσμού Αράβων το 2018. Φαίνεται, επομένως, ότι εκτός από την εντόπιση και το σχήμα διαφέρει μεταξύ των πληθυσμών. Οι περισσότερες σύγχρονες ακτινολογικές μελέτες έχουν χρησιμοποιήσει τις 3D ανασυνθέσεις των ΟΥΤ για τον εντοπισμό των ΔΓΤ (Katakami K και συν. 2008). Ωστόσο, ορισμένοι συγγραφείς μελέτησαν ψηφιακές πανοραμικές ακτινογραφίες στις εργασίες τους (Al-Khateeb T και συν. 2007, Naitoh M και συν. 2011). Σύμφωνα με παλαιότερες δημοσιευμένες εργασίες, η αξιολόγηση 2D ακτινογραφικών απεικονίσεων ενδέχεται να υποτιμήσουν την ύπαρξη ΔΓΤ και δεν είναι αξιόπιστες για προεγχειρητικά σχέδια θεραπείας (Mraiwa N και συν. 2003, Lindh C και συν. 1992, de Brito AC και συν

2016, Muinelo-Lorenzo J και συν. 2015). Τα αποτελέσματα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης του Samir Goyushon και των συνεργατών του το 2017 η οποία αναφέρεται στην ύπαρξη ΔΓΤ με τη μελέτη ακτινογραφικών εξετάσεων, κυμαίνονται μεταξύ 0,564% έως 55%. Στις περισσότερες δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της ύπαρξης ΔΓΤ με το φύλο και την ηλικία (Oliveira-Santos C και συν. 2011, Kalender A και συν. 2012). Οι περισσότερες εργασίες αναφέρονται στη διάμετρο των ΔΓΤ, περιγράφοντάς τα μικρότερα από τα ΓΤ (Imada TS και συν. 2014, Katakami K και συν. 2008, Kalender A και συν. 2012). Επιπλέον, δεν αναφέρεται στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ δεξιάς και αριστερής πλευράς των γνάθων Oliveira-Santos C και συν. 2011, Sisman Y και συν. 2011, Iwanaga J και συν. 2016). Τέλος, στα γραφήματα 4 και 5 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης για την πορεία του κάτω φατνιακού νεύρου πριν την έξοδό του από το ΓΤ και το ποσοστό ύπαρξης **πρόσθιας αγκύλης**. Συνολικά, ύπαρξη πρόσθιας αγκύλης παρατηρείται στο 20,9%. Στη μελέτη του Al-Mahalawy και των συνεργατών του το 2017, το αντίστοιχο ποσοστό είναι 15,2%, ενώ η ευθεία πορεία του ΚΦ εντοπίστηκε στο 46,2%, αποτελώντας όπως και στην παρούσα εργασία το πιο συχνά εντοπιζόμενο σχήμα πορείας του ΚΦ. Υπάρχουν διαφορές μεταξύ των εργασιών σχετικά με την παραπάνω πορεία. Μολονότι δηλαδή, τα αποτελέσματα του Iyengar και των συνεργατών του είναι σύμφωνα με τα παραπάνω με 79% ύπαρξη ευθείας πορείας, οι εργασίες του Hu και των συνεργατών του το 2007 όπως και του Apostolakis και Brown το 2012, αναφέρουν υψηλά ποσοστά ύπαρξης πρόσθιας αγκύλης και συγκεκριμένα, 61,5% και 48% αντίστοιχα.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Η συχνότητα ύπαρξης **πρόσθιας αγκύλης** του κάτω φατνιακού νεύρου πριν από την έξοδό του από το γενειακό τρήμα είναι 27,3% στους άνδρες και 20,5% στις γυναίκες. Η ευθεία πορεία του κάτω φατνιακού νεύρου αποτελεί το συνηθέστερο τρόπο εξόδου του από το γενειακό τρήμα και στα δύο φύλα, τόσο στη δεξιά, όσο και στην αριστερή πλευρά, χωρίς να παρουσιάζεται στατιστικά σημαντική διαφορά.
- Η συχνότητα παρουσίας **δευτερεύοντος** γενειακού τρήματος είναι **2,24%**. Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο φύλων και μεταξύ δεξιάς και αριστερής πλευράς.
- Η συνηθέστερη **θέση εντοπισμού** του γενειακού τρήματος σε άνδρες και γυναίκες σε σχέση με τους επιμήκεις άξονες των δοντιών της κάτω γνάθου είναι **μεταξύ των δύο προγομφίων**. Επιπλέον, μεταξύ των δύο πλευρών κάθε γνάθου, το τρήμα εντοπίζεται πιο συχνά στη συγκεκριμένη θέση στην **αριστερή** πλευρά. Συγκεκριμένα, στο σύνολο του δείγματος, το 58,2% και το 70,1% δεξιά και αριστερά αντίστοιχα, το γενειακό τρήμα εντοπίζεται μεταξύ πρώτου και δεύτερου προγομφίου, παρουσιάζοντας στατιστικά σημαντική διαφορά.

- Η μέση τιμή της απόστασης του άνω τοιχώματος του γενειακού τρήματος από την κορυφή της φατνιακής ακρολοφίας είναι 11,6 mm και 11,9 mm δεξιά και αριστερά αντίστοιχα. Η μέση διαφορά των αποστάσεων του δείγματος παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική.

- Η μέση τιμή της απόστασης του κάτω τοιχώματος του γενειακού τρήματος από το χείλος της κάτω γνάθου είναι 13,1 mm και 13,2 mm δεξιά και αριστερά αντίστοιχα. Η μέση διαφορά των αποστάσεων του δείγματος παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική.

- Το γενειακό τρήμα παρουσιάζει στο σύνολο του δείγματος σε ποσοστό 59% σχήμα **οριζόντιο οβάλ**. Τόσο στους άνδρες, όσο και στις γυναίκες, το δεύτερο σε συχνότητα σχήμα τρήματος είναι το **στρογγυλό**, χωρίς να παρουσιάζεται στατιστικά σημαντική διαφορά.

- Η **οδοντιατρική υπολογιστική τομογραφία** υπερτερεί σε σχέση με τις ακτινογραφικές εξετάσεις δύο διαστάσεων όπως η πανοραμική και η οπισθοφατνιακή ακτινογραφία, συμβάλλοντας στη διερεύνηση και τον ακριβή εντοπισμό ανατομικών μορίων με ιδιαίτερη κλινική σημασία όπως η πρόσθια αγκύλη και τα δευτερεύοντα γενειακά τρήματα

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ ΓΕΝΕΙΑΚΟΥ
ΤΡΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΟΔΟΝΤΙΑΤΡΙΚΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ
ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑΣ**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σταματούλα Στάμου

ΕΙΣΑΓΩΓΗ: Το γενειακό τρήμα (ΓΤ) είναι ένα άνοιγμα που εντοπίζεται στην πρόσθια παρειακή περιοχή του σώματος της κάτω γνάθου. Ο προσδιορισμός της θέσης και του σχήματος του, καθώς και η ύπαρξη δευτερευόντων ΓΤ (ΔΓΤ) αποτελεί σημαντική προϋπόθεση για την εκτέλεση διάφορων οδοντιατρικών πράξεων.

ΣΚΟΠΟΣ της παρούσας εργασίας ήταν να προσδιοριστεί η θέση και το σχήμα του ΓΤ, καθώς και το ποσοστό ύπαρξης ΔΓΤ και πρόσθιας αγκύλης, με τη χρήση οδοντιατρικής υπολογιστικής τομογραφίας (ΟΥΤ) σε ελληνικό πληθυσμό.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ: Σε δείγμα 67 ασθενών (33 άνδρες και 34 γυναίκες) ηλικίας από 16 έως 71 ετών, οι οποίοι εξετάσθηκαν και υποβλήθηκαν σε οδοντιατρική υπολογιστική τομογραφία στην Οδοντιατρική Σχολή Αθηνών, πραγματοποιήθηκε αναδρομική μελέτη. Οι θέσεις των ΓΤ αμφοτερόπλευρα και η ύπαρξη πρόσθιας αγκύλης προσδιορίστηκαν με τη μελέτη των πανοραμικών τομών. Η απόσταση του άνω τοιχώματος του ΓΤ από την κορυφή της φατνιακής ακρολοφίας και η απόσταση του κάτω τοιχώματος του ΓΤ από το χείλος της κάτω γνάθου μετρήθηκε από τις κάθετες στην ακρολοφία τομές των ΟΥΤ. Τα ΔΓΤ εντοπίστηκαν μέσω των 3D ανασυνθέσεων.

ΕΥΡΗΜΑΤΑ: Η συνηθέστερη θέση εντόπισης του ΓΤ είναι μεταξύ των επιμήκων αξόνων των 2 προγομφίων. Το ποσοστό ύπαρξης πρόσθιας αγκύλης είναι 20,9% και το αντίστοιχο ποσοστό δευτερευόντων γενειακών τρημάτων είναι 2,24%.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ: Η χρήση ΟΥΤ αποτελεί πολύτιμη απεικονιστική εξέταση για τον προσδιορισμό της θέσης, της μορφολογίας και της σχέσης του ΓΤ με τις παρακείμενες ανατομικές δομές σε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα του ελληνικού πληθυσμού.

Λέξεις ευρετηρίου: γενειακό τρήμα, δευτερεύον γενειακό τρήμα, πρόσθια αγκύλη, οδοντιατρική υπολογιστική τομογραφία

Determination of the position and morphology of the mental foramen using cone beam computed tomography

Stamatoula Stamou¹

Summary

Introduction. The mental foramen (MF) is a bilateral opening localized on the anterior surface of the mandible. A precise location, as well as well-defined shape, and prevalence accessory MF is crucial for different clinical dental procedures.

The aim of this study was to determine location and shape of the MF and the presence of accessory MF (AMF) and anterior loop in Greek patients using the cone-beam computed tomography (CBCT) study.

Material and Methods. 67 patients (33 males and 34 females) in the age group between 16 and 71 years were included in our retrospective study and were examined at the Dental School of Athens using cone-beam computed tomography (CBCT). The right and the left MF locations and the presence of the anterior loop were determined from panoramic images. On the cross-sectional CBCT images, the distance of the MF upper limit from the alveolar crest edge and the distance of the MF lower limit from the lower edge of the mandible were measured. The 3D reconstruction of CBCT was used to detect the AMFs.

Results. The study revealed that the most common position of MF was between 1st and 2nd premolar. Anterior loop was observed in 20, 9% of the cases.

Conclusions. The application of the CBCT study enabled a precise determination of the position and morphology of the mental foramen in relation to the neighboring anatomical structures on a representative group of the Greek patients.

Key words: mental foramen, accessory mental foramen, anterior loop, cone-beam computed tomography

1. DDS

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Afkhami F, Haraji A, Boostani HR (2013) Radiographic localization of the mental foramen and mandibular canal. J Dent (Tehran Iran) 10:436–442.
2. Aktekin M, Celik HM, Celik HH, Aldur MM, Aksit MD. (2003). Studies on the location of the mental foramen in Turkish mandibles. Morphologie. , ;87(277):17-9.
3. al Jasser NM, Nwoku AL. (1998). Radiographic study of the mental foramen in a selected Saudi population. Dentomaxillofac Radiol., ;27(6):341-3.
4. Al-Khateeb T, Al-Hadi Hamasha A, Ababneh KT. (2007). Position of the mental foramen in a northern regional Jordanian population. Surg Radiol Anat., ;29(3):231-7.
5. Al-Mahalawy H, Al-Aithan H, Al-Kari B, Al-Jandan B, Shujaat S (2017). Determination of the position of mental foramen and frequency of anterior loop in Saudi population. A retrospective CBCT study. Saudi Dent J 29:29–35.
6. Aminoshariae A, Su A, Kulild JC. (2014). Determination of the location of the mental foramen: a critical review. J Endod., ;40(4):471-5.
7. Amorin MM, Prado FB, Borini CB, et al. (2008) The mental foramen position in dentate and edentulous Brazilian's mandible. Int J Morpho.; 26:981–987.
8. Bala SS, Shahdad S, Bashir S. (2017) Morphology and morphometry of mental foramen in dry human mandibles. Int J Res Med Sci.; 5:1461–1463.
9. Budhiraja V, Rastogi R, Lalwani R, Goel P, Bose SC. (2012). Study of position, shape, and size of mental foramen utilizing various parameters in dry adult human mandibles from north India. ISRN Anat., ; 20(3):614-29.

10. Caglayan F, Sumbullu MA, Akgul HM, Altun O (2014) Morphometric and morphologic evaluation of the mental foramen in relation to age and sex: an anatomic cone beam computed tomography study. *J Craniofac Surg* 25:227–230.
11. Cascarini L, Ward Booth P. (2008). Use of the Smith's spreader as an alternative to periosteal stripping in mandibular advancement. *Br J Oral Maxillofac Surg.*, ;46(2):166.
12. Chau A. (2012). Comparison between the use of magnetic resonance imaging and conebeam computed tomography for mandibular nerve identification. *Clin Oral Implants Res*;23:253-6.
13. Chávez-Lomeli ME, Mansilla Lory J, Pompa JA, Kjaer I. (1996). The human mandibular canal arises from three separate canals innervating different tooth groups. *J Dent Res.*, ;75(8):1540-4.
14. Chen B, Ning R. (2002). Cone-beam volume CT breast imaging: feasibility study. *Med Phys.*, ;29(5):755-70.
15. Cho PS, Johnson RH, Griffin TW. (1995). Cone-beam CT for radiotherapy applications. *Phys Med Biol.*, ;40(11):1863-83.
16. Chong BS, Gohil K, Pawar R, Makdissi J (2017) Anatomical relationship between mental foramen, mandibular teeth and risk of nerve injury with endodontic treatment. *Clin Oral Investig* 21:381–387.
17. Chrcanovic BR, Abreu MH, Custódio AL. (2011). A morphometric analysis of supraorbital and infraorbital foramina relative to surgical landmarks. *Surg Radiol Anat.* , ;33(4):329-35.
18. Chkoura A, El Wady W. (2013) Position of the mental foramen in a Moroccan population: a radiographic study. *Imaging Sci Dent.* ; 43:71–75.

19. Cohenca N, Simon JH, Mathur A, Malfaz JM. (2007). Clinical indications for digital imaging in dento-alveolar trauma. Part 2: root resorption. *Dent Traumatol.*, ;23(2):105-13.
20. Cotton TP, Geisler TM, Holden DT, Schwartz SA, Schindler WG. (2007). Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. *J Endod.* , ;33(9):1121-32.
21. Currie CC, Meechan JG, Whitworth JM, Carr A, Corbett IP. (2016). Determination of the mental foramen position in dental radiographs in 18-30 year olds. *Dentomaxillofac Radiol.* , ;45 (1):150-195.
22. de Freitas V, Madeira MC, Toledo Filho JL, Chagas CF. (1979). Absence of the mental foramen in dry human mandibles. *Acta Anat (Basel).*, ;104 (3):353-5.
23. De Vos W, Casselman J, Swennen GR. (2009). Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: a systematic review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg.* , ;38(6):609-25.
24. Fabian FM. (2007). Position, shape and direction of opening of the mental foramen in dry mandibles of Tanzanian adult black males. *Ital J Anat Embryol.*, ;112(3):169-77.
25. Friedman AM, Slabbert JC, de Villiers H. (1985). Mandibular alveolar bone resorption: a vertical assessment. *J Prosthet Dent.*, ;53(5):722-5.
26. Fullmer JM, Scarfe WC, Kushner GM, Alpert B, Farman AG. (2007). Cone beam computed tomographic findings in refractory chronic suppurative osteomyelitis of the mandible. *Br J Oral Maxillofac Surg.* , ;45(5):364-71.
27. Gangotri S, Patni VM, Sathwane RS. (2011) Radiographic determination of position and symmetry of mental foramen in central Indian population. *J Indian Acad Oral Med Radiol.* , ; 23:101–103.
28. Gonzalez-Martin M, Torres - Lagares D, Gutierrez-Perez J. L, and Segura - Egea J.J. (2010) Inferior alveolar nerve paresthesia after overfilling of endodontic

- sealer into the mandibular canal. *Journal of Endodontics*, vol.36,no.8,pp.1419–1421.
29. Green RM. (1987). The position of the mental foramen: a comparison between the southern (Hong Kong) Chinese and other ethnic and racial groups. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* , ;63(3):287-90.
 30. Greenstein G, Tarnow D. (2006). The mental foramen and nerve: clinical and anatomical factors related to dental implant placement: a literature review. *J Periodontol.*, ;77(12):1933-43.
 31. Guerrero ME, Jacobs R, Loubele M, Schutyser F, Suetens P, van Steenberghe D. (2006). State-of-the-art on cone beam CT imaging for preoperative planning of implant placement. *Clin Oral Investig.*, ;10(1):1-7.
 32. Guo JL, Su L, Zhao JL, Yang L, Lv DL, Li YQ, Cheng FB. (2009). Location of mental foramen based on soft- and hard-tissue landmarks in a chinese population. *J Craniofac Surg.*, ;20(6):2235-7.
 33. Gupta J, Ali SP. (2013). Cone beam computed tomography in oral implants. *Natl J Maxillofac Surg.*, ;4(1):2-6.
 34. Gupta V, Pitti P, Sholapurkar A. (2015). Panoramic radiographic study of mental foramen in selected dravidians of south Indian population: A hospital based study. *J Clin Exp Dent.*, ; 7(4):451-6.
 35. Gutmann JL, Fava LR. (1991). Perspectives on periradicular healing using Sealapex: a case report. *Int Endod J.*, ;24(3):135-8.
 36. Haghanifar S, Rokouei M. (2009) Radiographic evaluation of the mental foramen in a selected Iranian population. *Indian J Dent Res.*; 20:150–152.
 37. Hatcher DC. (2010). Operational principles for cone-beam computed tomography. *J Am Dent Assoc.*, ;141 Suppl 3:3S-6S.
 38. Igbigbi PS, Lebona S. (2005). The position and dimensions of the mental foramen in adult Malawian mandibles. *West Afr J Med.*, ;24(3):184-9.

39. Ilayperuma I., Nanayakkara G, Palahepitiya N. (2009). Morphometric analysis of the mental foramen in adult Sri Lankan mandibles. *International Journal of Morphology*, vol. 27;4:1019–1024.
40. Jaffray DA, Siewerdsen JH, Wong JW, Martinez AA. (2002). Flat-panel cone-beam computed tomography for image-guided radiation therapy. *Int. J. Radiat. Oncol., Biol., Phys.* 53, 1337-1349.
41. Juan CP, Eduardo QC. (2014) Morphological and morphometric study of the mental foramen using cone-beam CT in dentate adult patients. *Odontoestomatologia*;16: 4-12.
42. Juodzbaly G, Wang HL, Sabalys G. (2010). Anatomy of Mandibular Vital Structures. Part II: Mandibular Incisive Canal, Mental Foramen and Associated Neurovascular Bundles in Relation with Dental Implantology. *J Oral Maxillofac Res.*, ;1(1):e3.
43. Katakami K, Mishima A, Shiozaki K, Shimoda S, Hamada Y, Kobayashi K. (2008). Characteristics of accessory mental foramina observed on limited cone-beam computed tomography images. *J Endod.*, ;34(12):1441-5.
44. Kau CH, Richmond S, Palomo JM, Hans MG. (2005). Three-dimensional cone beam computerized tomography in orthodontics. *J Orthod.*, ;32(4):282-93.
45. Kheir MK, Sheikhi M. (2017). Assessment of the anterior loop of mental nerve in an Iranian population using cone beam computed tomography scan. *Dent Res J (Isfahan)*. , ;14(6):418-422.
46. Khojastepour L, Mirbeigi S, Mirhadi S, Safaee A. (2015). Location of Mental Foramen in a Selected Iranian Population: A CBCT Assessment. *Iran Endod J.* , ;10(2):117-21.
47. Kim IS, Kim SG, Kim YK, Kim JD. (2006). Position of the mental foramen in a Korean population: a clinical and radiographic study. *Implant Dent.* , ;15(4):404-11.

48. Laher AE,2, Wells M. (2016). Ultrasonographically locating the mental foramen and its soft tissue relations. *Dentomaxillofac Radiol.*, ;45(8):20160236.
49. Lofthag-Hansen S, Huumonen S, Gröndahl K, Gröndahl HG. (2007). Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, ;103(1):114-9.
50. Mahmoud AM, Ngan P, Crout R. (2010). High-resolution 3D ultrasonic jawbone surface imaging for diagnosis of periodontal bony defects: an in vitro study. *Ann Biomed Eng* ; 38:3409-22.
51. Mbajiorgu EF, Mawera G, Asala SA, Zivanovic S. (1998). Position of the mental foramen in adult black Zimbabwean mandibles: a clinical anatomical study. *Cent Afr J Med.*, ;44(2):24-30.
52. Moiseiwitsch JR. (1998). Position of the mental foramen in a North American, white population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* , ;85(4):457-60.
53. Muinelo-Lorenzo J, Suárez-Quintanilla JA, Fernández-Alonso A, Varela-Mallou J, Suárez-Cunqueiro MM. (2015). Anatomical characteristics and visibility of mental foramen and accessory mental foramen: Panoramic radiography vs. cone beam CT. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.*, ;20(6):e707-14.
54. Mwaniki DL, Hassanali J. (1992). The position of mandibular and mental foramina in Kenyan African mandibles. *East Afr Med J.*, ;69(4):210-3.
55. Naitoh M, Hiraiwa Y, Aimiya H, Gotoh K, Aiji E. (2009). Accessory mental foramen assessment using cone-beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, ;107(2):289-94.
56. Neo J. (1989). Position of the mental foramen in Singaporean Malays and Indians. *Anesth Prog.*, ;36(6):276-8.
57. Neves FS1, Torres MG, Oliveira C, Campos PS, Crusoé-Rebello I. (2010). Lingual accessory mental foramen: a report of an extremely rare anatomical variation. *J Oral Sci.*, ;52(3):501-3.

58. Ngeow WC, Yuzawati Y. (2003). The location of the mental foramen in a selected Malay population. *J Oral Sci.*, ;45(3):171-5.
59. Oguz O, Bozkir MG. (2002) Evaluation of location of mandibular and mental foramina in dry, young, adult human male, dentulous mandibles. *West Indian Med J.*, ; 51:14-6.
60. Olasoji HO, Tahir A, Ekanem AU, Abubakar AA. (2004). Radiographic and anatomic locations of mental foramen in northern Nigerian adults. *Niger Postgrad Med J.*, ;11(3):230-3.
61. Olasoji HO, Tahir A, Ekanem AU, Abubakar AA. (2004). Radiographic and anatomic locations of mental foramen in northern Nigerian adults. *Niger Postgrad Med J.* , ;11(3):230-3.
62. Ozturk A, Potluri A, Vieira AP. (2012). Position and course of the mandibular canal in skulls. *J Oral Maxillofac Surg*; 113(4):453-8.
63. Patel S. (2009). New dimensions in endodontic imaging: Part 2. Cone beam computed tomography. *Int Endod J.*, ;42(6):463-75.
64. Pereira-Maciel P, Tavares-de-Sousa E, OliveiraSales MA. (2015). The mandibular incisive canal and its anatomical relationships: A cone beam computed tomography study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* ;20(6):e723-8.
65. Phillips JL, Weller RN, Kulild JC. (1992). The mental foramen: 2. Radiographic position in relation to the mandibular second premolar. *J Endod.*, ;18(6):271-4.
66. Rajkohila J, Daniel P, Ambikaipakan S, Rabi S. (2018). Morphological and morphometric analysis of accessory mental foramen in dry human mandibles of south indian population. *Indian J Dent Res.*, ;29(1):56-60.
67. Robb RA. (1982). X-ray computed tomography: from basic principles to applications. *Annu Rev Biophys Bioeng.* , ;11:177-201.

68. Rupesh S, Winnier JJ, John SA, et al. (2011) Radiographic study of the location of mental foramen in a randomly selected Asian Indian population on digital panoramic radiographs. J Med Sci., ; 11:90–95.
69. Sankar DK, Bhanu SP, Susan PJ. (2011) Morphometrical and morphological study of mental foramen in dry dentulous mandibles of South Andhra population of India. Indian J Dent Res., ; 22:542.
70. Santini A, Alayan I. (2012). A comparative anthropometric study of the position of the mental foramen in three populations. Br Dent J. , ;212(4):E7.
71. Sawyer DR, Kiely ML, Pyle MA. (1998). The frequency of accessory mental foramina in four ethnic groups. Arch Oral Biol., ;43(5):417-20.
72. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. (2006). Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. J Can Dent Assoc., ;72(1):75-80.
73. Scarfe WC, Farman AG. (2008). What is cone-beam CT and how does it work? Dent Clin North Am. , ;52(4):707-30.
74. *SEDENTEXCT* Guideline Development Panel. Radiation protection No 172. Cone beam ct for dental and maxillofacial radiology. Evidence based guidelines. Luxembourg: European Commission Directorate-General for Energy; 2012.
75. Shah S, Vaze S, Kinhal K. (2010). A variation in the position of the mental foramen: a case report. J Maxillofac Oral Surg. , ;9(3):307-9.
76. Shi H, Scarfe WC, Farman AG. (2007). Three-dimensional reconstruction of individual cervical vertebrae from cone-beam computed-tomography images. Am J Orthod Dentofacial Orthop., ;131(3):426-32.
77. Sisman Y, Sahman H, Sekerci A, Tokmak TT, Aksu Y, Mavili E. (2012). Detection and characterization of the mandibular accessory buccal foramen using CT. Dentomaxillofac Radiol., ;41(7):558-63.

78. Smajilagić A, Dilberović F. (2004). Clinical and anatomy study of the human mental foramen. *Bosn J Basic Med Sci.* , ;4(3):15-23.
79. Snell RS. (2009), *Clinical Neuroanatomy*, 7th edition, Philadelphia US, Lippincott Williams and Wilkins.
80. Song WC, Kim SH, Paik DJ, Han SH, Hu KS, Kim HJ, Koh KS. (2007). Location of the infraorbital and mental foramen with reference to the soft-tissue landmarks. *Plast Reconstr Surg.* , ;120(5):1343-7.
81. Stavropoulos A, Wenzel A. (2007). Accuracy of cone beam dental CT, intraoral digital and conventional film radiography for the detection of periapical lesions. An ex vivo study in pig jaws. *Clin Oral Investig.*, ;11(1):101-6.
82. Toh H, Kodama J, Yanagisako M, Ohmori T. (1992). Anatomical study of the accessory mental foramen and the distribution of its nerve. *Okajimas Folia Anat Jpn.*, ;69(2-3):85-8.
83. Tsiklakis K, Donta C, Gavala S, Karayianni K, Kammenopoulou V, Hourdakakis C. (2005). Dose reduction in maxillofacial Imaging using low dose cone beam ct. *Eur J Radiol*;56,3:413-7.
84. Tsiklakis K, Syriopoulos K, Stamatakis HC. (2004). Radiographic examination of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* , ;33(3):196-201.
85. Udhaya K, Saraladevi KV, Sridhar J (2013). The morphometric analysis of the mental foramen in adult dry human mandibles: a study on the South Indian population. *J Clin Diagn Res* 7:1547– 1551.
86. Vandenberghe B, Jacobs R, Yang J. (2007). Diagnostic validity (or acuity) of 2D CCD versus 3D CBCT-images for assessing periodontal breakdown. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* , 104(3):395-401.

87. Voljevica A, Talovic E, Hasanovic A (2015) Morphological and morphometric analysis of the shape, position, number and size of mental foramen on human mandibles. *Acta Medica Academica* 44:31–38.
88. Vujanovic-Eskenazi A, Valero-James JM, Sánchez-Garcés MA, Gay-Escoda C. (2015). A retrospective radiographic evaluation of the anterior loop of the mental nerve: comparison between panoramic radiography and cone beam computerized tomography. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* , ;20(2):e239-45.
89. Wörtche R, Hassfeld S, Lux CJ, Müssig E, Hensley FW, Krempien R, Hofele C. (2006). Clinical application of cone beam digital volume tomography in children with cleft lip and palate. *Dentomaxillofac Radiol.*, ;35(2):88-94.
90. Yeşilyurt H, Aydinlioglu A, Kavakli A, Ekinci N, Eroglu C, Hacialiogullari M, Diyarbakirli S. (2008). Local differences in the position of the mental foramen. *Folia Morphol (Warsz).* , ;67(1):32-5.
91. Zaman S, Alam MK, Yusa T, Mukai A, Shoumura M, Rahman SA, Basri R. (2016). Mental Foramen Position Using Modified Assessment System: An Imperative Landmark for Implant and Orthognathic Surgery. *J Hard Tissue Biology* Vol. 25(4): 365- 370.
92. Zhang L., Zheng Q. (2015). Anatomic Relationship between Mental Foramen and Peripheral Structures Observed By Cone Beam Computed Tomography. *Anatomy&Physiology*, vol. 05; no. 04,p. 182.
93. Zmyslowska-Polakowska E, Radwanski M, Ledzion S, Leski M, Zmyslowska A, Lukomska-Szymanska M. (2019). Evaluation of Size and Location of a Mental Foramen in the Polish Population Using Cone-Beam Computed Tomography. *BioMed Research International*; vol.2019, Article ID 1659476, p 8.
94. Τσιχλάκης Κ., Καραγιάννη Αικ. (2018). Διαγνωστική και Ακτινολογία Στόματος: Διαγνωστική Στόματος - Γναθοπροσωπική απεικόνιση. Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας, 1^η έκδοση, Αθήνα.

Πηγές από το διαδίκτυο:

- https://en.wikipedia.org/wiki/Cone_beam_computed_tomography
- <https://www.fda.gov>
- <https://pocketdentistry.com/wp-content/uploads/285/f073-01.jpg>
- https://www.researchgate.net/profile/Hom_Lay_Wang/publication/259722482/figure/fig3/AS:202810126802946@1425365110131/Anatomical-variations-of-the-mental-foramen-MF-position-in-the-horizontal-plane-in.png
- http://www.ijdr.in/articles/2018/29/1/images/IndianJDentRes_2018_29_1_56_225234_f3.jpg
- <https://www.semanticscholar.org/paper/An-anatomical-variation-of-mental-nerve-and-foramen-Sahin-Ozkan/019a83b01d93a112819a0207bff613f9c0af9ab7/figure/0>
- https://www.researchgate.net/profile/Sang_Jun/publication/221917509/figure/fig4/AS:304769370476556@1449674088910/Cone-beam-computerized-tomography-CBCT-device-NewTom-In-May-2001-CBCT-imaging-for.png
- https://www.researchgate.net/profile/Mike_Wells2/publication/306042133/figure/fig2/AS:535566313242624@1504700367344/Ultrasound-image-of-the-mental-foramen-white-arrow-The-mental-foramen-is-easily.png
- https://www.newtom.it/images/default-source/default-album/vgi-evod48d139d92a84c0ea2bb228805b2fadc.png?Status=Master&sfvrsn=84f02dde_2
- https://www.newtom.it/images/default-source/default-album/5gxl.png?Status=Master&sfvrsn=fb056665_2
- https://www.icat.com/sites/default/files/content/products/featured_images/FLX_V10_Hero.jpg
- https://www.researchgate.net/profile/Sang_Jun/publication/221917509/figure/fig6/AS:304769370476558@1449674088977/Voxel-Voxel-short-for-volume-pixel-is-the-smallest-distinguishable-box-shaped-part-of-a.png
- <https://youngsdigital.net>

