ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΟΔΟΝΤΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΟΜΑΤΟΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΠΑΘΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗΣ ΣΤΟΜΑΤΟΣ

Η ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΥ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΠΟΡΟΥ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΟΔΟΝΤΙΑΤΡΙΚΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑΣ (CBCT) ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΜΦΥΤΕΥΜΑΤΩΝ

ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ Ν. ΧΑΤΖΗΠΕΤΡΟΣ

ΧΕΙΡΟΥΡΓΟΣ ΟΔΟΝΤΙΑΤΡΟΣ (D.D.S.)

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΘΗΝΑ 2014

Επιβλέπων Καθηγητής για την εκπόνηση της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας:

ΤΣΙΧΛΑΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ε.Κ.Π.Α.

Τριμελής Επιτροπή για την αξιολόγηση της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας:

1. ***ΤΣΙΧΛΑΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ****, Καθηγητής Ε.Κ.Π.Α.*
2. ***ΔΟΝΤΑ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ****, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Ε.Κ.Π.Α.*
3. ***ΓΚΡΙΤΖΑΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ****, Επίκουρος Καθηγητής Ε.Κ.Π.Α.*

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....3

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....4

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

- Ανατομία του ρινοϋπερωίου πόρου.....4
- Ανατομικές παραλλαγές.....25
- Παράγοντες που επιδρούν στη μορφολογία του ρινοϋπερωίου πόρου.....37

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

- Οστεοενσωμάτωση.....41
- Σχεδιασμός θεραπείας στην πρόσθια αισθητική ζώνη.....48
- Ειδικές χειρουργικές τεχνικές τοποθέτησης εμφυτευμάτων στην πρόσθια αισθητική ζώνη.....55

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο

- Ακτινολογία εμφυτευμάτων στην πρόσθια άνω γνάθο.....59
- Πλεονεκτήματα της Οδοντιατρικής Υπολογιστικής Τομογραφίας (CBCT).....69
- Απεικόνιση του ρινοϋπερωίου πόρου.....72

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....82

- Σκοπός.....82
- Ανεύρεση ασθενών.....83
- Σχεδιασμός μελέτης.....84
- Κριτήρια.....91
- Στατιστική αξιολόγηση.....104
- Αποτελέσματα.....109
- Συζήτηση.....137
- Συμπεράσματα.....144

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....146

SUMMARY.....149

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....152

Η ολοκλήρωση της διπλωματικής εργασίας συγχρηματοδοτήθηκε μέσω της Πράξης Πρόγραμμα χορήγησης υποτροφιών ΙΚΥ για Μεταπτυχιακές Σπουδές Πρώτου Κύκλου (Μάστερ)- Οριζόντια Πράξη, από πόρους του ΕΠ «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση», του Ευρωπαϊκού Κοινωνικού Ταμείου (ΕΚΤ) του ΕΣΠΑ, 2007-2013

ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΑΤΙΚΩΝ ΥΠΟΤΡΟΦΙΩΝ
ΙΚΥ

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

ΕΣΠΑ 2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η συγγραφή μίας διπλωματικής εργασίας αποτελεί ένα μοναχικό μονοπάτι στην πορεία ενός ερευνητή για την κατάκτηση της *«αλήθειας»* και της *«γνώσης»*. Στην ουσία, βέβαια, τόσο η *«αλήθεια»*, όσο και η *«γνώση»* αποτελούν έννοιες οι οποίες ποτέ δεν κατακτώνται· απλώς, προσεγγίζονται. Μέσα από αυτήν την προσέγγιση, όμως, βιώνουμε τελικά ένα ευχάριστο ταξίδι, μια διαδρομή της οποίας ο τελικός σκοπός είναι να βγαίνουμε πάντα καλύτεροι άνθρωποι.

Τίποτα όμως από όλα αυτά δε θα ήταν εφικτό, εάν δεν υπήρχε η ουσιαστική προσφορά των λαμπρών συνοδοιπόρων.

Κατ' αρχήν, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κυρία Αικατερίνη Δοντά, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Διαγνωστικής και Ακτινολογίας Στόματος του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών για το ενδιαφέρον της και την ευγένεια του χαρακτήρα της.

Στη συνέχεια θα ήθελα να ευχαριστήσω όλα τα μέλη ΔΕΠ και τους μεταπτυχιακούς φοιτητές Α' και Β' κύκλου της Κλινικής Διαγνωστικής και Ακτινολογίας Στόματος του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαιτέρως τους συμφοιτητές μου, Αγγελική Παπαχατζοπούλου και Νικόλαο Πελεγρίνη για την πολύτιμη βοήθειά τους.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ, επίσης, στον κύριο Πάνο Χριστόπουλο, Επίκουρο Καθηγητή της Κλινικής Στοματικής και Γναθοπροσωπικής Χειρουργικής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών για όλα αυτά που μου έχει προσφέρει απλόχερα.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου και τον αδερφό μου, οι οποίοι είναι πάντα δίπλα μου σε κάθε μου βήμα.

Θα ήθελα, τελειώνοντας, να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα Καθηγητή μου και μέντορα των μεταπτυχιακών μου σπουδών κύριο Κωνσταντίνο Τσιχλάκη, Καθηγητή και Διευθυντή της Κλινικής Διαγνωστικής και Ακτινολογίας Στόματος του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, για την πολύτιμη συνεισφορά του για την εκπόνηση της εργασίας αυτής.

Αφιερώνεται στην Άννα…

και στο γιό μου, που σύντομα θα αντικρύσει το πρώτο φως της ζωής!

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα οδοντικά εμφυτεύματα αποτελούν μία συνήθη κλινική εφαρμογή για την αποκατάσταση ολικής και μερικής νωδότητας. Το βασικό πλεονέκτημα των επιεμφυτευματικών αποκαταστάσεων είναι ότι εξασφαλίζουν την ακεραιότητα των παρακείμενων δοντιών και τη μικρότερη δυνατή απορρόφηση της υπολειμματικής φατνιακής ακρολοφίας. Ο προεγχειρητικός απεικονιστικός έλεγχος με τη χρήση του Οδοντιατρικού Υπολογιστικού Τομογράφου (CBCT) κρίνεται απαραίτητος σήμερα προκειμένου να καθοριστεί η δυνατότητα τοποθέτησης των εμφυτευμάτων και η ακριβής θέση εμφύτευσης. Η τοποθέτηση των εμφυτευμάτων στην πρόσθια αισθητική ζώνη λόγω των αυξημένων αισθητικών απαιτήσεων του ασθενή και των ανατομικών ιδιαιτεροτήτων της περιοχής αποτελεί ιδιαίτερη πρόκληση για τον σύγχρονο κλινικό. Η υπόθεση της μελέτης αυτής είναι να αποτυπώσει την ανατομία του ρινοϋπερωίου πόρου και τις ανατομικές παραλλαγές της δομής του ρινοϋπερωίου πόρου, να αναλύσει την ακτινολογική απεικόνιση της μορφολογίας του ρινοϋπερωίου πόρου με τη χρήση κυρίως της Οδοντιατρικής Υπολογιστικής Τομογραφίας (CBCT) και να διασαφηνίσει όλους εκείνους τους παράγοντες, οι οποίοι είναι δυνατό να τροποποιήσουν τη μορφολογία του ρινοϋπερωίου πόρου προκειμένου να υλοποιηθεί ένας ολοκληρωμένος προεγχειρητικός έλεγχος για την τοποθέτηση οστεοενσωματούμενων εμφυτευμάτων στην πρόσθια αισθητική ζώνη.

Σκοπός της μελέτης αυτής είναι:

- να αναλύσει την εντόπιση, τη μορφολογία, τις διαστάσεις, τα ιδιαίτερα ανατομικά χαρακτηριστικά και τις παραλλαγές του ρινοϋπερωίου πόρου και να εκτιμήσει τις διαστάσεις του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου με τη χρήση της Οδοντιατρικής Υπολογιστικής Τομογραφίας (CBCT).
- να εξετάσει τον τρόπο με τον οποίο είναι δυνατό η ηλικία, το φύλο, η παρουσία ή η απουσία των άνω κεντρικών τομέων και η ολική νωδότητα στην άνω γνάθο να επηρεάσουν τις διαστάσεις και τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου πριν την τοποθέτηση οστεοενσωματούμενων εμφυτευμάτων στην πρόσθια αισθητική ζώνη.

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

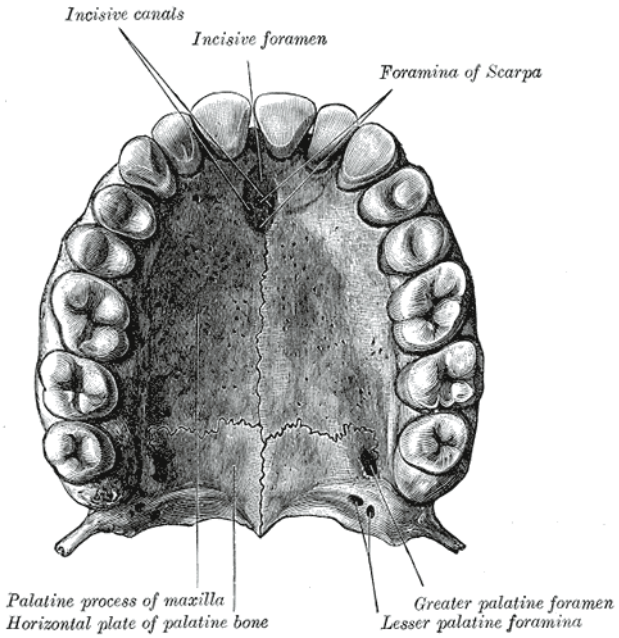
ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΟΥ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΠΟΡΟΥ

ΟΣΤΕΪΝΗ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΚΟΙΛΟΤΗΤΑ-ΣΚΛΗΡΗ ΥΠΕΡΩΑ

Το άνω τοίχωμα της οστέινης στοματικής κοιλότητας λέγεται σκληρή υπερώα και σχηματίζεται, δεξιά και αριστερά, από την υπερώια απόφυση της άνω γνάθου και από το οριζόντιο πέταλο του υπερωίου οστού, τα οποία ενώνονται κατά τη μέση γραμμή με τα αντίθετα και κατά την εγκάρσια γραμμή μεταξύ τους. Στο άνω τοίχωμα απαντώνται:

1. *Η οβελιαία υπερώια ραφή*, που σχηματίζεται από τη συνένωση κατά τη μέση γραμμή των δεξιών με τα αριστερά οστά της σκληρής υπερώας.
2. *Η εγκάρσια υπερώια ραφή*, που σχηματίζεται από τη μεταξύ τους συνένωση των δύο προσθίων (υπερώιες αποφύσεις άνω γνάθων) με τα δύο οπίσθια οστά (οριζόντια πέταλα των υπερωίων οστών).
3. *Το μεγάλο και τα μικρά υπερώια τρήματα*, που βρίσκονται πίσω από την εγκάρσια υπερώια ραφή.
4. ***Το στόμιο του τομικού πόρου***, που βρίσκεται πίσω από τους κεντρικούς τομείς της άνω γνάθου. Δια του πόρου επικοινωνεί η στοματική με τη ρινική κοιλότητα (Εικ. 1).

(Κατρίτσης και Παπαδόπουλος 2002)



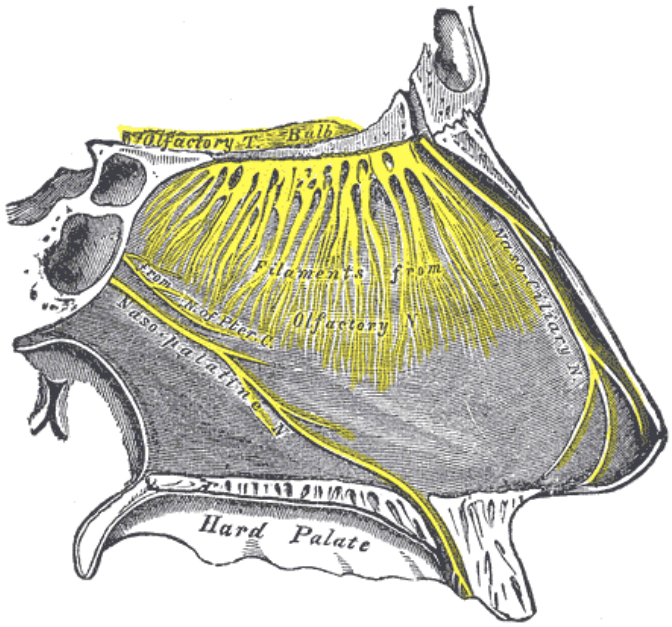
Εικόνα 1 Ανατομία της σκληρής υπερώας
(http://en.wikipedia.org/wiki/File:Gray160.png)

Ο βλεννογόνος της σκληρής υπερώας αποτελείται από πολύστιβο πλακώδες επιθήλιο, από χόριο και από αδένες βλεννώδεις σωληνοκυψελοειδείς. Στο βλεννογόνο της σκληρής υπερώας θα παρατηρήσουμε:

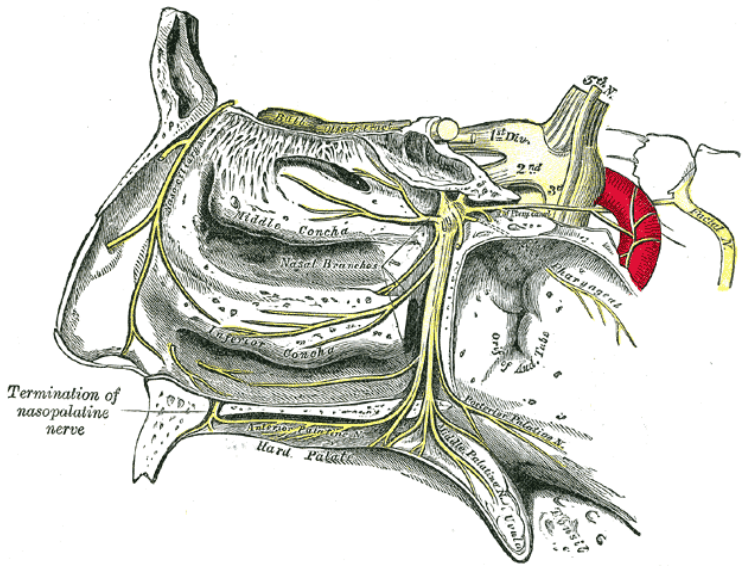
1. *Την υπερώια ραφή (ακρολοφία)*, η οποία φέρεται οβελιαίως κατά τη μέση γραμμή και αποτελεί την ακρολοφία στην οποία κατά τη διάπλαση συνοστεώθηκαν μεταξύ τους τα δύο υπερώια πέταλα.
2. *Το υπερώιο βοθρίο*, το οποίο υπάρχει σε αναλογία 50%-60% και βρίσκεται δεξιά και αριστερά από την υπερώια ραφή, κατά το όριο μεταξύ σκληρής και μαλακής υπερώας.
3. *Τις εγκάρσιες υπερώιες πτυχές* οι οποίες βρίσκονται δεξιά και αριστερά της υπερώιας ραφής και πίσω από τους τομείς της άνω γνάθου και οι οποίες εξαφανίζονται κατά τη γεροντική ηλικία.
4. ***Την υπερώια ή τομική θηλή***, η οποία βρίσκεται πίσω από τους κεντρικούς τομείς και κατά το πρόσθιο άκρο της οβελιαίας υπερώιας ραφής. Η θηλή αυτή, η οποία αποφράσσει το τομικό τρήμα, αποτελεί υπόλειμμα του *ρινοϋνικού οργάνου του Jacobson*, το οποίο είναι αναπτυγμένο ιδιαίτερα στα οξύοσμα ζώα.

Η άνω επιφάνεια του οστέινου υποστρώματος της σκληρής υπερώας συμμετέχει στο σχηματισμό του εδάφους του κύτους της ρινός. Η κυριότερη αρτηρία της σκληρής υπερώας είναι η μεγάλη υπερώια, κλάδος της έσω γναθιαίας, η οποία προς τα πρόσω αναστομώνεται με κλάδους, οι οποίοι προέρχονται από τη σφηνοϋπερώια αρτηρία. Οι φλέβες, οι οποίες πορεύονται με τις ομώνυμες αρτηρίες, εκβάλλουν οι οπίσθιες στο πτερυγοειδές πλέγμα και οι πρόσθιες στις φλέβες του κύτους της ρινός. Τα λεμφαγγεία εκβάλλουν στα εν τω βάθει τραχηλικά λεμφογάγγλια. Τα αισθητικά νεύρα είναι τα πρόσθια υπερώια νεύρα, από το σφηνοϋπερώιο γάγγλιο και το **ρινοϋπερώιο νεύρο**, το οποίο προέρχεται από το 2^{ο} κλάδο του τριδύμου νεύρου. Από τα νεύρα αυτά, τα υπερώια νευρώνουν τα οπίσθια τριτημόρια του βλεννογόνου της σκληρής υπερώας και το ρινοϋπερώιο το πρόσθιο τριτημόριό του (Εικ. 2, 3, 4).

(Κατρίτσης και Παπαδόπουλος 2002)



Εικόνα 2 Ανατομία, πορεία και κλάδοι του ρινοϋπερωίου νεύρου (http://en.wikipedia.org/wiki/File:Gray858.png)



Εικόνα 3 Ανατομία, πορεία και κλάδοι του ρινοϋπερωίου νεύρου (http://en.wikipedia.org/wiki/File:Gray780.png)



Εικόνα 4 Τομική θηλή, πίσω ακριβώς από τους κεντρικούς τομείς της άνω γνάθου (http://www.giovannimariagaeta.it/index.php?option=com_content&view=article&id=177:zirconia&catid=30:estetica&Itemid=118)

ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΣ ή ΤΟΜΙΚΟΣ ΠΟΡΟΣ

Η πιο σημαντική ανατομική δομή στην πρόσθια άνω γνάθο είναι ο ρινοϋπερώιος πόρος (Mraiwa et al 2004, Bornstein et al 2011). Ο ρινοϋπερώιος πόρος εντοπίζεται συνήθως στη *μέση γραμμή* της υπερώας, πίσω από τους κεντρικούς τομείς της άνω γνάθου. Εντός του πόρου φέρονται τα ρινοϋπερώια αγγεία, τα οποία αποτελούν κλάδους της άνω γναθιαίας αρτηρίας. Εντός του πόρου φέρονται επίσης, τα ρινοϋπερώια νεύρα, τα οποία προέρχονται από τον πρώτο κλάδο του τριδύμου νεύρου. Ο ρινοϋπερώιος πόρος αποτελείται από ένα, δύο ή περισσότερα κανάλια (Sicher and Dubrul 1975, Williams et al 1989, Mraiwa et al 2004, White and Pharoah 2004, Jacobs et al 2007). Το χοανοειδούς σχήματος άνοιγμα του πόρου στη στοματική κοιλότητα στη μέση γραμμή του προσθίου τριτημορίου της άνω γνάθου καλείται *τομικό τρήμα* και συνήθως εντοπίζεται ακριβώς κάτωθεν της τομικής θηλής. Ο πόρος διχάζεται κατά την πορεία του προς τη ρινική κοιλότητα και καταλήγει σε δύο ξεχωριστά τρήματα εκατέρωθεν του ρινικού διαφράγματος, στο έδαφος της ρινικής κοιλότητας, τα οποία καλούνται *τρήματα του Stensen* (Radlanski et al 2004, Song et al 2009). Σε ορισμένες περιπτώσεις παρατηρούνται δύο επιπλέον μικρότερα τρήματα στο έδαφος της ρινικής κοιλότητας, τα οποία καλούνται *τρήματα του Scarpa* (Jacobs et al 2007, Song et al 2009). Ο πόρος περιέχει το ρινοϋπερώιο (τομικό) νεύρο, τον τερματικό κλάδο της κατιούσας υπερώιας αρτηρίας, ινώδη συνδετικό ιστό, λιπώδη ιστό και ελάσσονες σιαλογόνους αδένες (Keith 1979, Liang et al 2009). Ο οστεώδης αυτός πόρος συνδέει την οροφή της στοματικής κοιλότητας με το έδαφος της ρινικής κοιλότητας (Jacobs et al 2007, Song et al 2009).

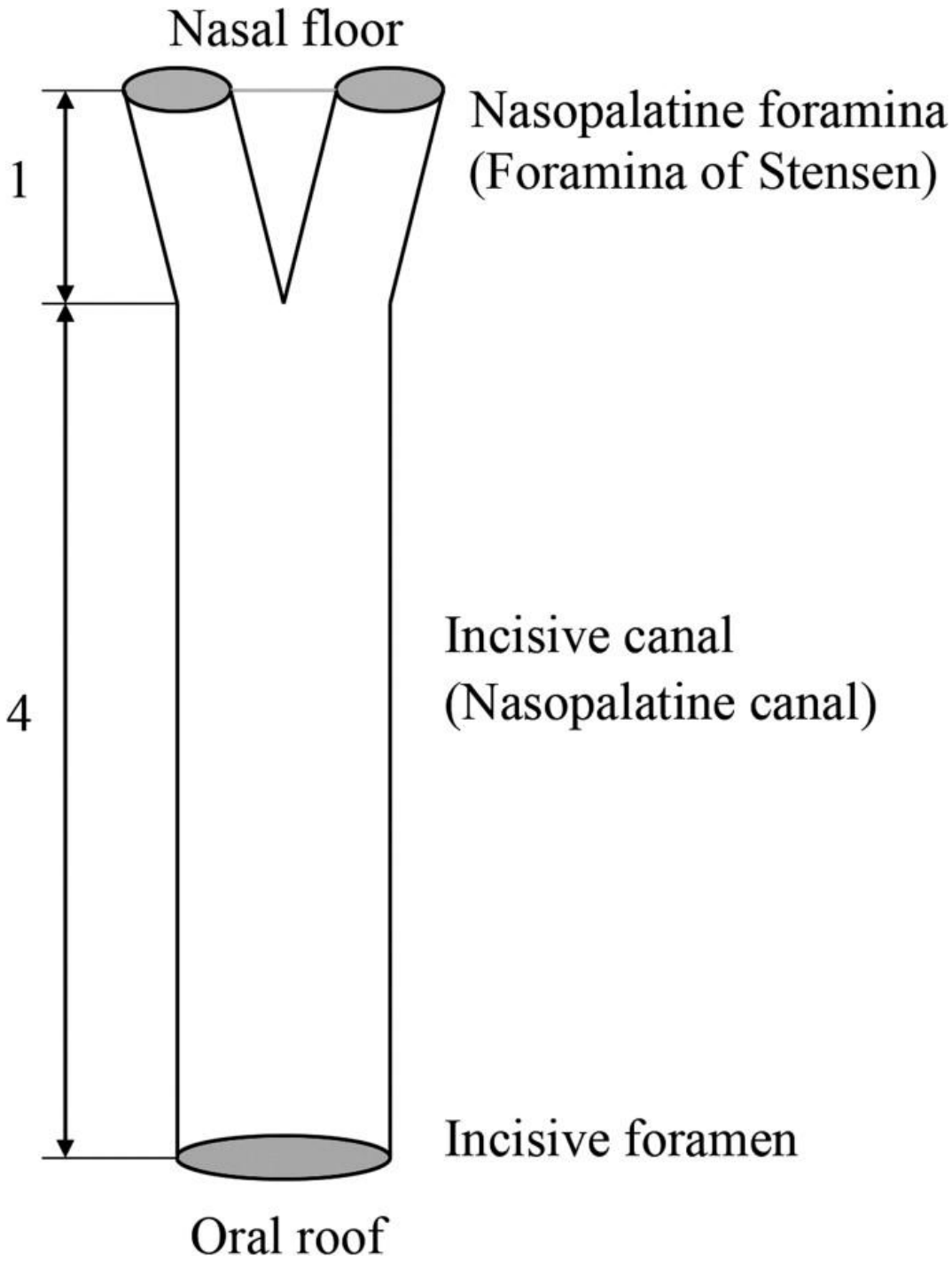
ΟΡΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΔΟΜΗΣ ΤΟΥ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΠΟΡΟΥ

Η ονοματολογία της δομής του πόρου ποικίλει στη σύγχρονη βιβλιογραφία. Οι όροι *«ρινοϋπερώιος πόρος», «τομικός πόρος», «ρινοϋπερώιο τρήμα» και «τομικό τρήμα», «τρήματα του Stensen»* εναλλάσσονται με ασυνέπεια τις περισσότερες φορές στις διάφορες μελέτες, γεγονός το οποίο οδηγεί τελικά σε σύγχυση. Όσον αφορά στον ίδιο τον πόρο, ο όρος *«ρινοϋπερώιος πόρος»* χρησιμοποιείται κυρίως από τους κλινικούς ιατρούς, ενώ ο όρος *«τομικός πόρος»* χρησιμοποιείται ευρέως και από άλλους επιστήμονες. Σύμφωνα με τον Whitmore στην Terminologia Anatomica 1998, ο όρος *«τομικός πόρος»* είναι ο επίσημα αποδεκτός (Whitmore 1998). Υπήρξε επίσης σύγχυση, όσον αφορά στον όρο «τρήματα». Παρατηρούνται, γενικώς, τρία *ανοίγματα*: ένα κατώτερο άνοιγμα και δύο ανώτερα ανοίγματα στον τομικό πόρο. Στο εικονογραφημένο ιατρικό λεξικό (Dorland) του Anderson 2007 οι όροι «ρινοϋπερώιο τρήμα», «τομικό τρήμα» και «τρήματα του Stensen» θεωρούνται ταυτόσημοι, γεγονός το οποίο προκαλεί σύγχυση (Anderson 2007). Οι Jacob και συν. 2007 χαρακτηρίζουν στη μελέτη τους το *κατώτερο άνοιγμα* του τομικού πόρου ως *«ρινοϋπερώιο τρήμα»* και τα *ανώτερα ανοίγματα* ως *«τρήματα του Stensen»* (Jacobs et al 2007). Οι Mraiwa και συν. 2004 χρησιμοποίησαν τον όρο *«τομικό τρήμα»* αναφερόμενοι στο *κατώτερο άνοιγμα* του πόρου (Mraiwa et al 2004), ενώ ο Sicher 1962 χρησιμοποίησε τον όρο *«ρινοϋπερώια τρήματα»,* αναφερόμενος στα *ανώτερα ανοίγματα* του πόρου (Sicher 1962). Συνεπώς, σε καμία μελέτη δεν έχει χρησιμοποιηθεί ο όρος «τομικό τρήμα» για την περιγραφή του ανώτερου ανοίγματος του πόρου, καθώς επίσης ο όρος «ρινοϋπερώιο τρήμα» χρησιμοποιείται εξίσου για την περιγραφή τόσο του ανώτερου, όσο και του κατώτερου ανοίγματος του πόρου (Song et al 2009).

Σύμφωνα με τους Song και συν. 2009 η ονοματολογία της δομής έχει ως εξής (Εικ. 5):

1. Ο ίδιος ο πόρος μπορεί να αναφέρεται είτε ως **«τομικός πόρος»**, είτε ως **«ρινοϋπερώιος πόρος»**.
2. Το *κατώτερο άνοιγμα* του πόρου πρέπει να αναφέρεται πάντοτε ως **«τομικό τρήμα»**.
3. Τα *ανώτερα ανοίγματα* του πόρου μπορούν να αναφέρονται είτε ως **«ρινοϋπερώια τρήματα»**, είτε ως **«τρήματα του Stensen»**.

(Song et al 2009)



Εικόνα 5 Διάγραμμα στο οποίο απεικονίζεται ένας φυσιολογικός τομικός πόρος και η σχετική ορολογία της δομής του. Το επίπεδο διαχωρισμού του τομικού πόρου βρίσκεται στο ανώτερο πέμπτο της δομής του. Oral roof: Οροφή της στοματικής κοιλότητας, Nasal floor: Έδαφος της ρινικής κοιλότητας, Incisive foramen: Τομικό τρήμα, Incisive canal (Nasopalatine canal): Τομικός πόρος (Ρινοϋπερώιος πόρος), Nasopalatine foramina (Foramina of Stensen): Ρινοϋπερώια τρήματα (Τρήματα του Stensen) (Song et al 2009)

Ο ρινοϋπερώιος πόρος μπορεί να παρουσιάσει διακυμάνσεις στο σχήμα του, όπως αποπεπλατυσμένο, ατρακτοειδές, διευρυσμένο, μεγάλο ή μικρό. Σε ορισμένες περιπτώσεις παρουσιάζει ένα πολυκυστικό σχήμα (Song et al 2009).

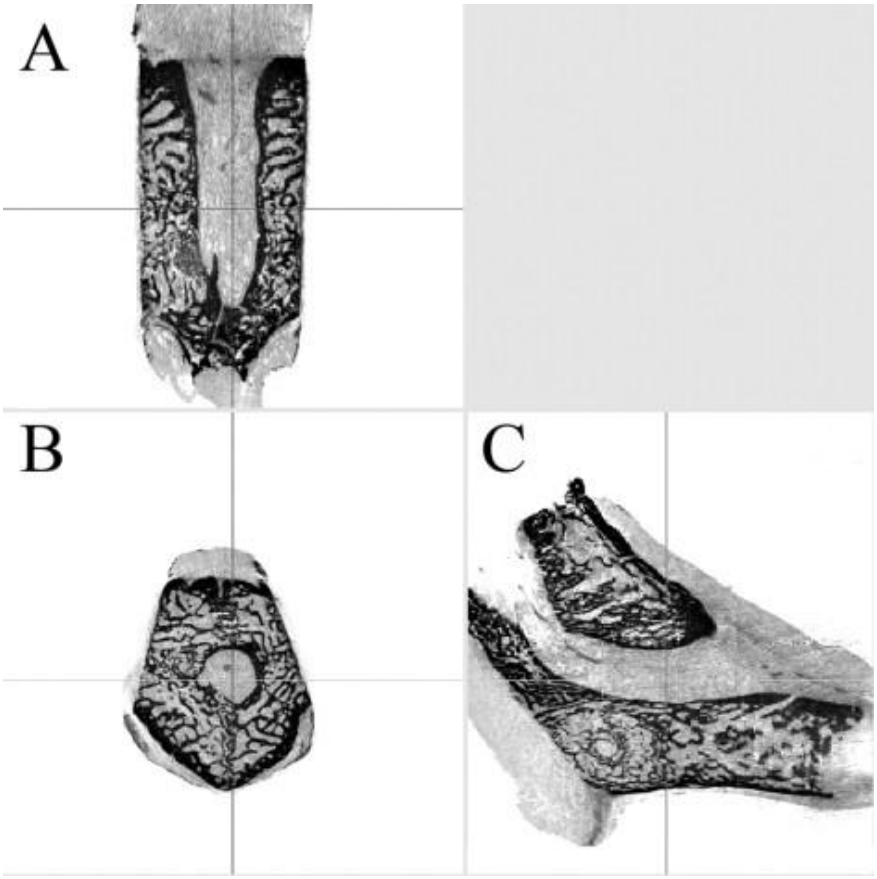
Ο κλάδος της μείζονος υπερώιας αρτηρίας και ο διαφραγματικός κλάδος της ρινοϋπερώιας αρτηρίας αναστομώνονται μέσα στο ρινοϋπερώιο πόρο. Επιπλέον, το ρινοϋπερώιο νεύρο διέρχεται εντός του πόρου και νευρώνει το κατώτερο τμήμα του ρινικού διαφράγματος. Το ρινοϋπερώιο νεύρο αναστομώνεται με το μείζον υπερώιο νεύρο στο πρόσθιο τμήμα της σκληρής υπερώας (Standring 2005). Ως εκ τούτου, η τοπική αναισθησία για τη διενέργεια χειρουργικής επέμβασης η οποία περιλαμβάνει δομές όπως οι τομείς της άνω γνάθου, το πρόσθιο τμήμα της άνω γνάθου, το κατώτερο τμήμα του ρινικού διαφράγματος και του εδάφους της ρινός, επιτυγχάνεται συνήθως με έμπαρση της βελόνας μέσα στο τομικό τρήμα, στο κατώτερο άνοιγμα του ρινοϋπερώιου πόρου (Song et al 2009).

Η πλειοψηφία των μελετών που αφορούν τον τομικό πόρο έχουν επικεντρωθεί σε παθολογικές καταστάσεις όπως η κύστη του τομικού πόρου (Hisatomi et al 2003, Knecht et al 2005, Valstar and van den Akker 2008).

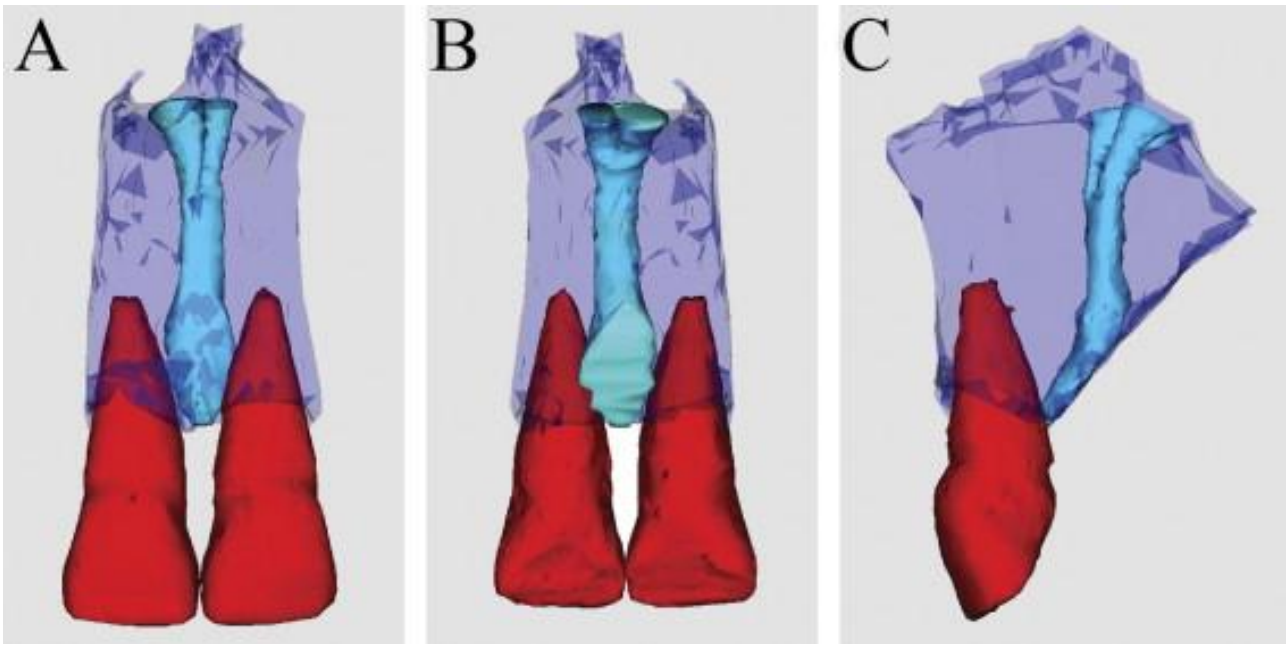
Άλλες πάλι μελέτες διερευνούν την τοπογραφική σχέση του ρινοϋπερωίου πόρου με την τοποθέτηση οστεοενσωματούμενων εμφυτευμάτων στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου (Kraut and Boyden 1998, Artzi et al 2000, Bernhart et al 2000).

ΓΕΝΙΚΗ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΠΟΡΟΥ

Σύμφωνα με τη μελέτη των Song και συν. 2009 σε 56 πρόσθιες άνω γνάθους από ανθρώπινα πτώματα με τρισδιάστατη ανακατασκευή micro CT εικόνων το τομικό τρήμα, το κατώτερο άνοιγμα του τομικού πόρου, βρίσκεται στη μέση γραμμή, πίσω από τις ρίζες των κεντρικών τομέων της άνω γνάθου (Εικ. 6). Το τομικό τρήμα παρουσιάζει οβάλ σχήμα και εντοπίζεται στο κατώτερο και οπισθιέστερο τμήμα του τομικού πόρου. Ο κύριος τομικός πόρος έχει σχετικά σταθερό σχήμα και πορεύεται από το κατώτερο προς το ανώτερο άνοιγμα. Η στεφανιαία (εγγύς-άπω) διάμετρος του τομικού πόρου είναι ελαφρώς μεγαλύτερη από την οβελιαία διάμετρο (προσθιοπίσθια). Ο τομικός πόρος διαχωρίζεται σε δύο πλάγιους πόρους λίγο πριν τα ανώτερα ανοίγματα. Το σημείο διχασμού εντοπίζεται περίπου στο επίπεδο του άνω πέμπτου του τομικού πόρου (Εικ. 7). Η μέση απόσταση του τομικού πόρου, από το οπίσθιο όριο του τομικού τρήματος έως τα ρινοϋπερώια τρήματα είναι 11.5mm (Song et al 2009).



Εικόνα 6 Τρία επίπεδα του τομικού πόρου. Μετωπιαίο επίπεδο (A), εγκάρσιο επίπεδο (B), οβελιαίο επίπεδο (C).
(Song et al 2009)



Εικόνα 7 Τυπικός τομικός πόρος, ο οποίος περιλαμβάνει ένα κατώτερο άνοιγμα (τομικό τρήμα) και δύο ανώτερα ανοίγματα (ρινοϋπερώια τρήματα). Εμπρόσθια όψη (**A**), οπίσθια όψη (**B**) και πλάγια όψη (**C**). Το οστό (*μπλε*), τα δόντια (*κόκκινο*) και ο τομικός πόρος (*μπλε-πράσινο*) είναι εμφανή (Song et al 2009).

Σύμφωνα με τη μελέτη των Mraiwa και συν. 2004 ο τομικός πόρος παρουσιάζει την εξής μορφολογία:

- Πόρος σχήματος- Y
- Πόρος με 4 ρινοϋπερώια τρήματα
- Κυλινδρικός πόρος

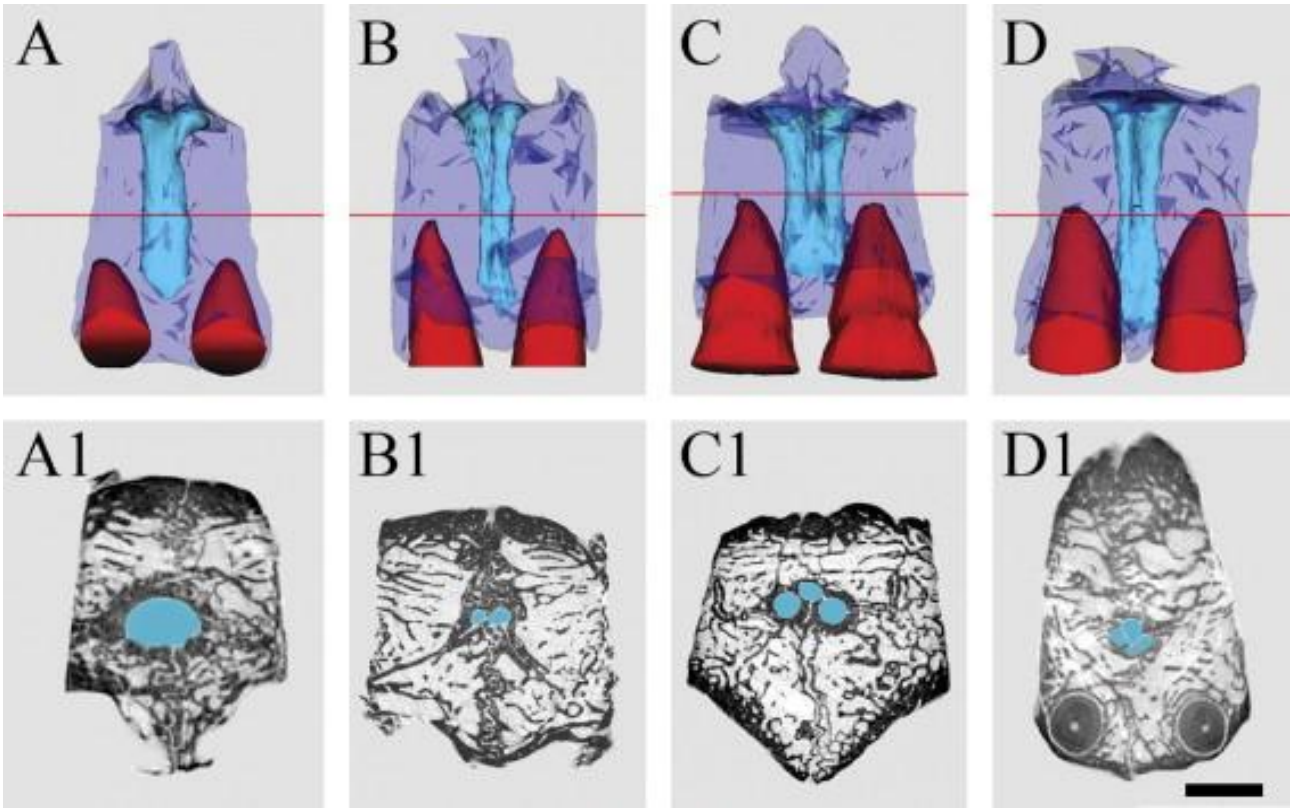
Συνολικά, ο ρινοϋπερώιος πόρος παρουσιάζει μία τυπική εμφάνιση με μέσο μήκος 8.1mm. Το υπερώιο άνοιγμα του πόρου, το τομικό τρήμα, είχε μέση εσωτερική διάμετρο 4.6mm, με εύρος τιμών από 1.5-9.2mm. Το μέγιστο μέσο πλάτος της δομής του ρινοϋπερωίου πόρου στο επίπεδο του εδάφους της ρινικής κοιλότητας ήταν 4.9mm. Το παρειοϋπερώιο πλάτος του οστού της άνω γνάθου, στην πρόσθια περιοχή του τομικού πόρου ήταν 7.4mm. Το πάχος του παρειακού οστικού πετάλου κυμαινόταν μεταξύ 2.9-13.6mm.

Οι περισσότερες ανατομικές παραλλαγές στη μορφολογία του τομικού πόρου παρατηρούνται στο επίπεδο του εδάφους της ρινικής κοιλότητας, όπου μπορούν να ανιχνευθούν 1-4 τρήματα με μεταβλητή έξοδο αριστερά, δεξιά ή αμφοτερόπλευρα του ρινικού διαφράγματος (Mraiwa et al 2004). Σύμφωνα με τη μελέτη των Liang και συν. 2009, η μέση τιμή της διαμέτρου του πόρου ήταν 3.6mm (±1mm) και η μέση τιμή του μήκους του πόρου ήταν 9.9mm (±2.6mm) (Liang et al 2009).

ΑΡΙΘΜΟΣ «ΚΑΝΑΛΙΩΝ» ΣΤΟ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟ ΠΟΡΟ

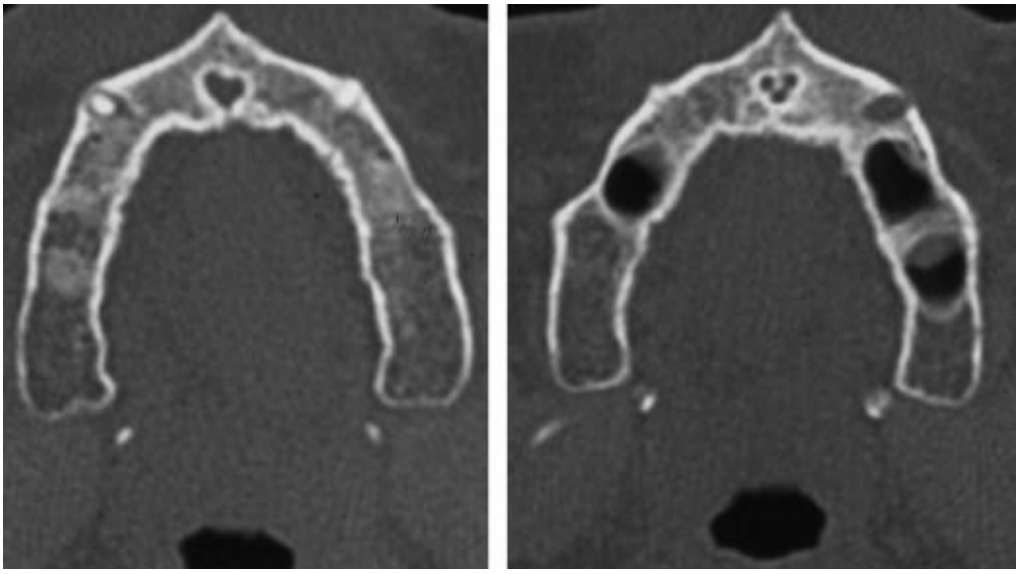
Με τον όρο *«κανάλια»* εννοούμε ξεχωριστούς μικρούς σωληνίσκους εντός του ρινοϋπερωίου πόρου. Αρχικά, θεωρήθηκε ότι ο ρινοϋπερώιος πόρος περιελάμβανε ένα μόνο κανάλι σχεδόν σε όλο το μήκος του, εκτός από το τμήμα κάτω από τα ανώτερα τρήματα. Ωστόσο, με βάση τις εγκάρσιες τομές και την τρισδιάστατη ανακατασκευή των εικόνων (2D cross-sectional and 3D reconstruction) είναι δυνατό να υπάρχουν *μέχρι και τέσσερα κανάλια στο μεσαίο επίπεδο* του τομικού πόρου.

Σύμφωνα με την έρευνα των Song και συν. 2009 σε ανθρώπινα πτώματα, η ταξινόμηση της μορφολογίας του τομικού πόρου γίνεται *με βάση τον αριθμό των καναλιών στο μεσαίο επίπεδο* του πόρου. Το 42.9% των πτωμάτων είχαν ένα κανάλι, το 23.2% είχαν 2 κανάλια, το 25.0% είχαν 3 κανάλια και το 8.9% είχαν 4 κανάλια (Εικ. 8). Στις περισσότερες περιπτώσεις παρατηρήθηκε *πλήρης διαχωρισμός των καναλιών με οστέινα διαφράγματα*. Σε ορισμένες περιπτώσεις όμως ο διαχωρισμός αυτός ήταν ελλιπής (Song et al 2009).



Εικόνα 8 Ταξινόμηση του τομικού πόρου σε σχέση με τον αριθμό των καναλιών που παρατηρούνται στο μεσαίο επίπεδό του. A-D: πρόσθιες μετωπιαίες εικόνες του 3-D ανακατασκευασμένου τομικού πόρου. A1-D1: εγκάρσιες εικόνες [1-καναλιού (A, A1), 2-καναλιών (B, B1), 3-καναλιών (C, C1) και 4-καναλιών (D, D1) τομικοί πόροι]. *Κόκκινη οριζόντια γραμμή:* Επίπεδα της εγκάρσιας διατομής των εικόνων. Κλίμακα bar: 5 mm (Song et al 2009).

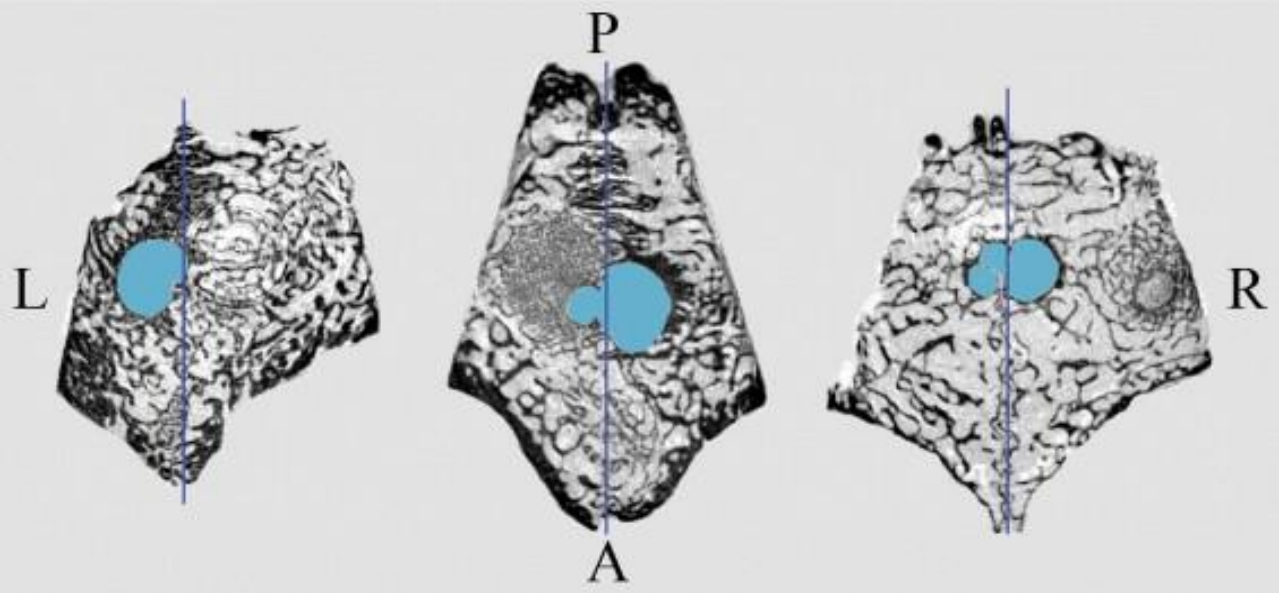
Στη μελέτη των Liang και συν. 2009 με spiral CT scan, ο ρινοϋπερώιος πόρος εμφάνιζε ένα έως τέσσερα κανάλια στην πορεία του από τη στοματική προς τη ρινική κοιλότητα. Ένα κανάλι ανιχνεύθηκε στο 44% των περιπτώσεων, δύο κανάλια στο 39% και τρία ή τέσσερα κανάλια στο 17% των περιπτώσεων (Liang et al 2009) (Εικ. 9).



Εικόνα 9 Εγκάρσιες τομές spiral CT, οι οποίες δείχνουν την πορεία του κωνοειδούς σχήματος ρινοϋπερωίου πόρου προς το επίπεδο του εδάφους της ρινικής κοιλότητας. Στο έδαφος της ρινικής κοιλότητας παρατηρούνται τρία ξεχωριστά κανάλια (Liang et al 2009).

Το κατώτερο άνοιγμα (τομικό τρήμα) του τομικού πόρου αποτελείται πάντα από ένα μόνο τρήμα, ενώ το ανώτερο άνοιγμα (ρινοϋπερώια τρήματα) αποτελείται πάντοτε από δύο τρήματα. Ως εκ τούτου, φαίνεται ότι οι τομικοί πόροι τριών ή τεσσάρων καναλιών ξεκινούν από ένα κανάλι στο κατώτερο άνοιγμα του τομικού πόρου και τελικά ανασυνδυάζονται για σχηματίσουν δύο κανάλια κοντύτερα, αμφοτερόπλευρα στο έδαφος της ρινικής κοιλότητας, τα οποία στη συνέχεια συνδέονται με το ανώτερο άνοιγμα του τομικού πόρου.

Η διάμετρος του κάθε καναλιού ποικίλει και δε σχετίζεται με τον αριθμό των καναλιών. Η συνολική έκταση του κάθε καναλιού στην εικόνα της εγκάρσιας τομής μεταβάλλεται επίσης, ανεξάρτητα από τον αριθμό των καναλιών. Επιπλέον, δεν υπήρχε κάποια ιδιαίτερη συμμετρία σε εγκάρσιο επίπεδο. Κάποιες περιπτώσεις ήταν συμμετρικές, ενώ άλλες ήταν μη συμμετρικές (Song et al 2009) (Εικ. 10).



Εικόνα 10 Ασύμμετροι τομικοί πόροι σε εγκάρσια διατομή. Διακρίνονται τομικοί πόροι ενός, δύο και τριών καναλιών. Μπλε γραμμή: μέση γραμμή. L: αριστερά, R: δεξιά, P: οπίσθιο, A: πρόσθιο επίπεδο (Song et al 2009).

Εντός του τομικού πόρου μπορούν να παρατηρηθούν 1-4 κανάλια. Οι Mraiwa και συν. 2004 ανέφεραν ότι μπορούν να παρατηρηθούν έως 4 τρήματα του πόρου στο επίπεδο του εδάφους της ρινικής κοιλότητας (Mraiwa et al 2004). Ο Sicher 1962 ανέφερε ότι είναι δυνατό να παρατηρηθούν μέχρι και 6 ξεχωριστά τρήματα (Sicher 1962). Τα επιπλέον τρήματα ονομάστηκαν «τρήματα του Scarpa» και αναφέρονται στις περισσότερες από τις προηγούμενες μελέτες (Sicher 1962, Mraiwa et al 2004, Jacobs et al 2007).

Οι Song και συν. 2009 αναφέρουν ότι *ο αριθμός των καναλιών που παρατηρήθηκαν στο επίπεδο του εδάφους της ρινικής κοιλότητας (ρινοϋπερώια τρήματα) ήταν* ***πάντοτε 2***, χωρίς καμία εξαίρεση. Ως εκ τούτου, είναι πιθανό τα επιπλέον κανάλια που περιγράφηκαν σε προηγούμενες μελέτες να παρατηρήθηκαν στο *μέσο επίπεδο* του τομικού πόρου ή κάτω από το επίπεδο του εδάφους της ρινικής κοιλότητας και όχι επάνω στο επίπεδο του εδάφους της ρινικής κοιλότητας. Συνεπώς, ο όρος «τρήματα του Scarpa» πρέπει να χρησιμοποιείται με επιφύλαξη, διότι θεωρείται πλέον αμφίβολη η παρουσία επιπλέον τρημάτων στο επίπεδο του εδάφους της ρινικής κοιλότητας (Song et al 2009). Τα ευρήματα της μελέτης των Song και συν. 2009 υποστηρίζονται και από μία προηγούμενη μελέτη, στην οποία αναφερόταν η παρουσία μόνο 2 ρινοϋπερωίων τρημάτων αμφοτερόπλευρα και συμμετρικά ως προς τη βάση του ρινικού διαφράγματος (Jacob et al 2000). Όταν παρατηρούνται 6 τρήματα, τα 4 από αυτά καλούνται «τρήματα του Scarpa» και υποδηλώνουν τα απαγωγά και προσαγωγά αιμοφόρα αγγεία (Sicher 1962).

Οι de Oliveira-Santos και συν. 2012 ανέφεραν περιπτώσεις περιστατικών με επιπρόσθετα-επικουρικά τρήματα πλησίον του τομικού τρήματος. Σε αυτές τις περιπτώσεις, όμως, οι

επικουρικοί πόροι συνδέονται με τον κύριο ρινοϋπερώιο πόρο σε άλλοτε άλλη θέση (de Oliveira-Santos et al 2012). Οι Jacob και συν. 2000 περιέγραψαν μόνο 2 ρινικά τρήματα, τα οποία εντοπίζονται αμφοτερόπλευρα και συμμετρικά ως προς τη βάση του ρινικού διαφράγματος (Jacob et al 2000).

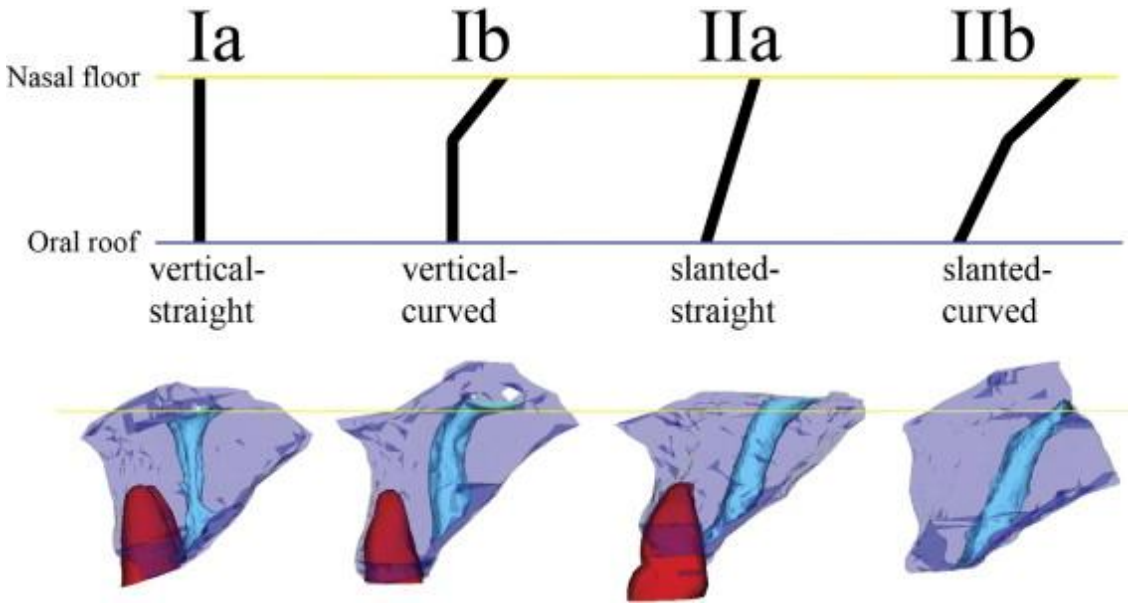
Η διάμετρος του τομικού τρήματος είναι συνήθως ***κάτω από 6mm***. Όταν η διάμετρος του τομικού τρήματος είναι *μεγαλύτερη των 10mm*, τότε πιθανόν *παθολογικές καταστάσεις* λαμβάνουν χώρα (Swanson et al 1991, Kreidler et al 1993, Daley et al 1994, White and Pharoah 2000).

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΚΑΙ ΠΟΡΕΙΑ ΤΟΥ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΠΟΡΟΥ

Ο τομικός πόρος είναι μια λεπτή δομή, η οποία συνδέει την οροφή της στοματικής κοιλότητας με το έδαφος της ρινικής κοιλότητας. Η κατεύθυνση ή η πορεία του διαφέρουν μεταξύ των περιπτώσεων στην πλάγια-πλευρική όψη. Έτσι, ο τομικός πόρος μπορεί να ταξινομηθεί με βάση την κατεύθυνση και την πορεία του κατά την πλάγια όψη του. Σε αυτήν την ταξινόμηση ως *οριζόντιο επίπεδο* ορίστηκε *το έδαφος της ρινικής κοιλότητας* και ως *κατακόρυφο επίπεδο* ορίστηκε μια *νοητή γραμμή, φερόμενη κάθετα στο οριζόντιο επίπεδο*. Ο τομικός πόρος ο οποίος έχει *κατεύθυνση* με **απόκλιση μικρότερη των 10°** από το κατακόρυφο επίπεδο θεωρείται **«κάθετος»**, ενώ στην περίπτωση που έχει **απόκλιση μεγαλύτερη των 10°** θεωρείται **«λοξός»**. Σημειώνεται επίσης αν η *πορεία* του τομικού πόρου είναι **«ευθεία»** ή **«καμπύλη»**. Αυτή η ταξινόμηση περιλαμβάνει 4 τύπους: Ia, Ib, IIa, IIb. Ο τύπος Ia χαρακτηρίζεται ως «κάθετος-ευθύς», ο τύπος Ib ως «κάθετος-καμπυλωτός», ο τύπος IIa ως «λοξός-ευθύς» και ο τύπος IIb ως «λοξός-καμπυλωτός».

Συνολικά *η γωνία που σχηματίζει ο τομικός πόρος σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο* κυμαίνεται **μεταξύ -7.4° και +35.3°**. *Μία αρνητική τιμή στη γωνία αυτή σημαίνει ότι το τομικό τρήμα βρίσκεται σε αυτήν την περίπτωση σε οπισθιέστερη θέση σε σχέση με τα ρινοϋπερώια τρήματα*.

Ο τύπος Ia («κάθετος-ευθύς») είναι ο πιο κοινός με συχνότητα εμφάνισης 46.4%, ακολουθεί ο τύπος IIa («λοξός-ευθύς») με συχνότητα 32.1%, ο τύπος Ib («κάθετος-καμπυλωτός») 14.3% και ο IIb («λοξός-καμπυλωτός») 7.2% (Song et al 2009) (Εικ. 11).

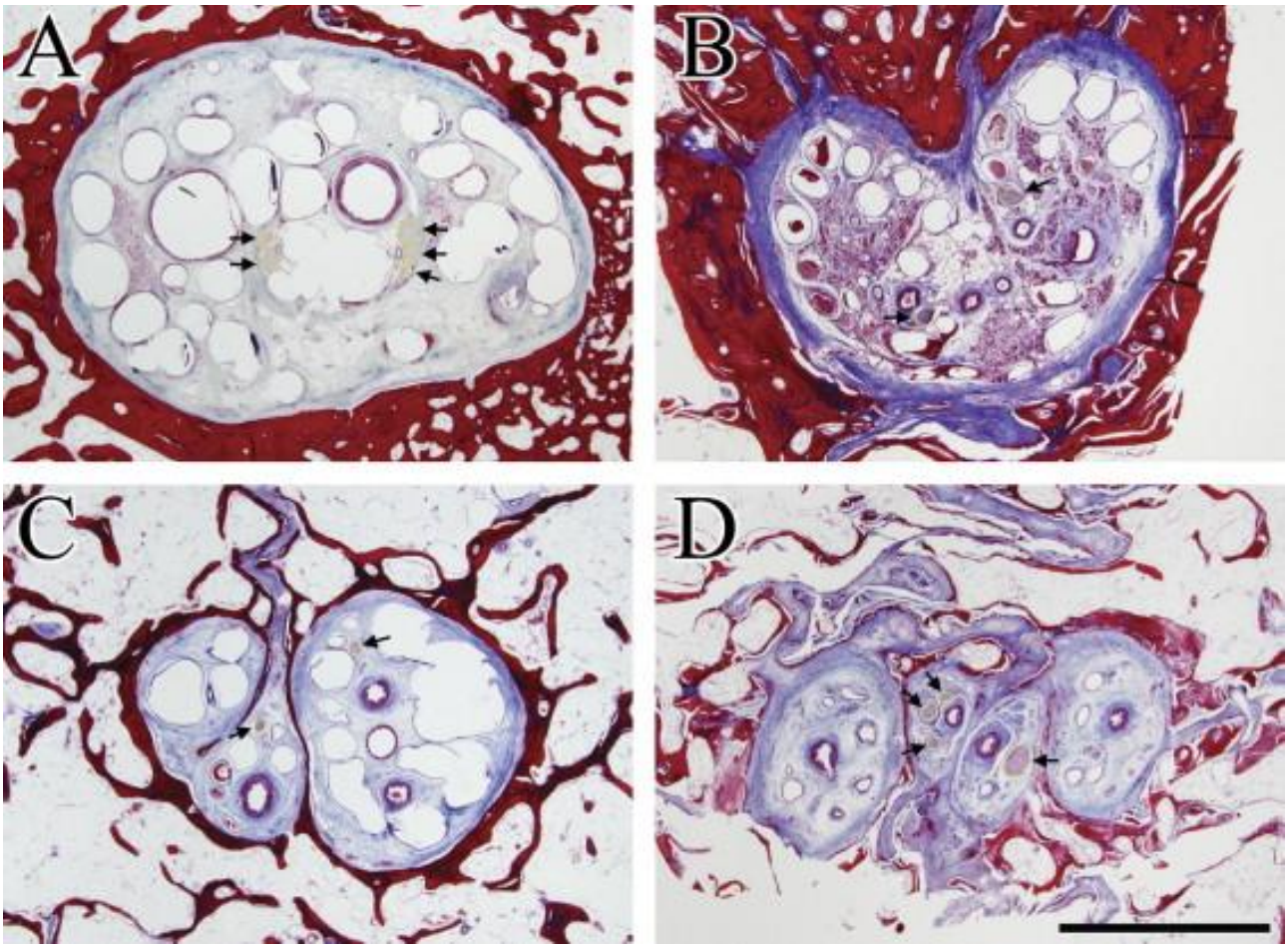


Εικόνα 11 Ταξινόμηση των 4 τύπων του τομικού πόρου με βάση την κατεύθυνση και την πορεία του (Song et al 2009).

Σύμφωνα με τη μελέτη των Liang και συν. 2009, ο τομικός πόρος σχημάτιζε κατά μέσο όρο ***γωνία 77.4^{o} (±8.9^{o})*** *σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο.* Η γωνία που σχημάτιζε ο πόρος *σε σχέση με την κάθετη τομή του υπερωίου οστικού πετάλου* ήταν κατά μέσο όρο **4.9^{o} (±5.4^{o})**. Η γωνία που σχημάτιζε ο πόρος *σε σχέση με τον κεντρικό τομέα της άνω γνάθου* ήταν κατά μέσο όρο **7.9^{o} (±5.7^{o})** (Liang et al 2009).

ΙΣΤΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΠΟΡΟΥ

Τα όρια του τομικού πόρου ορίζονται καλά στις απασβεστωμένες ιστολογικές τομές. Τα αιμοφόρα αγγεία βρίσκονται τόσο στο κεντρικό κανάλι, όσο και στα παράπλευρα κανάλια του τομικού πόρου. *Ο αριθμός των αρτηριών φαίνεται να παρουσιάζει θετική συσχέτιση με τον αριθμό των υπαρχόντων καναλιών.* Παρατηρήθηκαν, επίσης, πολυάριθμες φλέβες ανεξάρτητα από τον αριθμό των καναλιών. Το ρινοϋπερώιο νεύρο και οι κλάδοι του εντοπίζεται *κυρίως στο κεντρικό κανάλι* ή στην κεντρική περιοχή των παράπλευρων καναλιών του τομικού πόρου. Ο αριθμός των νευρικών δεσμίδων δε σχετίζεται με τον αριθμό των καναλιών του πόρου. Συνήθως, παρατηρούνται περισσότερες από δύο νευρικές δεσμίδες (Song et al 2009) (Εικ. 12).



Εικόνα 12 Ιστολογική εικόνα του τομικού πόρου: 1-καναλιού (A), 2-καναλιών (B), 3-καναλιών (C), 4-καναλιών (D) τομικοί πόροι. Διακρίνονται σαφώς οι αρτηρίες με παχιά τοιχώματα και οι φλέβες με λεπτά τοιχώματα. Τα νεύρα (μαύρα βέλη) εντοπίζονται κυρίως στην κεντρική περιοχή του τομικού πόρου. Κλίμακα bar: 2mm (Song et al 2009).

ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΝΕΥΡΩΝ ΚΑΙ ΑΓΓΕΙΩΝ ΤΟΥ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΠΟΡΟΥ

Είναι καλά τεκμηριωμένο ότι αιμοφόρα αγγεία και νεύρα διέρχονται εντός του τομικού πόρου (Standring 2005).

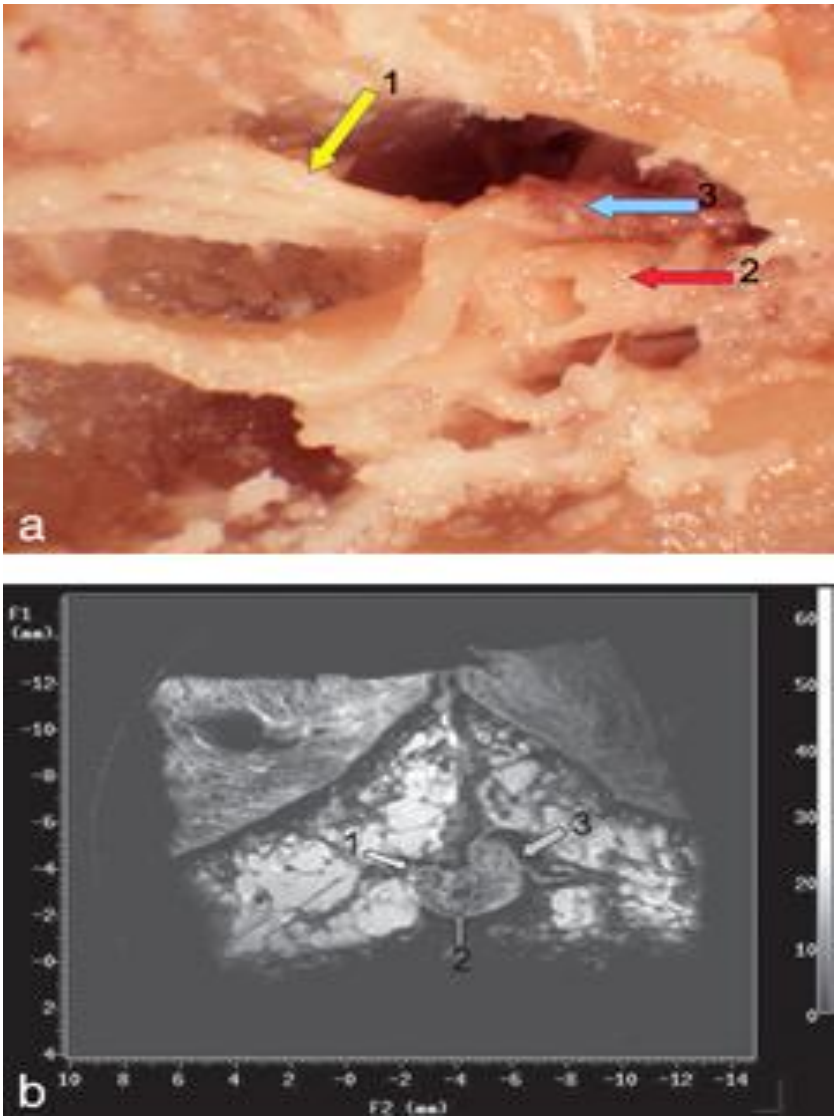
Σύμφωνα με τους Song και συν. 2009 η δημιουργία του αριθμού των αρτηριών, η οποία σχετίζεται με τον αριθμό των καναλιών του πόρου και η θέση και η κατανομή των νεύρων εντός του πόρου θεωρούνται πολύ σημαντικά ευρήματα. Παρατηρήθηκαν, γενικώς *περισσότερες από 2 δέσμες ρινοϋπερωίων νεύρων* και κλάδων τους εντός του πόρου. Πράγματι, αυτό ερμηνεύεται λογικά, εφόσον *το ρινοϋπερώιο νεύρο σχηματίζεται από την αναστόμωση 2 ξεχωριστών ρινοϋπερωίων νεύρων*, τα οποία κατέρχονται αμφοτερόπλευρα και παράλληλα ως προς το ρινικό διάφραγμα και εισέρχονται τελικά εντός του τομικού πόρου. Ωστόσο, κλάδοι του ρινοϋπερωίου νεύρου εντοπίζονται όχι μόνο εντός του πόρου και των παράπλευρων καναλιών του αλλά και εντός των σχισμών της μέσης υπερώιας ραφής (Song et al 2009).

Σύμφωνα με αναπτυξιακές και 3-D μελέτες *τα ρινοϋπερώια νεύρα αναγνωρίζονται ως κεντρικές και καθοδηγητικές δομές που οδηγούν στο σχηματισμό του οστεώδους τομικού πόρου*. Εξάλλου, έχει υποστηριχθεί ότι τα νεύρα πιθανόν παίζουν ***οστεοεπαγωγικό ρόλο*** στην ανάπτυξη και στη δημιουργία των οστών (Radlanski et al 2004).

Η *μορφογενετική έναρξη* της δημιουργίας του τομικού πόρου προέρχεται από το *ρινοϋπερώιο νεύρο*. Το αναπτυξιακό πλαίσιο δημιουργίας του τομικού πόρου σχηματίζεται γύρω από το προϋπάρχον ρινοϋπερώιο νεύρο. Όσο περισσότερη αύξηση και ανάπτυξη λαμβάνει χώρα, τόσο περισσότερες αρτηρίες και κλάδοι τους συνεισφέρουν στο σχηματισμό του τομικού πόρου. Ο τομικός πόρος διαχωρίζεται σε επιμέρους μικρότερα κανάλια γύρω από την περιφέρεια των αρτηριών. *Τα νεύρα βρίσκονται πάντα κεντρικά εντός της δομής του τομικού πόρου* (Song et al 2009).

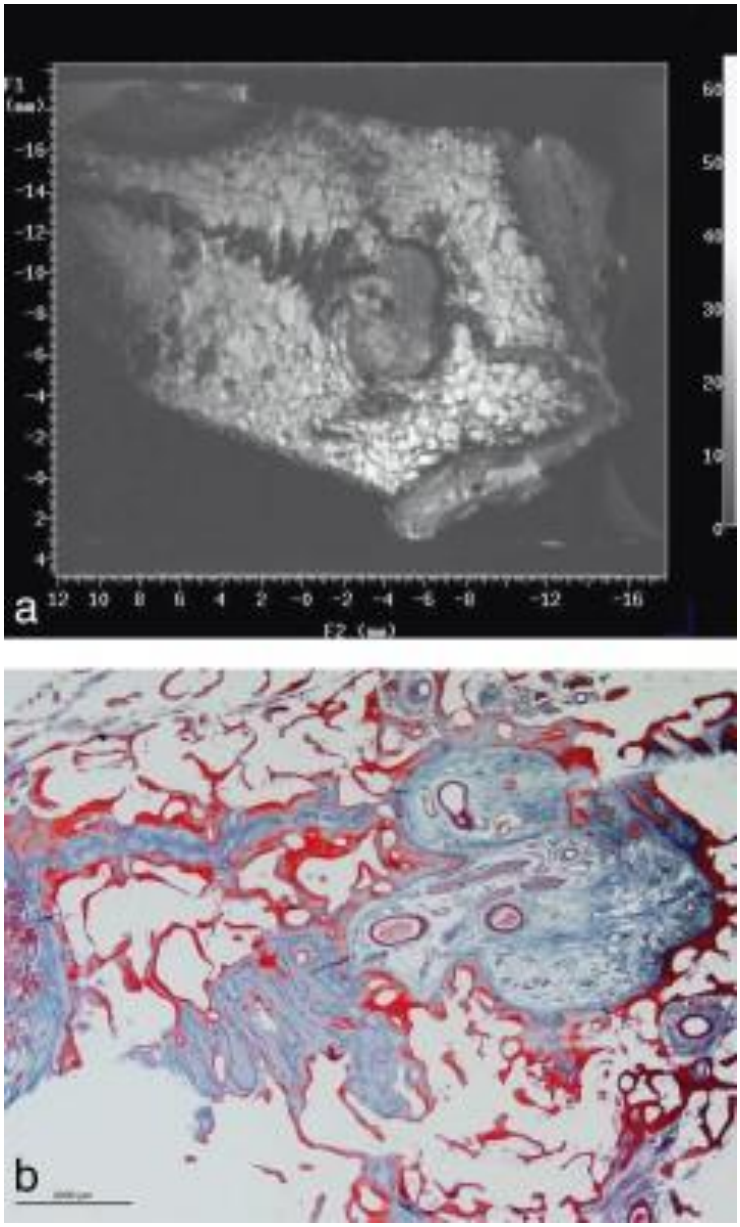
Οι Liang και συν. 2009 στην έρευνά τους σε 163 ξηρά ανθρώπινα κρανία υπολόγισαν τη μέση διάμετρο του ρινοϋπερωίου τρήματος στα 3.4mm (±0.9mm SD). Η απόσταση του τρήματος από την προστομιακή επιφάνεια του παρειακού οστικού πετάλου ήταν κατά μέσο όρο 9.4mm (±2.1mm SD). Στα 75 ξηρά ανθρώπινα κρανία που μελετήθηκαν ο ρινοϋπερώιος πόρος παρουσίαζε κωνικό σχήμα, ενώ στα 87 παρουσίαζε κυλινδρικό σχήμα. Οι ρινοϋπερώιοι πόροι κωνικού σχήματος εμφάνιζαν κανάλια μικρής διαμέτρου (<3mm), σε αντίθεση με τους ρινοϋπερώιους πόρους κυλινδρικού σχήματος, οι οποίοι εμφάνιζαν κανάλια μεγάλης διαμέτρου (>4mm). Μετά από ανατομή του πρόσθιου

τμήματος της άνω γνάθου διαπιστώθηκε ότι από το ρινοϋπερώιο πόρο διέρχονται άνω γναθιαίοι κλάδοι του τριδύμου νεύρου και κλάδοι της άνω γναθιαίας αρτηρίας. Εικόνες υψηλής ανάλυσης HR-MRI θα μπορούσαν να απεικονίσουν με ακρίβεια τη νευροαγγειακή δομή που περιέχεται στο ρινοϋπερώιο πόρο. Στη στεφανιαία τομή παρατηρήθηκε μία μικρή λευκή τριγωνική περιοχή, στην οποία φαινόταν ότι η αρτηρία εντοπιζόταν σε ένα πρόσθιο κανάλι του πόρου (Liang et al 2009) (Εικ. 13).

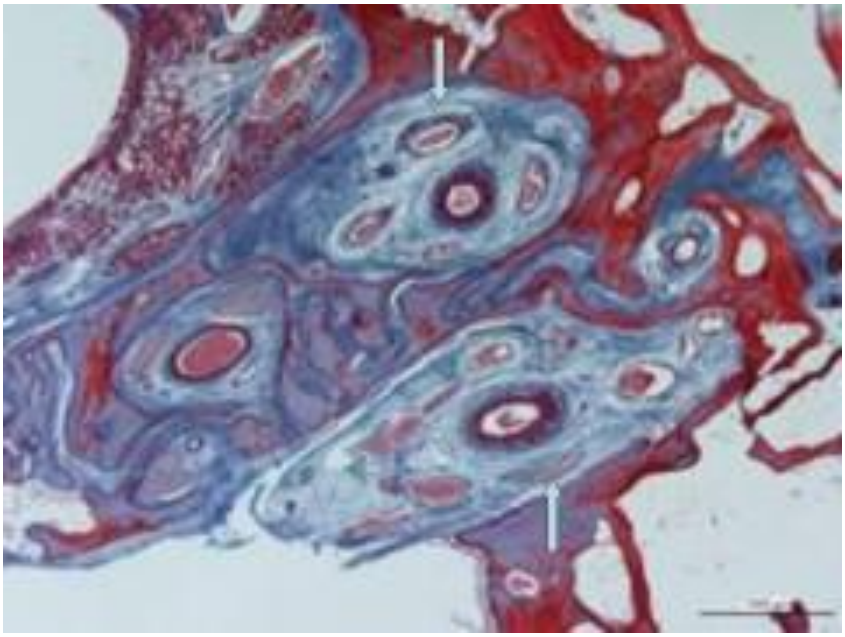


Εικόνα 13 Μία κλινική εικόνα του ανατομικού παρασκευάσματος της πρόσθιας άνω γνάθου (13a), σε συνδυασμό με μία εικόνα υψηλής ανάλυσης μαγνητικής τομογραφίας HR-MRI (13b). Και στις δύο εικόνες απεικονίζονται ο άνω γναθιαίος κλάδος του τριδύμου νεύρου (βέλος 1), η άνω γναθιαία αρτηρία (βέλος 2) και φλέβα (βέλος 3), σχηματίζοντας τη νευροαγγειακή δομή του ρινοϋπερωίου πόρου (Liang et al 2009).

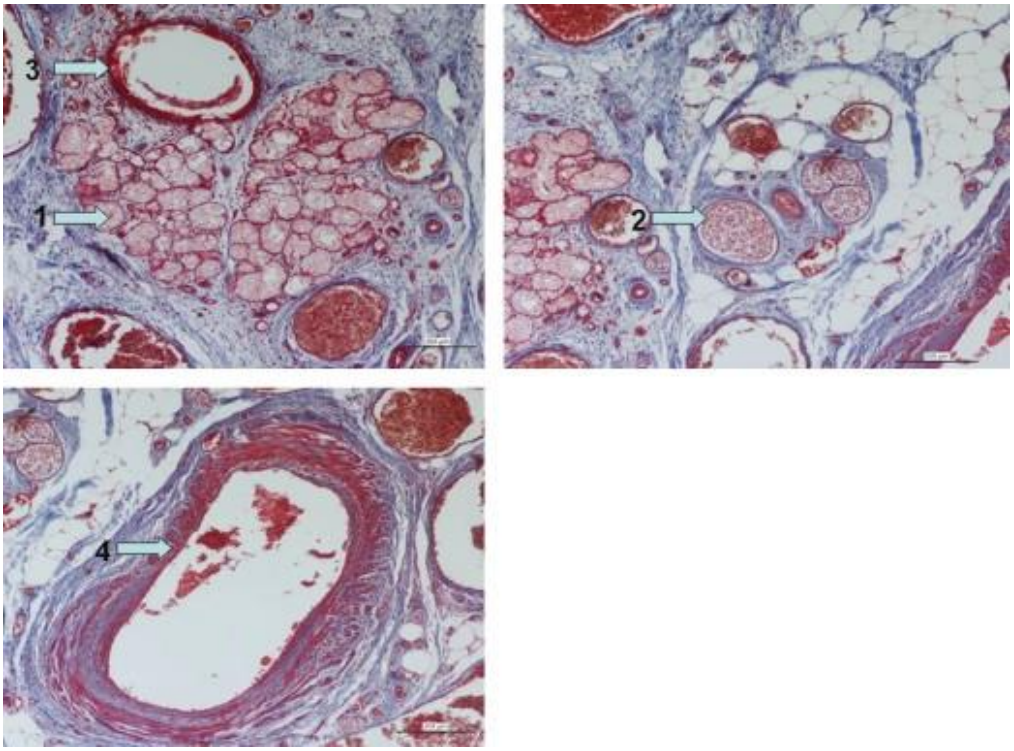
Σε HR-MRI εγκάρσιες εικόνες απεικονίζονται οι νευροαγγειακές δομές του ρινοϋπερωίου πόρου και της μέσης υπερώιας ραφής. Τα ευρήματα αυτά επιβεβαιώθηκαν και από ιστολογικές εικόνες (Εικ. 14). Τα δύο ξεχωριστά τρήματα (τρήματα του Stensen) εμπεριέχουν το ρινοϋπερώιο νεύρο και τερματικούς κλάδους της κατιούσας υπερωίου αρτηρίας (Εικ. 15). Ο ρινοϋπερώιος πόρος περιέχει μία μεγάλη αρτηρία, η οποία περιβάλλεται από φλέβες και εμμύελες νευρικές ίνες. Οι εμμύελες αυτές νευρικές ίνες πιθανότατα αποτελούν το ρινοϋπερώιο νεύρο. Παρατηρήθηκαν, επίσης, εντός του πόρου, οροβλεννώδεις αδένες (Liang et al 2009) (Εικ. 16).



Εικόνα 14 Αντιστοίχιση εικόνας HR-MRI (14a) με ιστολογική εικόνα (14b). Και στις δύο εικόνες απεικονίζονται το περιεχόμενο του ρινοϋπερωίου πόρου και η μέση υπερώια ραφή (Liang et al 2009).



Εικόνα 15 Εικόνα ιστολογικής τομής, η οποία δείχνει το διχασμό του ρινοϋπερωίου πόρου στα τρήματα του Stensen (βέλη), τα οποία αμφότερα περιέχουν νευροαγγειακές δέσμες (Liang et al 2009).



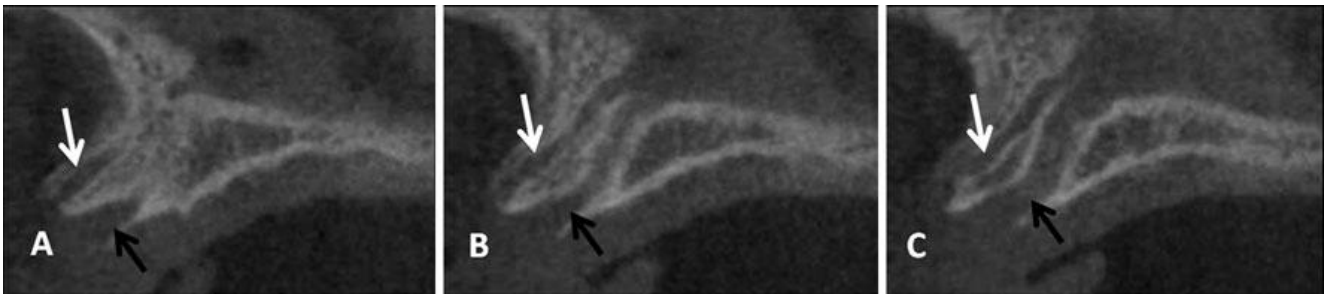
Εικόνα 16 Ιστολογική εικόνα, η οποία απεικονίζει τα περιεχόμενα του ρινοϋπερωίου πόρου: οροβλεννώδεις αδένες (βέλος 1), εμμύελες νευρικές ίνες (βέλος 2), φλέβες (βέλος 3), και μία κεντρική αρτηρία (βέλος 4) (Liang et al 2009).

ΑΝΑΤΟΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ ΤΟΥ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΠΟΡΟΥ

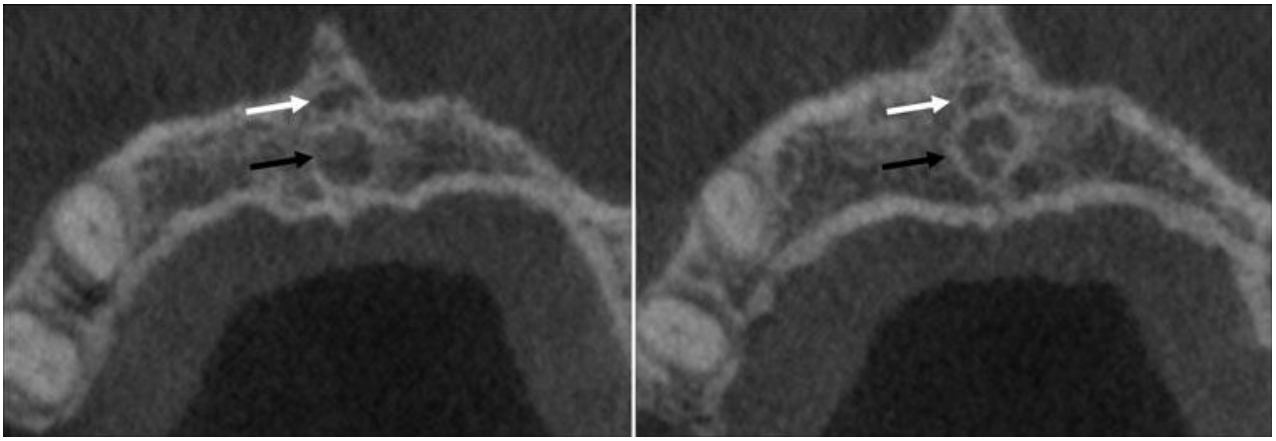
ΔΟΜΗ ΜΕ ΔΥΟ «ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΥΣ» ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥΣ ΠΟΡΟΥΣ

Αναφέρονται στη βιβλιογραφία ανατομικές παραλλαγές του ρινοϋπερωίου πόρου, οι οποίες ωστόσο δεν είναι πολύ καλά τεκμηριωμένες και παρουσιάζονται ως αναφορές περιστατικών (Jacob et al 2000, Mraiwa et al 2004, von Arx & Bornstein 2009).

Σύμφωνα με τους Neves και συν. 2013 υπάρχει αναφορά ενός περιστατικού με ***δύο ανεξάρτητους ρινοϋπερώιους πόρους***, ένας κύριος και ένας επικουρικός σε πιο πρόσθια θέση, *οι οποίοι έχουν δύο ανεξάρτητα τρήματα ο καθένας, ένα στη στοματική και ένα στη ρινική κοιλότητα.* **Οι δύο πόροι χωρίζονται μεταξύ τους με οστικό διάφραγμα.** Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της περίπτωσης αυτής είναι ότι *και οι δύο πόροι εντοπίζονται στη μέση γραμμή παράλληλα προς το οβελιαίο επίπεδο, ο ένας σε πρόσθια και ο άλλος σε πιο οπίσθια θέση*. Ο επικουρικός πόρος εμφανίζει *στενότερο σχήμα* σε σχέση με τον κύριο (Neves et al 2013) (Εικ. 17-18).



Εικόνα 17 Κάθετες στην ακρολοφία τομές με χρήση Οδοντιατρικής Υπολογιστικής Τομογραφίας. Απεικονίζονται σαφώς δύο ανεξάρτητοι ρινοϋπερώιοι πόροι, οι οποίοι χωρίζονται μεταξύ τους με οστεώδες διάφραγμα. Ο επικουρικός πόρος (λευκό βέλος) απεικονίζεται στενότερος και σε πιο πρόσθια θέση σε σχέση με τον κύριο ρινοϋπερώιο πόρο (μαύρο βέλος) (Neves et al 2013).



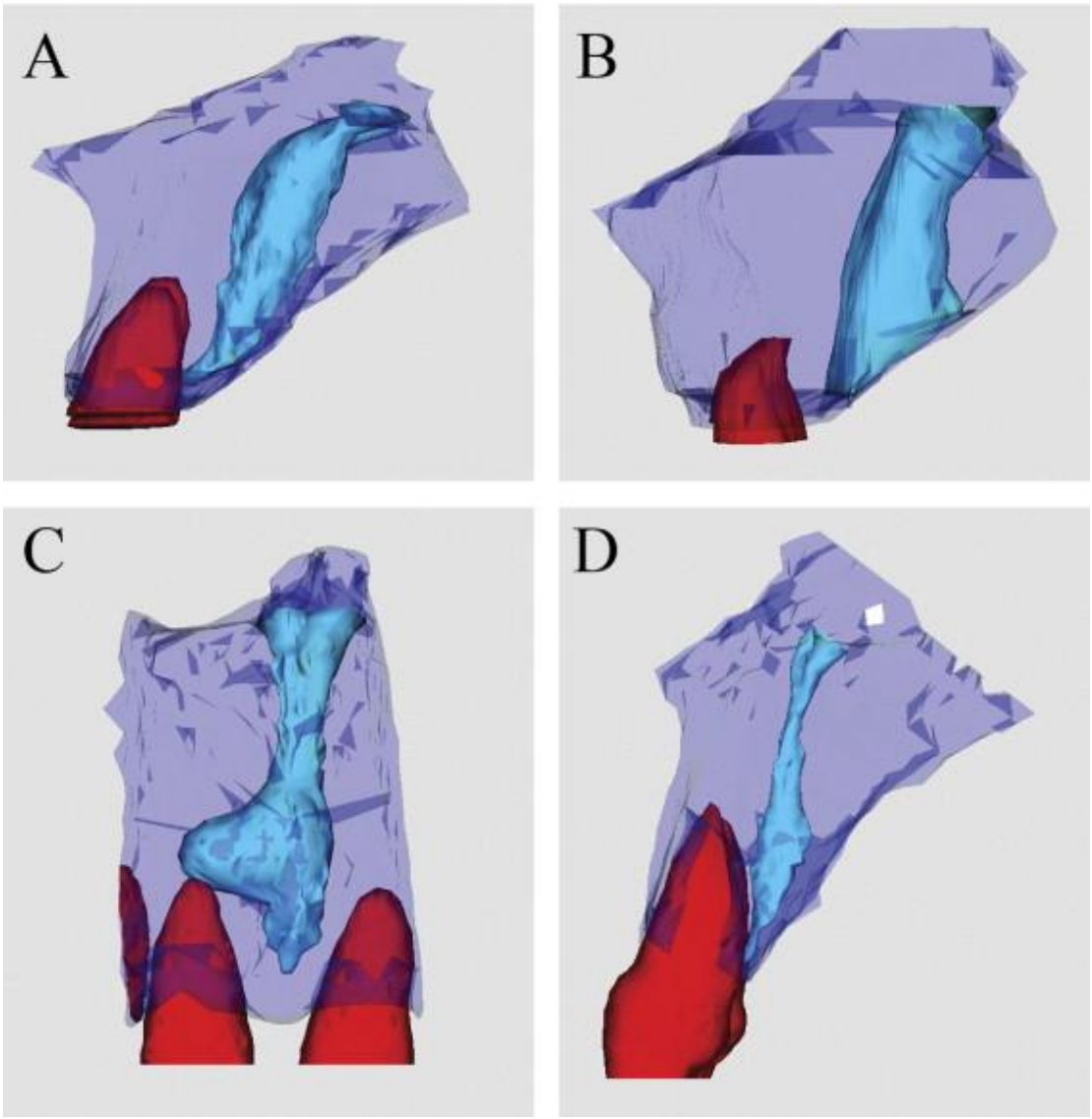
Εικόνα 18 Εγκάρσιες τομές με τη χρήση CBCT, όπου απεικονίζονται σαφώς δύο ανεξάρτητοι ρινοϋπερώιοι πόροι, ένας κύριος ευρύς (μαύρο βέλος) και ένας επικουρικός στενότερος και σε πιο πρόσθια θέση (λευκό βέλος). Οι δύο πόροι χωρίζονται μεταξύ τους με οστεώδες διάφραγμα (Neves et al 2013).

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΤΟΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ

Γενικώς, ο ρινοϋπερώιος πόρος εμφανίζει μεγάλη ποικιλία και παραλλαγές, όσον αφορά στο σχήμα του (Εικ. 19) :

- *Ατρακτοειδής*
- *Κυστικός με εγκολπώσεις*
- *Πολύ ευρύς*
- *Στενός*

Στην περίπτωση των τομικών πόρων με ένα κανάλι, η διάμετρος στον ευρύτερο τομικό πόρο ήταν 6.7mm και στο στενότερο 1.1mm (Song et al 2009).



Εικόνα 19 Ανατομικές παραλλαγές του τομικού πόρου: Ατρακτοειδής (A), πολύ ευρύς (B), κυστικός με εγκολπώσεις (C), στενός (D) (Song et al 2009).

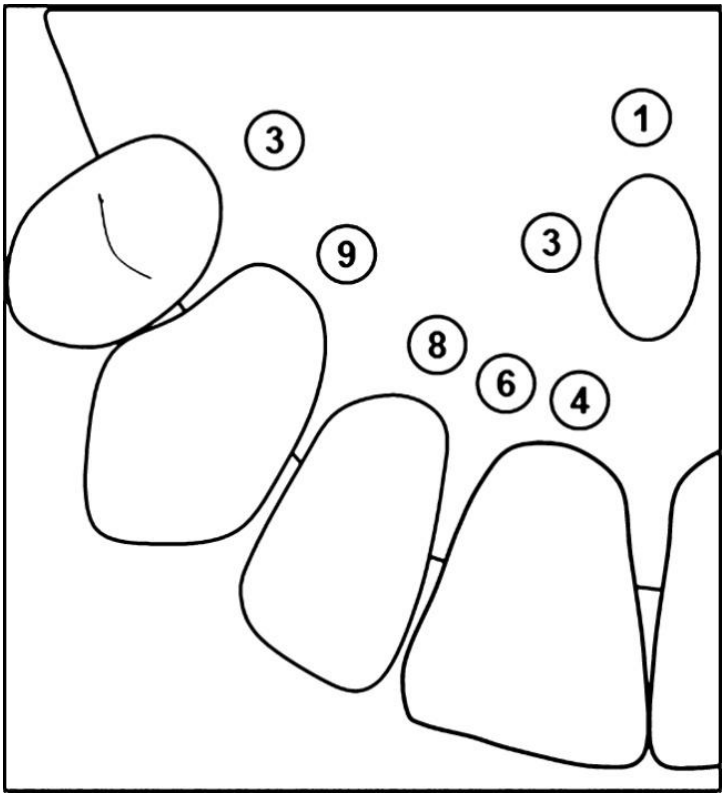
«ΕΠΙΠΛΕΟΝ» ΥΠΕΡΩΙΑ ΤΡΗΜΑΤΑ (Additional Foramina in the anterior Palate-AFP)

Σε μία μελέτη των de Oliveira-Santos και συν. 2012 με χρήση οδοντιατρικής υπολογιστικής τομογραφίας (CBCT) φάνηκε ότι το 15.7% των υπό μελέτη ασθενών παρουσίαζε *επιπλέον τρήματα* στην πρόσθια περιοχή της σκληρής υπερώας *(Additional Foramina in the anterior Palate-AFP)*, **διαμέτρου >1mm**. Τα άτομα ηλικίας ≤20 ετών παρουσίαζαν μικρότερη συχνότητα εμφάνισης επιπλέον τρημάτων (AFP). Η μέση τιμή της διαμέτρου των AFP ήταν 1.4mm (1-1.9mm). Η εντόπιση των AFP ήταν μεταβλητή. *Η συνηθέστερη εντόπιση ήταν το υπερώιο οστικό πέταλο της υπερώιας φατνιακής απόφυσης της άνω γνάθου, κοντά στους τομείς και τους κυνόδοντες.*

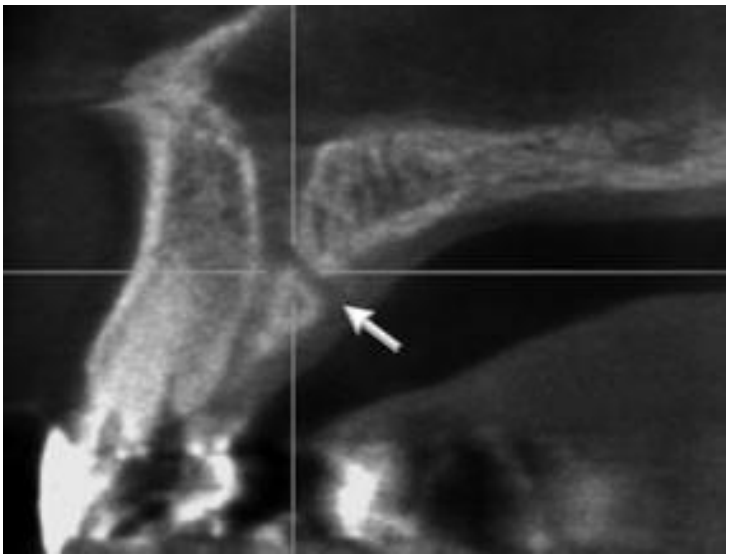
Τα επιπλέον τρήματα στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου (AFP) συνδέονται με οστεώδεις πόρους, οι οποίοι παρουσίαζαν μία ανιούσα και λοξή κατεύθυνση προς το πρόσθιο τμήμα του εδάφους της ρινικής κοιλότητας. Σε ορισμένες περιπτώσεις οι οστεώδεις πόροι που σχετίζονται με τα AFP εντοπίζονται δίπλα στο τομικό τρήμα και συνδέονται με τον τομικό πόρο προς τα άνω (Εικ. 20-21).

Το οστεώδες κανάλι που σχετίζεται με τα AFP έχει μία σαφή ανιούσα πορεία προς το canalis sinuosus, αποτελώντας πιθανότατα μια άμεση υπερώια προέκταση του προσθίου άνω φατνιακού νεύρου και της πρόσθιας άνω φατνιακής αρτηρίας (de Oliveira-Santos et al 2012) (Εικ. 22).

Σύμφωνα με τη μελέτη των von Arx και συν. 2013, η μέση διάμετρος των επιπλέον τρημάτων στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου υπολογίστηκε στα 1.31mm. Τα επιπλέον τρήματα εντοπίζονται συχνότερα σε υπερώια θέση, πίσω από τους κεντρικούς τομείς της άνω γνάθου. Το 59.7% των τρημάτων εντοπίστηκαν στο αριστερό ημιμόριο και το 40.3% στο δεξί. Όσον αφορά στο φύλο, οι άνδρες παρουσίαζαν μια σχετικά υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης. Τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας εμφανίζουν μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης των επιπλέον τρημάτων. Το 56.7% των επιπλέον τρημάτων παρουσίαζαν μία καμπύλη επικοινωνία με το canalis sinuosus (Von Arx et al 2013).



Εικόνα 20 Σχηματική αναπαράσταση της κατανομής των επιπλέον τρημάτων που παρατηρούνται στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου και της θέσης τους σε σχέση με τα δόντια και το τομικό τρήμα. Ο αριθμός στον κύκλο δείχνει τον αριθμό των περιπτώσεων που βρέθηκαν στην έρευνα των de Oliveira-Santos και συν. 2012 (de Oliveira-Santos et al 2012).



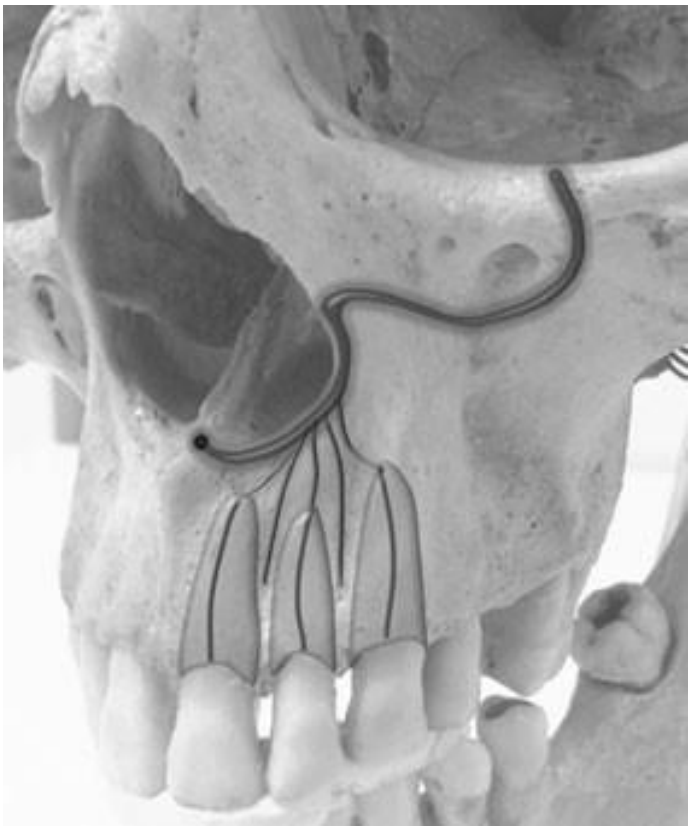
Εικόνα 21 Εικόνα κάθετης στην ακρολοφία τομής, Οδοντιατρικής Υπολογιστικής Τομογραφίας (CBCT), στην οποία απεικονίζεται το επιπλέον τρήμα (βέλος), το οποίο εντοπίζεται σε πιο οπίσθια θέση σε σχέση με το τομικό τρήμα και συνδέεται το οστεώδες κανάλι του προς τα άνω με το ρινοϋπερώιο πόρο (de Oliveira-Santos et al 2012).

Το canalis sinuosus είναι μια φυσιολογική ανατομική δομή, η οποία αντιστοιχεί σε έναν οστεώδη πόρο, εντός του οποίου ανευρίσκονται το πρόσθιο άνω φατνιακό νεύρο και η πρόσθια άνω φατνιακή αρτηρία (Liang et al 2008) (Εικ. 22, 23). Αυτός ο πόρος ονομάστηκε *«canalis sinuosus»* από τον Jones (1939) και ο όρος προτάθηκε εξαιτίας της διπλής κυρτής πορείας του (Jones 1939).

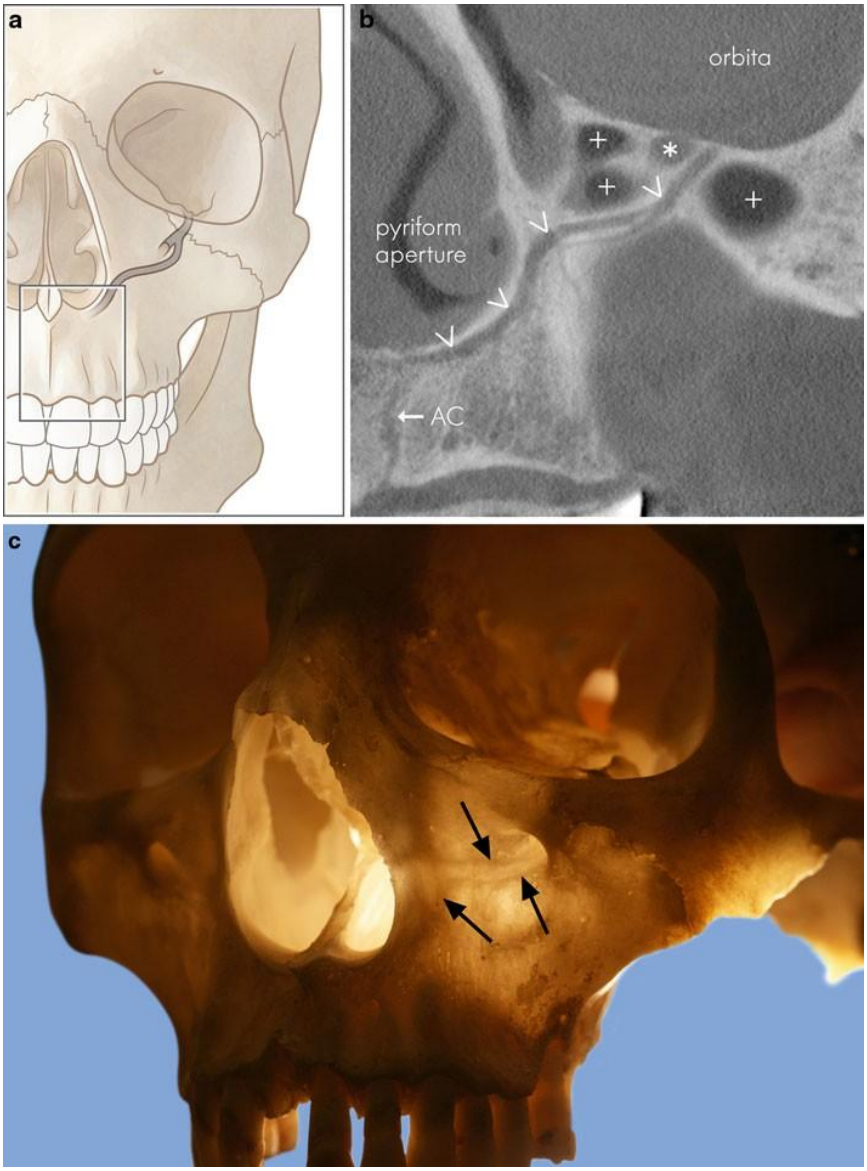
Λίγοι μετέπειτα συγγραφείς έχουν αναφερθεί σε αυτόν τον πόρο και δεν υπάρχουν πολλές αναφορές για αυτή τη δομή στη σύγχρονη βιβλιογραφία (Warwick & Williams 1973, Heasman 1984, Shelleyet al 1999, Balaji 2007).

Ωστόσο, αποτελεί μάλλον έναν ευρύ πόρο, ο οποίος δε φέρει μόνο το πρόσθιο άνω φατνιακό νεύρο -ένα νεύρο αρκετά μεγάλης διαμέτρου-, αλλά και την πρόσθια άνω φατνιακή αρτηρία (McDaniel 1956).

Το πρόσθιο άνω φατνιακό νεύρο είναι το μεγαλύτερο από τα άνω φατνιακά νεύρα και προέρχεται από το υπερκόγχιο νεύρο (Rodella et al 2012).

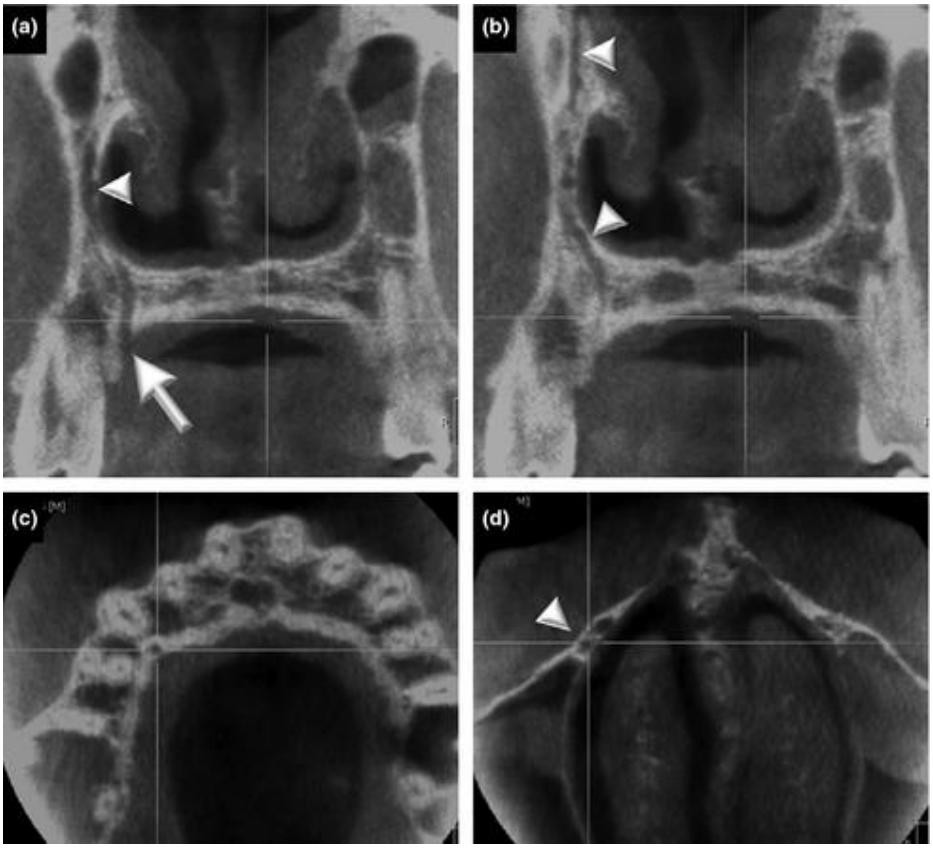


Εικόνα 22 Σχηματική αναπαράσταση της πορείας του canalis sinuosus (de Oliveira-Santos et al 2012).

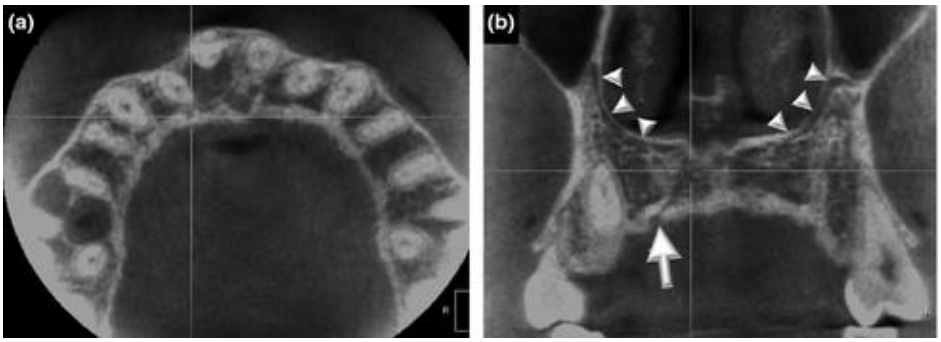


Εικόνα 23 Σχηματική αναπαράσταση του canalis sinuosus (a), εικόνα στεφανιαίας τομής CBCT η οποία παρουσιάζει την πορεία του canalis sinuosus (b), φωτιζόμενο ανθρώπινο κρανίο που διαφαίνεται η παρουσία του canalis sinuosus (c) (μαύρα βέλη) (Von Arx et al 2013).

Οι de Oliveira-Santos και συν. 2012 έδειξαν ότι σε ορισμένες περιπτώσεις το canalis sinuosus αποτελεί μία άμεση επέκταση του οστεώδους πόρου που σχετίζεται με τα επιπλέον υπερώια τρήματα στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου (AFP) (Εικ. 24, 25).
Παρά το γεγονός ότι η παρουσία του canalis sinuosus αποτελεί μία φυσιολογική ανατομική παραλλαγή, η επέκτασή του προς το πρόσθιο τμήμα της σκληρής υπερώας στην άνω γνάθο αποτελεί μια ανατομική παραλλαγή, η οποία δεν έχει περιγραφεί πλήρως. Συνεπώς, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή σε περιπτώσεις χειρουργικών επεμβάσεων στην περιοχή αυτή (de Oliveira-Santos et al 2012).



Εικόνα 24 Στεφανιαίες (a,b) και εγκάρσιες (c,d) τομές από Οδοντιατρική Υπολογιστική Τομογραφία (CBCT), στις οποίες διακρίνεται το επιπλέον υπερώιο τρήμα (βέλος) στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου (AFP) και ο πόρος του, ο οποίος παρουσιάζεται ως άμεση επέκταση του canalis sinuosus (κεφαλή βέλους) (de Oliveira-Santos et al 2012).



Εικόνα 25 Εγκάρσια (a) και στεφανιαία(b) τομή από Οδοντιατρική Υπολογιστική Τομογραφία (CBCT), στην οποία απεικονίζεται το επιπλέον τρήμα στην πρόσθια υπερώια περιοχή της άνω γνάθου (βέλος), με πλάγια εντόπιση σε σχέση με το τομικό τρήμα. Το επιπλέον τρήμα συνδέεται με τον οστεώδη πόρο του με άνω, έσω, λοξή κατεύθυνση σε σχέση με πρόσθιο τμήμα του εδάφους της ρινικής κοιλότητας. Σημειώστε την πορεία του canalis sinuosus αμφοτερόπλευρα (κεφαλές βελών) (de Oliveira-Santos et al 2012).

Ο Kohavi (1994) ανέφερε μία περίπτωση στην οποία απεικονίστηκαν με Υπολογιστική Τομογραφία (CT) σχετικά μεγάλοι πόροι αμφοτερόπλευρα στην άνω γνάθο, με υπερώια τρήματα στην περιοχή των κυνοδόντων-προγομφίων. Τέτοιοι πόροι αναφέρονται συχνά ως «οπίσθιες άνω φατνιακές αρτηρίες». Ωστόσο, από τη μελέτη των CT εικόνων της συγκεκριμένης περίπτωσης καταδεικνύεται σαφώς ότι οι δομές αυτές ανταποκρίνονται πλήρως στην περιγραφή του canalis sinuosus με υπερώιες επεκτάσεις. Ο συγγραφέας υπογραμμίζει στη μελέτη του, ότι οι εν λόγω πόροι δε θα μπορούσαν να απεικονιστούν σε προεγχειρητικό έλεγχο με πανοραμική ακτινογραφία (Kohavi 1994).

Οι Temmerman και συν. 2011 παρατήρησαν σε πολυτομικές CT εικόνες ότι το ένα τρίτο των περιπτώσεων με επιπλέον οστεώδεις πόρους στην ανώτερη περιοχή των κυνοδόντων ξεκινούσαν υπερώια και συνέχιζαν την πορεία τους σε πλαγιο-κρανιακή κατεύθυνση (Temmerman et al 2011).

Επιπλέον τρήματα και οστεώδεις πόρους στην υπερώια πρόσθια επιφάνεια της άνω γνάθου παρουσίασαν στη μελέτη τους και οι Valcu και συν. 2011 (Valcu et al 2011).

«ΜΗ ΑΠΟΦΡΑΓΜΕΝΟΙ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΙ ΠΟΡΟΙ» (“Patent Nasopalatine Ducts”)

Στα περισσότερα θηλαστικά ο ρινοϋπερώιος πόρος είναι υπεύθυνος για τη μεταβίβαση των φερορμονών από τη στοματική προς τη ρινική κοιλότητα, υποβοηθώντας έτσι την επικοινωνία και την αναπαραγωγή (Schneider et al 2008).

Ο πόρος καταλήγει στο έδαφος της ρινικής κοιλότητας, πλησίον του υνιορρινικού οργάνου. Το όργανο αυτό αποτελεί τμήμα του οσφρητικού συστήματος στα θηλαστικά και είναι υπεύθυνο για την αλληλεπίδραση των φερορμονών με νευρικές ώσεις από το κεντρικό νευρικό σύστημα (Shimp et al 2003, Schneider et al 2008).

Η λειτουργία του υνιορρινικού οργάνου σε ανθρώπους αμφισβητείται, δεδομένου ότι ο ρινοϋπερώιος πόρος συνήθως μπορεί να αποφραχθεί μετά τη γέννηση (Radlanski et al 2004, Foltán and Sedý 2009, Martinez-Marcos 2009).

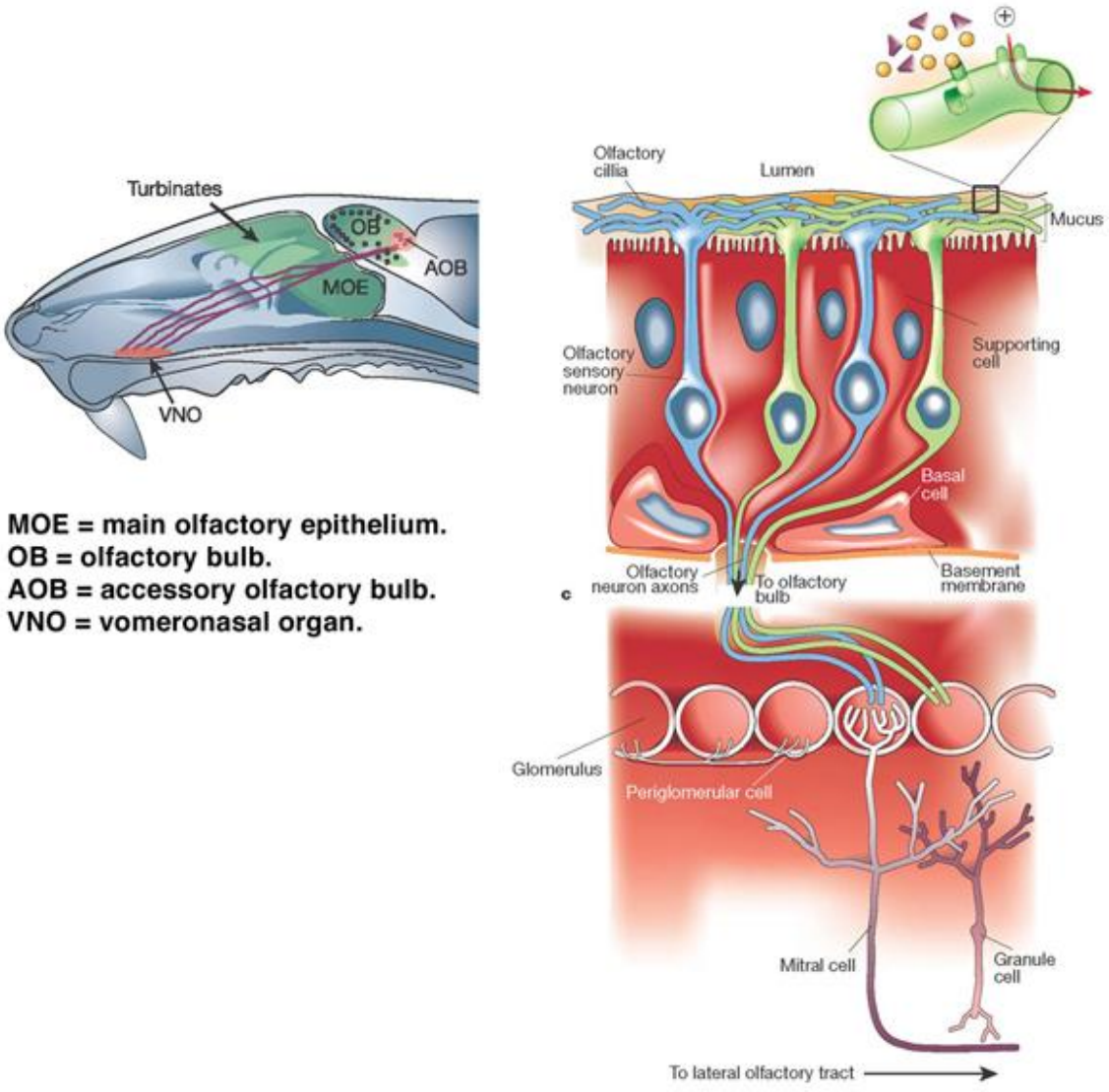
Σύμφωνα με τη μελέτη των Falci και συν. 2013, το υνιορρινικό όργανο (vomeronasal organ) είναι μία διμερής επιθηλιακή δομή, η οποία εντοπίζεται παράλληλα με το ρινικό διάφραγμα και ακριβώς άνωθεν του ρινοϋπερωίου πόρου σε όλα τα ανθρώπινα έμβρυα (Falci et al 2013).

Σε ορισμένες περιπτώσεις, ο ρινοϋπερώιος πόρος είναι δυνατό να παραμείνει μη αποφραγμένος, διατηρώντας έτσι ανοιχτή την επικοινωνία μεταξύ στοματικής και ρινικής κοιλότητας. Η υποτυπώδης μορφή του μη αποφραγμένου ρινοϋπερωίου πόρου στον άνθρωπο μπορεί να προκαλέσει προβλήματα, όπως η ανάπτυξη κύστης του ρινοϋπερωίου πόρου, η οποία αποτελεί την πιο συχνή μη οδοντογενή κύστη της άνω γνάθου (Jacob et al 2000, Shimp et al 2003, Knecht et al 2005, Tanaka et al 2008, Valstar and van den Akker Patent 2008).

Η ανάπτυξη, λειτουργία και παραμονή του υνιορρινικού οργάνου στα ζώα αποτελούν σημαντικά θέματα πολλών μελετών (Shimp et al 2003, Schneider et al 2008, Song et al 2009).

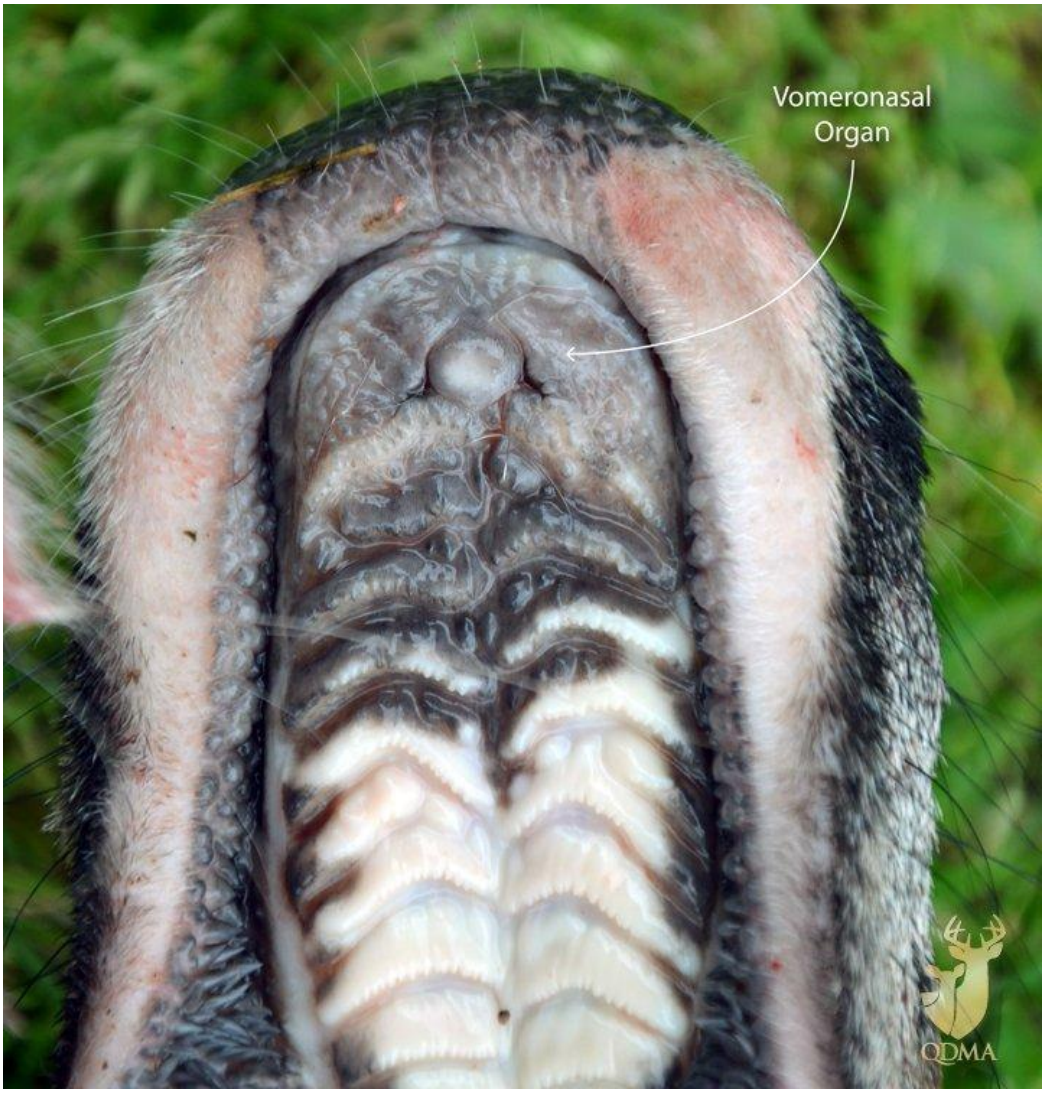
Μια εξαιρετικά σπάνια ανατομική παραλλαγή, η οποία έχει περιγραφεί είναι εκείνη των **«μη αποφραγμένων ρινοϋπερωίων πόρων»** *(«patent nasopalatine ducts»).* Πρόκειται περί αμφοτερόπλευρων μη αποφραγμένων πόρων, με ανοιχτά μη αποφραγμένα στόμια και στις δύο πλευρές της υπερώιας τομικής θηλής. Αυτή η ανατομική παραλλαγή παρατηρείται συχνότερα σε άλλα θηλαστικά, όπως χοίρους, πιθήκους και σκύλους. Αυτοί οι μη αποφραγμένοι ρινοϋπερώιοι πόροι χρησιμεύουν για *τη σύνδεση της στοματικής κοιλότητας*

*με **το υνιορρινικό όργανο του Jacobson*** και σχετίζονται με κάποια *λειτουργία όσφρησης και γεύσης* (Chapple and Ord 1990, Chandler and Gray 1996, Moss et al 2000) (Εικ. 26-27).



Εικόνα 26 Υνιορρινικό όργανο του Jacobson (vomeronasal organ) στα θηλαστικά

http://www.colorado.edu/intphys/iphy4480tsai/olfanatomy.jpg



Εικόνα 27 Υνιορρινικό όργανο του Jacobson (vomeronasal organ) στα θηλαστικά (τάρανδος)
http://www.qdma.com/uploads/articles/705/vno_tanner__large.jpg

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΙΔΡΟΥΝ ΣΤΗ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΠΟΡΟΥ

ΗΛΙΚΙΑ

Η ηλικία φαίνεται να επιδρά σημαντικά στο μήκος του ρινοϋπερωίου πόρου, με τις μέσες τιμές να ελαττώνονται σε ηλικιωμένα άτομα (Mardinger et al 2008, Bornstein et al 2011).
Σύμφωνα με τη μελέτη των Liang και συν. 2009 η διάμετρος του ρινοϋπερωίου πόρου διευρύνεται με την ηλικία. Η αύξηση της διαμέτρου του ρινοϋπερωίου πόρου σε ηλικιωμένους ασθενείς, θα μπορούσε επίσης να αποδοθεί στην αύξηση του ποσοστού των ολικώς νωδών ασθενών σε άτομα μεγάλης ηλικίας (Liang et al 2009).
Ο Iordanishvili 1991 στην κρανιομετρική έρευνά του σε ανθρώπινα κρανία διαπίστωσε ότι η ηλικία και το φύλο αποτελούν παράγοντες που επιδρούν στο μέσο μήκος του ρινοϋπερωίου πόρου (Iordanishvili 1991).

ΦΥΛΟ

Το φύλο φαίνεται να επιδρά σε στατιστικά σημαντικό βαθμό στις διαστάσεις του παρειακού οστικού πετάλου, το οποίο εντοπίζεται σε πρόσθια θέση σε σχέση με το ρινοϋπερώιο πόρο, με τις μέσες τιμές να είναι γενικά υψηλότερες σε άνδρες. Επιπροσθέτως, το μέσο μήκος του ρινοϋπερωίου πόρου φαίνεται να είναι σημαντικά μεγαλύτερο στους άνδρες σε σχέση με τις γυναίκες (Mardinger et al 2008, Bornstein et al 2011).
Οι Güler και συν. 2005 σε μελέτη τους σε πανοραμικές ακτινογραφίες διαπίστωσαν επίσης ότι οι άνδρες παρουσίαζαν σημαντικά μεγαλύτερο μήκος στον ρινοϋπερώιο πόρο σε σχέση με τις γυναίκες (Güler et al 2005).

ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΠΟΡΟΥ

Ο ανατομικός μορφολογικός τύπος του ρινοϋπερωίου πόρου φαίνεται έχει σημαντική επίδραση στη διάμετρο του τομικού τρήματος, με τις μέσες τιμές να είναι γενικά υψηλότερες σε πόρους τύπου Α (ενός καναλιού) και χαμηλότερες σε πόρους τύπου Β (δύο καναλιών) και τύπου C (μορφολογία τύπου «Υ») (Bornstein et al 2011).

ΠΑΡΟΥΣΙΑ Ή ΑΠΟΥΣΙΑ ΑΝΩ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΤΟΜΕΩΝ

Η απουσία των άνω κεντρικών τομέων φαίνεται να παρουσιάζει στατιστικά σημαντική επίδραση στις διαστάσεις του παρειακού οστικού πετάλου, το οποίο εντοπίζεται σε πρόσθια θέση σε σχέση με το ρινοϋπερώιο πόρο. Το πάχος του παρειακού οστικού πετάλου μειώνεται σταδιακά με την απώλεια των άνω κεντρικών τομέων. Στις περιπτώσεις που απουσιάζουν και οι δύο άνω κεντρικοί τομείς παρατηρείται μικρότερο πάχος του παρειακού οστικού πετάλου. Διαπιστώνεται, επίσης, σημαντική αύξηση της διαμέτρου του ρινοϋπερωίου πόρου με την απώλεια των δοντιών (Mardinger et al 2008, Bornstein et al 2011). Ο αριθμός των καναλιών του ρινοϋπερωίου πόρου δε φαίνεται να επηρεάζεται από την παρουσία ή την απουσία των άνω κεντρικών τομέων. Το μήκος του πόρου σε νωδούς ασθενείς είναι ελαφρώς μικρότερο σε σχέση με το μήκος του πόρου σε ενόδοντες. Στη μελέτη των Song και συν. 2009 παρατηρήθηκε ότι το μέσο μήκος του ρινοϋπερωίου πόρου ήταν 10.4mm (4.9-16.3mm) σε νωδούς ασθενείς, ενώ 12.0mm (8.4-15.8mm) σε ενόδοντες. Επιπλέον, το τομικό τρήμα στις περιπτώσεις των νωδών ασθενών εντοπιζόταν σε μία προσθιέστερη θέση σε σχέση με τους ενόδοντες (Song et al 2009).

ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΠΟΥ ΕΧΕΙ ΠΑΡΕΛΘΕΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΠΩΛΕΙΑ ΤΩΝ ΑΝΩ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΤΟΜΕΩΝ

Το χρονικό διάστημα που έχει παρέλθει από την απώλεια των άνω κεντρικών τομέων φαίνεται να παρουσιάζει στατιστικά σημαντική επίδραση στις διαστάσεις του παρειακού οστικού πετάλου, το οποίο εντοπίζεται σε πρόσθια θέση σε σχέση με το ρινοϋπερώιο πόρο. Όσο μεγαλύτερο είναι το διάστημα που έχει παρέλθει από την απώλεια του ενός ή και των δύο άνω κεντρικών τομέων, τόσο λεπτότερο είναι το τοίχωμα του παρειακού οστικού πετάλου (Bornstein et al 2011).

ΟΣΤΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΠΑΡΕΙΑΚΟΥ ΟΣΤΙΚΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥ

Η αύξηση της διαμέτρου του ρινοϋπερωίου πόρου σε ηλικιωμένους ασθενείς, θα μπορούσε επίσης να αποδοθεί στην αύξηση του ποσοστού των ολικά νωδών ασθενών σε άτομα μεγάλης ηλικίας. Η απορρόφηση του παρειακού οστικού πετάλου (μείωση καθ' ύψος) σε ολικά νωδούς ασθενείς έχει ως αποτέλεσμα να φαίνεται διευρυσμένη η διάμετρος του ρινοϋπερωίου πόρου (Liang et al 2009). Έπειτα από εξαγωγή ενός κεντρικού τομέα της άνω γνάθου παρατηρείται προοδευτική απώλεια του φατνιακού οστού σε παρειογλωσσική κυρίως κατεύθυνση. Έτσι στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου η υπολειμματική ακρολοφία θα μετατοπιστεί προς μία πιο υπερώια κατεύθυνση εγγύτερα του τομικού τρήματος (Raghoebar et al 2010).

Σύμφωνα με τη μελέτη των Artzi και συν. 2000, η νωδή φατνιακή ακρολοφία μετά την απορρόφηση της σε παρειογλωσσική κατεύθυνση, βρίσκεται στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου και σε στενή σχέση με τον τομικό πόρο. Έτσι, η τοποθέτηση οστεοενσωματούμενων εμφυτευμάτων στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου στις περιπτώσεις απώλειας ενός ή και των δύο άνω κεντρικών τομέων πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή, εξαιτίας της εγγύτητας της νωδής φατνιακής ακρολοφίας με τον τομικό πόρο και τα περιεχόμενά του (Artzi et al 2000).

Στη μελέτη τους οι Kraut και Boyden 1998 περιγράφουν τις δυσκολίες και τους ανατομικούς περιορισμούς όσον αφορά στη θέση του τομικού πόρου σε σχέση με την

τοποθέτηση εμφυτευμάτων στην περιοχή των κεντρικών τομέων της άνω γνάθου. Μετά από μελέτη και αξιολόγηση 84 υπολογιστικών τομογραφιών διαπιστώθηκε ότι στο 4% των περιπτώσεων το μέγεθος του τομικού πόρου ήταν τέτοιο που θα καθιστούσε επιζήμια την τοποθέτηση ριζόμορφων εμφυτευμάτων στην περιοχή των άνω κεντρικών τομέων.
(Kraut & Boyden1998)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

ΟΣΤΕΟΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ

ΓΕΝΙΚΑ

Τα τελευταία χρόνια τα εμφυτεύματα χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο στην καθημερινή οδοντιατρική πράξη. Μετά την επικράτηση των βασικών αρχών οστεοενσωμάτωσης όπως αυτές διαμορφώθηκαν από τον Bränemark και στη συνέχεια αξιοποιήθηκαν από πολλούς άλλους ερευνητές, η σύγχρονη κλινική οδοντιατρική πρακτική έχει αλλάξει σημαντικά σε ότι αφορά την αποκατάσταση της μερικής και της ολικής νωδότητας των ασθενών. Η εναλλακτική λύση της αποκατάστασης με εμφυτεύματα είναι πλέον πραγματικότητα και η λύση αυτή δεν είναι πειραματική ή αμφισβητήσιμη, αλλά αξιόπιστη, βάσιμη και εφικτή με άριστες προδιαγραφές για ένα μακροχρόνιο επιθυμητό αποτέλεσμα. Η χρησιμοποίηση των εμφυτευμάτων για τις ανάγκες της καθημερινής κλινικής Οδοντιατρικής προϋποθέτει αυξημένες γνώσεις πάνω στη βιολογία των εμφυτευμάτων, στις μεθόδους αξιολόγησης των ασθενών που πρόκειται να δεχθούν εμφυτεύματα, στον προεγχειρητικό απεικονιστικό έλεγχο, στη χειρουργική και προσθετική των εμφυτευμάτων.

(Αλεξανδρίδης 2003)

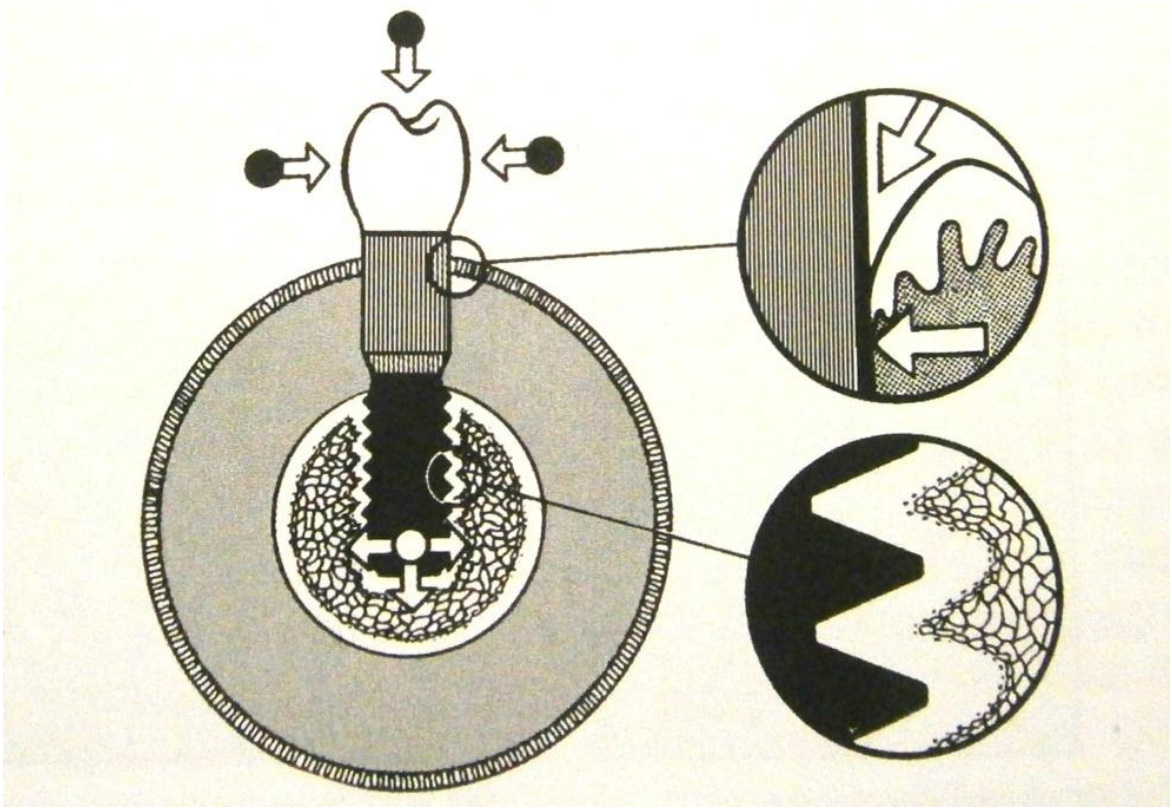
ΟΔΟΝΤΙΚΟ ΕΜΦΥΤΕΥΜΑ-ΟΡΙΣΜΟΣ

Στην Οδοντιατρική ορολογία λέγοντας εμφύτευμα ή οδοντικό εμφύτευμα εννοούμε μία τεχνητή ρίζα δοντιού κατασκευασμένη από διάφορα μέταλλα ή άλλα υλικά, η οποία *«φυτεύεται»* στα οστά των γνάθων για να αντικαταστήσει ένα φυσικό δόντι που λείπει.

Ιστορικά, οι διάφοροι τύποι εμφυτευμάτων έχουν χρησιμοποιηθεί από την αρχαία εποχή και κατά τη διάρκεια του Μεσαίωνα και της Αναγέννησης για να μπορέσουν να αντικαταστήσουν ελλείποντα δόντια. Αυτό διαπιστώνεται από την ύπαρξη διάφορων μεταλλικών κατασκευών που βρίσκουμε στα μουσεία και τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί κατά καιρούς για την αντικατάσταση διαφόρων δοντιών που λείπουν. Πάντως, τα εμφυτεύματα χρησιμοποιούνται στην Οδοντιατρική εδώ και 50-60 χρόνια και η χρονική αυτή περίοδος θα μπορούσε αδρά να διαιρεθεί σε δύο επιμέρους περιόδους:

- *Εμπειρική Περίοδος*: Η Εμπειρική Περίοδος τοποθετείται χρονικά μέχρι τη δεκαετία του 1970. Χαρακτηρίζεται από τη χρησιμοποίηση στην Οδοντιατρική των υποπεριοστικών και των διάφορων τύπων λεπιδοειδών εμφυτευμάτων τα οποία όμως λόγω της κατασκευής τους και της έλλειψης πειραματισμού, έρευνας και επιστημονικής τεκμηρίωσης δεν κατάφεραν να επικρατήσουν αλλά αντίθετα προκάλεσαν σύγχυση στην Οδοντιατρική κοινότητα. Υπήρξαν επίσης, αρνητικές επιπτώσεις σε πολλούς από τους άτυχους ασθενείς στους οποίους τα τοποθέτησαν διάφοροι επιτήδειοι «εμφυτευματολόγοι» και γενικότερα είχαν μια ανασταλτική επίδραση στην εξέλιξη των εμφυτευμάτων στην Οδοντιατρική.
- *Βιολογική Περίοδος*: Η Βιολογική Περίοδος αντίθετα χαρακτηρίζεται από το γεγονός ότι έχει ως βάση την οστεοενσωμάτωση, η οποία είναι μια βιολογική αρχή πάνω στην οποία στηρίζεται η καινούρια γενιά των εμφυτευμάτων που ονομάζονται «οστεοενσωματούμενα εμφυτεύματα». Τα εμφυτεύματα αυτά που αρχικά έχουν μελετηθεί από τον Brånemark χρησιμοποιούνται στην κλινική πράξη από τη δεκαετία του 1970 και μετά συνεχώς μέχρι σήμερα έχουν μελετηθεί επαρκώς σε πειραματόζωα και έχουν επιστημονικά τεκμηριωθεί ώστε να έχουν γίνει αποδεκτά ως ένα πολύτιμο σύγχρονο μέσο που έχει ο οδοντίατρος στη θεραπευτική του φαρέτρα (Εικ. 28).

(Αλεξανδρίδης 2003)



Εικόνα 28 Οδοντικό εμφύτευμα. Διασύνδεση μεταξύ οστού και εμφυτεύματος. Διασύνδεση μεταξύ επιθηλίου και συνδετικού ιστού και εμφυτεύματος (Brånemark et al 1985).

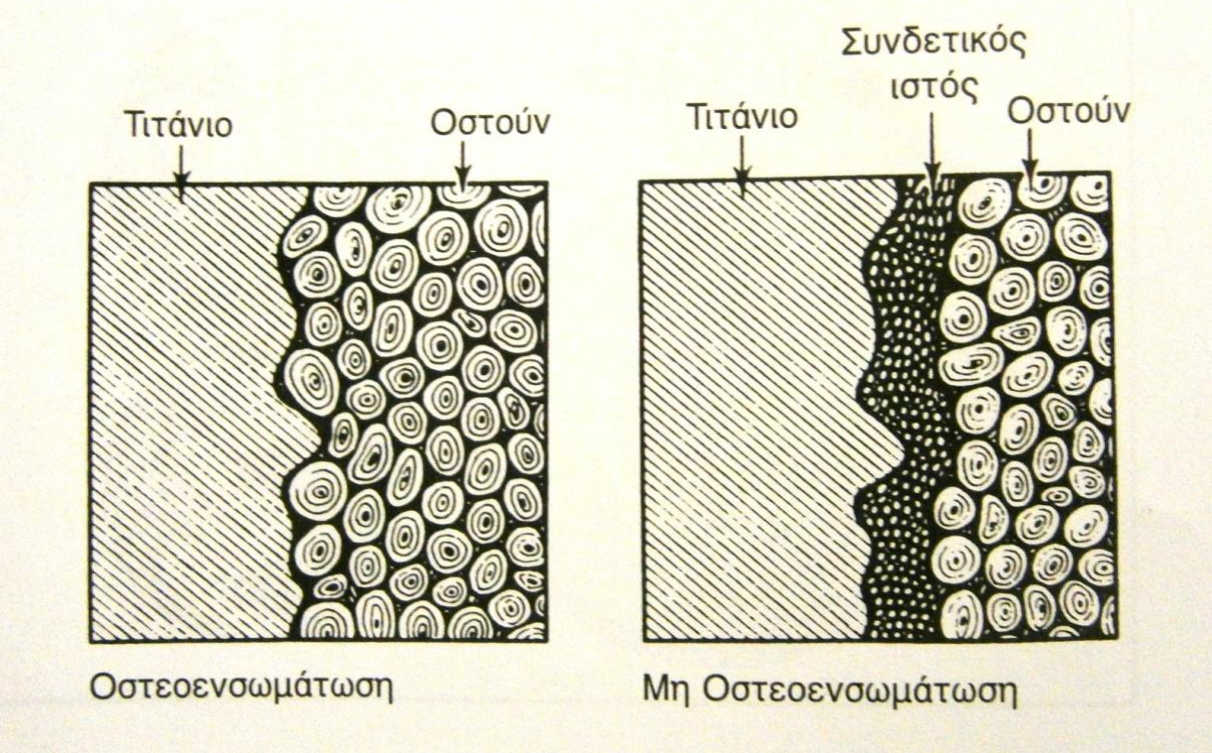
ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΟΣΤΕΟΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗΣ

Λέγοντας *οστεοενσωμάτωση* εννοούμε την **άμεση δομική και λειτουργική διασύνδεση** μεταξύ ζώντος οστού και εμφυτεύματος που προορίζεται για στήριξη προσθετικής εργασίας. Το εμφύτευμα αποτελείται από:

i. Το τμήμα που έχει τοποθετηθεί μέσα στο οστούν.
ii. Το διαβλεννογόνιο τμήμα που είναι έξω από το οστούν και έχει σχέση με τους μαλακούς ιστούς.
iii. Την προσθετική εργασία που βρίσκεται έξω από τους μαλακούς ιστούς.

Υπάρχει η άμεση δομική διασύνδεση μεταξύ του οστού και του εμφυτεύματος καθώς επίσης μεταξύ του επιθηλίου και του συνδετικού ιστού και του εμφυτεύματος. Η περιοχή που είναι ανάλογη της ουλοδοντικής σχισμής καλείται περιεμφυτευματική σχισμή. Την οστεοενσωμάτωση πρώτος εισήγαγε, μελέτησε και θέσπισε ο Brånemark, ένας Σουηδός

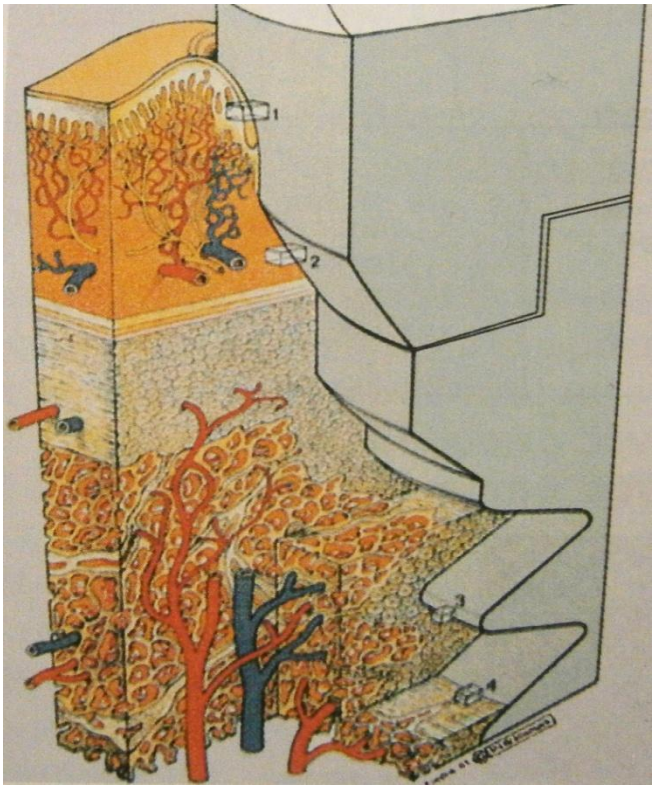
ορθοπεδικός γιατρός που μελετούσε μικροσκοπικώς το μυελό των οστών στην κνήμη κουνελιών κατά το έτος 1952 προκειμένου να υλοποιήσει το ερευνητικό μέρος της διδακτορικής του διατριβής. Από μια τυχαία παρατήρηση του Brånemark άρχισε η μελέτη της οστεοενσωμάτωσης. Χαρακτηριστικό γνώρισμα της οστεοενσωμάτωσης είναι ότι ***δεν παρεμβάλλεται συνδετικός ιστός μεταξύ οστού και μετάλλου*** σε μικροσκοπικό επίπεδο. Κατά την οστεοενσωμάτωση παρατηρείται αναδιοργάνωση *(remodeling)* του οστού που βρίσκεται σε επαφή με το εμφύτευμα για να προσαρμοστεί στις λειτουργικές απαιτήσεις της προσθετικής εργασίας. Η αναδιοργάνωση του οστού γίνεται τόσο στο σπογγώδες όσο και στο συμπαγές οστούν που βρίσκονται σε επαφή με το εμφύτευμα τιτανίου. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται με οστική απορρόφηση από τους οστεοκλάστες καθώς και με επακόλουθη οστική εναπόθεση από τους οστεοβλάστες. Ως αποτέλεσμα της αναδιοργάνωσης του οστού που βρίσκεται σε επαφή με το τιτάνιο παρατηρείται πύκνωση του οστού γύρω από το εμφύτευμα (Εικ. 29).
(Αγγελόπουλος και Αλεξανδρίδης 2003)



Εικόνα 29 Οστεοενσωμάτωση: άμεση δομική και λειτουργική διασύνδεση μεταξύ οστού και εμφυτεύματος, χωρίς παρεμβολή συνδετικού ιστού μεταξύ τους (Brånemark et al 1985).

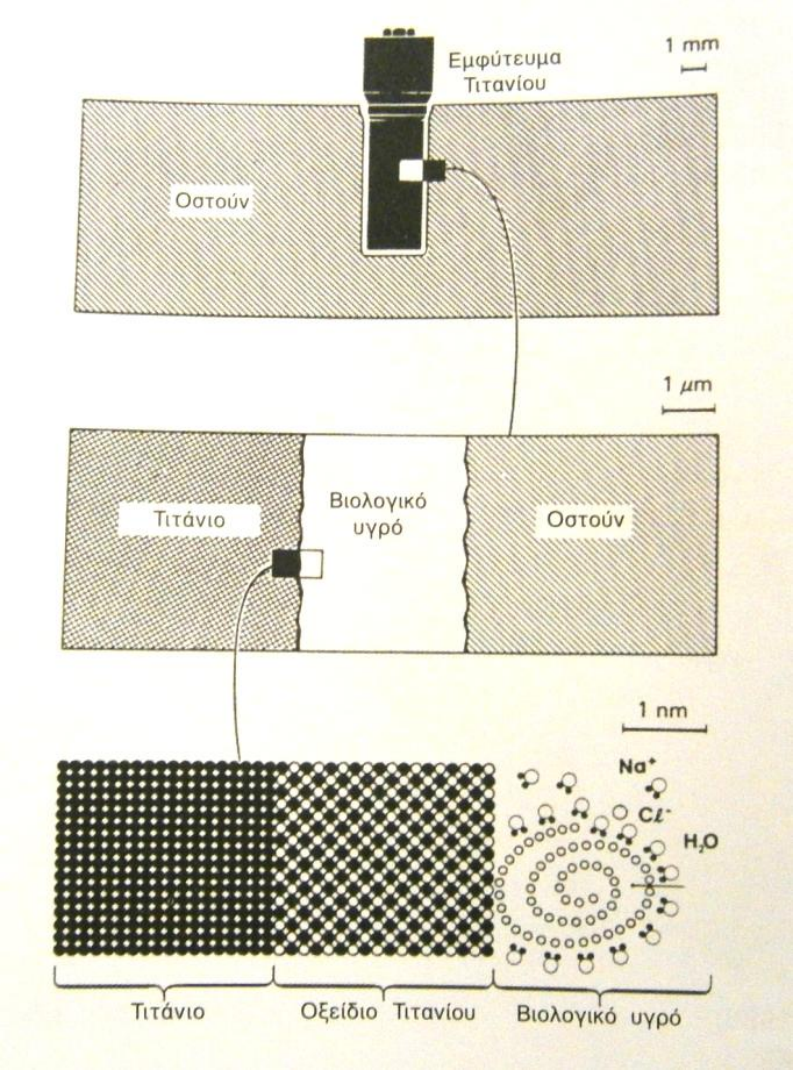
Στην οστεοενσωμάτωση παρατηρούνται μεσοφάσεις του εμφυτεύματος με τους μαλακούς ιστούς, του εμφυτεύματος με το συμπαγές οστούν και του εμφυτεύματος με το σπογγώδες οστούν.

- Οι περιεμφυτευματικοί μαλακοί ιστοί είναι το προσπεφυκός επιθήλιο και ο συνδετικός ιστός. *Το προσπεφυκώς επιθήλιο* που έρχεται σε σχέση με το εμφύτευμα αποτελείται από επιθηλιακά κύτταρα τα οποία φαίνεται να συνδέονται με το εμφύτευμα με *ημιδεσμοσώματα* ή με κατασκευές που μοιάζουν με ημιδεσμοσώματα (Εικ. 30.1). Κατά τη μεσόφαση του *συνδετικού ιστού* των ούλων και του εμφυτεύματος διαπιστώνεται ότι οι αποφυάδες των ινοβλαστών καθώς και το δίκτυο των κολλαγόνων ινών βρίσκεται σε *άμεση επαφή* με το εμφύτευμα (Εικ. 30.2).
- Η μεσόφαση του εμφυτεύματος με το *συμπαγές οστούν* συνίσταται στη διασύνδεση των οστεοκυττάρων και των αποφυάδων τους καθώς και της θεμελίου οστικής ουσίας και των κολλαγόνων ινών με το εμφύτευμα (Εικ. 30.3).
- Η μεσόφαση μεταξύ εμφυτεύματος και σπογγώδους οστού συνίσταται στη διασύνδεση των ινοβλαστών και οστεοβλαστών μέσω των προσεκβολών τους καθώς και των οστικών διαφραγμάτων και των κολλαγόνων ινών με το εμφύτευμα (Εικ. 30.4). (Αλεξανδρίδης 2003)



Εικόνα 30 Μεσόφαση κατά την οστεοενσωμάτωση (Brånemark et al 1985).

Από παρατηρήσεις με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο προκύπτει ότι γύρω από το εμφύτευμα υπάρχει ένα βιολογικό υγρό μεταξύ του εμφυτεύματος και του οστού. Το βιολογικό αυτό υγρό αποτελείται από διάφορα μόρια, κύτταρα και πρωτεΐνες. Επομένως, σε επίπεδο ηλεκτρονικού μικροσκοπίου και σε μοριακό επίπεδο δεν υπάρχει άμεση διασύνδεση του τιτανίου με το οστούν αλλά παρεμβάλλεται το οξείδιο του τιτανίου και το βιολογικό υγρό. Με την πάροδο του χρόνου τα στοιχεία της άμεσης διασύνδεσης του εμφυτεύματος και του οστού μεταβάλλονται· η στιβάδα του οξειδίου του τιτανίου αυξάνεται ενώ το βιολογικό υγρό ελαττώνεται, ενώ αυξάνεται το πάχος του παρακείμενου οστού (Εικ. 31).
(Αγγελόπουλος και Αλεξανδρίδης 2003)



Εικόνα 31 Το οξείδιο του τιτανίου και το βιολογικό υγρό σε επίπεδο ηλεκτρονικού μικροσκοπίου μεταξύ εμφυτεύματος τιτανίου και οστού (Kasemo and Lausmaa 1988).

Κατά τη διάρκεια της οστεοενσωμάτωσης, το εμφύτευμα είναι ενσωματωμένο με το οστούν της γνάθου· είναι ένα είδος *«αγκύλωσης»* του εμφυτεύματος με το οστούν. Το γεγονός αυτό διαφέρει κατά πολύ σε σχέση με τη σύνδεση ενός φυσικού δοντιού με το οστούν. Μεταξύ του φυσικού δοντιού και του οστού παρεμβάλλεται το *περιρρίζιο*.

Το περιρρίζιο:

- Εξασφαλίζει μηχανισμό απορρόφησης των δυνάμεων
- Παρέχει αισθητική λειτουργία
- Συμμετέχει στη ρύθμιση της οστεογένεσης
- Συμμετέχει στις προσαρμοστικές μετακινήσεις των δοντιών

(Αγγελόπουλος και Αλεξανδρίδης 2003)

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ
ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΘΙΑ ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ ΖΩΝΗ

Η τοποθέτηση οστεοενσωματούμενων εμφυτευμάτων γίνεται για τη στήριξη κατάλληλων προσθετικών εργασιών και για τη λειτουργική και αισθητική αποκατάσταση των νωδών περιοχών των γνάθων.

Η επιλογή των περιπτώσεων εξαρτάται από τη γενική κατάσταση του ασθενούς και την κατάσταση των τοπικών ιστών που θα δεχθούν τα εμφυτεύματα (μαλακοί ιστοί, οστούν).

Η γενική κατάσταση του ασθενούς είναι πολύ σημαντική για την τοποθέτηση των εμφυτευμάτων. Γενικά μπορούμε να πούμε ότι εάν ο ασθενής πάσχει από μία σοβαρή χρόνια πάθηση, όπως π.χ. αρρύθμιστο σακχαρώδη διαβήτη, δεν πρέπει να προχωρήσουμε στην τοποθέτηση εμφυτευμάτων. Σε περίπτωση όμως ελεγχόμενου σακχαρώδους διαβήτη μπορούμε να τοποθετήσουμε εμφυτεύματα.

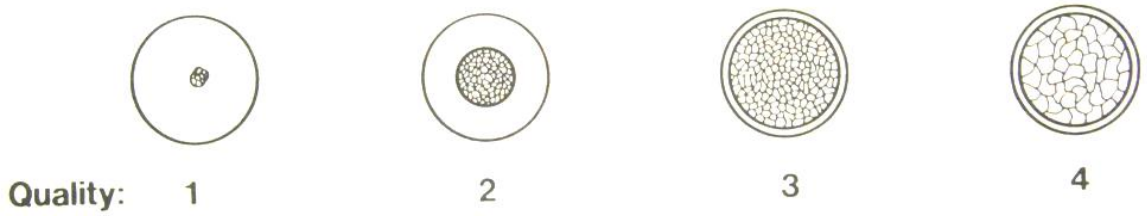
Τα κριτήρια για την κατάσταση των τοπικών ιστών είναι τα ακόλουθα:

- Πρέπει να υπάρχει φυσιολογικός βλεννογόνος. Ύπαρξη φλεγμονωδών, ινωδών ή άλλων παθολογικών αλλοιώσεων πρέπει να εξαλείφεται.
- Είδος του βλεννογόνου (κινητός ή ακίνητος). Προτιμάται ο βλεννογόνος πάνω στη φατνιακή απόφυση να είναι ακίνητος. Ο κινητός βλεννογόνος μας προβληματίζει για την τοποθέτηση εμφυτευμάτων. Σε τέτοιες περιπτώσεις ίσως θα πρέπει να γίνει τοποθέτηση βλεννογόνιου μοσχεύματος στην περιοχή εκείνη.
- Βαθμός οστικής απορρόφησης και μορφολογικά χαρακτηριστικά της υπολειμματικής ακρολοφίας .
- Ποιοτικά χαρακτηριστικά του οστού της γνάθου (σχέση συμπαγούς και σπογγώδους οστού, πυκνότητα σπογγώδους οστού).
- Ανατομικά χαρακτηριστικά: γενειακό τρήμα, πρόσθιο και κάτω τοίχωμα του ιγμορείου, θέση του κάτω φατνιακού νεύρου, ρινική θαλάμη, ρινοϋπερώιος πόρος.

Η κατάσταση αυτή των τοπικών ιστών, περιορίζει κάπως την τοποθέτηση εμφυτευμάτων, είτε διότι δεν υπάρχει αρκετό ύψος της υπολειμματικής ακρολοφίας, είτε διότι η ύπαρξη ανατομικών στοιχείων εμποδίζει την τοποθέτηση των εμφυτευμάτων σε ορισμένες θέσεις των γνάθων. Επομένως, οι πιο πρόσφορες θέσεις είναι μεταξύ των γενειακών τρημάτων

στην κάτω γνάθο καθώς και της μέσης γραμμής και του προσθίου ορίου του ιγμορείου άντρου για την τοποθέτηση εμφυτευμάτων στην άνω γνάθο.

Επίσης, για την τοποθέτηση των εμφυτευμάτων στις γνάθους σπουδαίο ρόλο παίζει η ποιότητα του οστού. Με τον όρο «ποιότητα του οστού» εννοούμε τη σχέση και την αναλογία του σπογγώδους οστού προς το συμπαγές οστούν (Αγγελόπουλος και Πελεκάνος 2003) (Εικ. 32).



Εικόνα 32 Ποιότητα του οστού: Σχέση και αναλογία σπογγώδους και συμπαγούς μοίρας του οστού (Brånemark et al 1985).

Η ποιότητα του οστού των γνάθων παρουσιάζει τέσσερεις διαβαθμίσεις ***(1-4)***. Η καταλληλότερη ποιότητα του οστού για την τοποθέτηση των εμφυτευμάτων είναι η **2η** διαβάθμιση και έπειτα η **3η** διαβάθμιση. Η ποιότητα όμως πρέπει πάντα να συνδυάζεται με την ποσότητα του οστού που υπάρχει στη φατνιακή ακρολοφία και είναι διαθέσιμο για την τοποθέτηση των εμφυτευμάτων.

Η ορθή επιλογή των περιπτώσεων και η διαμόρφωση του τελικού σχεδίου θεραπείας γίνεται έπειτα από την *κλινική εξέταση* και μετά από έναν *πλήρη απεικονιστικό έλεγχο*. Αρχική ακτινογραφία εκλογής είναι η πανοραμική ακτινογραφία καθώς επίσης και οπισθοφατνιακές ακτινογραφίες στις περιπτώσεις που πρέπει να διαπιστωθούν ορισμένες λεπτομέρειες για τα υπάρχοντα δόντια. Η εξέταση όμως που μας δίνει την ***τρίτη διάσταση*** στον απεικονιστικό έλεγχο των γνάθων και το πάχος της φατνιακής ακρολοφίας, είναι η Οδοντιατρική Υπολογιστική Τομογραφία (CBCT) και πιο συγκεκριμένα ένα λογισμικό πρόγραμμα που καλείται *Dental Scan*. Με την Οδοντιατρική Υπολογιστική Τομογραφία παρατηρούμε σε κάθε θέση της άνω ή της κάτω γνάθου το πάχος, το ύψος και το σχήμα της φατνιακής ακρολοφίας.

Συνεπώς, μετά από την πλήρη κλινική και ακτινολογική εξέταση και τον έλεγχο των εκμαγείων μελέτης μπορούμε να αποφασίσουμε τον αριθμό και το μέγεθος των

εμφυτευμάτων που μπορούμε να τοποθετήσουμε και την ακριβή θέση εμφύτευσης. Τα τελευταία χρόνια είναι δυνατή η τοποθέτηση εμφυτευμάτων σε περιοχές που δεν έχουμε ούτε την ποιότητα, ούτε την ποσότητα του οστού που χρειαζόμαστε. Με διάφορες προχωρημένες χειρουργικές τεχνικές μπορούμε να δημιουργήσουμε τέτοιες συνθήκες στις γνάθους, ώστε να τοποθετήσουμε εμφυτεύματα σε οποιαδήποτε περίπτωση χρειάζεται.

Το σχέδιο θεραπείας καταστρώνεται μετά από τη μελέτη της κάθε περίπτωσης και της συνεργασίας του χειρουργού, του ακτινολόγου και του προσθετολόγου. Αρχικά, θα πρέπει να εκτιμηθεί η γενική κατάσταση της υγείας του ασθενούς, το ιατρικό και οδοντιατρικό ιστορικό και έπειτα η τοπική κατάσταση των ιστών. Στη συνέχεια, πραγματοποιείται ο προγραμματισμός όλων των σταδίων της θεραπείας και η ενημέρωση του ασθενούς για τα στάδια αυτά. Δε θα πρέπει να παραληφθεί η ενημέρωση του ασθενούς και για το συνολικό κόστος της θεραπείας. Στο τελικό σχέδιο θεραπείας απαιτείται η συναίνεση του ασθενούς.

Το σχέδιο θεραπείας αποτελεί τη σημαντικότερη παράμετρο επιτυχίας στην προσθετική επί εμφυτευμάτων. Η θέση και ο αριθμός των εμφυτευμάτων είναι οι σημαντικότεροι παράγοντες που θα πρέπει να προβλεφθούν κατά το δυνατό με ακρίβεια πριν από την κατασκευή μιας επιεμφυτευματικής αποκατάστασης.

Μετά από τη λήψη του ιστορικού και την πραγματοποίηση της κλινικής και ακτινολογικής εξέτασης ακολουθούν τα εξής στάδια:

- Κατασκευή εκμαγείων μελέτης
- Ανάρτηση σε ημιπροσαρμοζόμενο αρθρωτήρα
- Διαγνωστικό κέρωμα
- Εξωστοματική και ενδοστοματική φωτογράφιση

(Αγγελόπουλος και Πελεκάνος 2003)

Το διαγνωστικό κέρωμα καθώς μιμείται την έκταση και το σχήμα της προσθετικής αποκατάστασης δίνει αρχικά μια οριοθέτηση των αισθητικών και λειτουργικών προβλημάτων. Η θέση και η σχέση των δοντιών του ίδιου αλλά και του αντίθετου φραγμού σε περιπτώσεις μερικώς νωδών ασθενών, η διαγναθική σχέση μετά την απορρόφηση των γνάθων σε περιπτώσεις ολικώς νωδών ασθενών, πιθανές ελλείψεις μαλακών ή και σκληρών ιστών είναι παράγοντες που πρέπει να αξιολογηθούν και να ληφθούν υπ’ όψιν πριν από την τοποθέτηση των εμφυτευμάτων. Έτσι, είναι εφικτή η κατασκευή ενός διαγνωστικού ακρυλικού νάρθηκα, με σημειωμένες με γουταπέρκα τις ακριβείς θέσεις του δοντιού ή των δοντιών που πρόκειται να αντικατασταθούν με εμφύτευμα. Ακολουθεί η λήψη Οδοντιατρικής Υπολογιστικής Τομογραφίας με τοποθετημένο το διαγνωστικό

ακρυλικό νάρθηκα ενδοστοματικά του ασθενούς. Από την ακτινολογική μελέτη μπορούν να προβλεφθούν οι πιθανές θέσεις εμφύτευσης, ο αριθμός και το μέγεθος των τοποθετούμενων εμφυτευμάτων, οι πιθανές χειρουργικές τεχνικές οστικής και ιστικής ανάπλασης καθώς και το είδος της επιεμφυτευματικής αποκατάστασης που θα ακολουθήσει (Strub et al 1994).

Παρακάτω παρουσιάζονται και αναλύονται οι θεραπευτικές επιλογές και τα σημαντικότερα σημεία για την τοποθέτηση των εμφυτευμάτων σε περιπτώσεις ασθενών που απαιτείται η τοποθέτηση ενός μονήρους εμφυτεύματος, σε ασθενείς με μερική νωδότητα ή με ολική νωδότητα.

ΜΟΝΗΡΕΣ ΕΜΦΥΤΕΥΜΑ

Η θέση ενός μονήρους εμφυτεύματος είναι πολύ σημαντική, ιδίως όταν αυτό πρόκειται να τοποθετηθεί στην αισθητική περιοχή (έως και το δεύτερο προγόμφιο της άνω γνάθου). Η ***άμεση εμφύτευση*** *(αμέσως ή λίγες μέρες μετά την εξαγωγή)* και η **άμεση μεθύστερη εμφύτευση** *(περίπου έξι εβδομάδες μετά την εξαγωγή)* δείχνουν την καλύτερη αισθητικά πρόγνωση καθώς η οστική απορρόφηση κυμαίνεται σε μικρά επίπεδα (Zitzmann et al 1996, Τριποδάκης 2001).

Ανεξάρτητα πάντως με το χρόνο τοποθέτησης του μονήρους εμφυτεύματος οι κάτωθι παράγοντες καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τη λειτουργική και αισθητική επιτυχία του:

- Η *εφαπτομένη* που περνάει από την προστομιακή επιφάνεια του εμφυτεύματος θα πρέπει να είναι ***ελαφρά υπερώια ή γλωσσικά*** της εφαπτομένης των παρακείμενων δοντιών.
- Η *μυλική βάση* του εμφυτεύματος θα πρέπει να είναι περίπου ***3-4mm*** *ακρορριζικότερα της αδαμαντινοστεϊνικής ένωσης* των διπλανών δοντιών.
- Η *αξονική κλίση* του εμφυτεύματος θα πρέπει να δίνει τη δυνατότητα στην προσθετική βίδα συγκράτησης να εξέρχεται ***υπερώια ή γλωσσικά***, γι αυτό και ο χειρουργικός νάρθηκας είναι απαραίτητος ακόμη και στα μονήρη εμφυτεύματα (Parel and Funk 1991).
- Ο *χώρος μεταξύ της επιφάνειας του εμφυτεύματος και της ρίζας του παρακείμενου δοντιού* θα πρέπει να είναι τουλάχιστον **1mm**. Λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι *το φυσιολογικό περιοδόντιο έχει πάχος της τάξεως των 0.25mm* και η μυλική βάση ενός standard εμφυτεύματος είναι περίπου 4.1mm τότε ο χώρος που απαιτείται για ένα τέτοιο εμφύτευμα είναι περίπου 7mm (Lindhe and Nyman 1989, Ohrnell et al 1992).
- Η *απόσταση από τη μυλική βάση του εμφυτεύματος έως τον αντίθετο φραγμό* αφ' ενός μεν δε θα πρέπει να είναι μικρότερη των **5mm** περίπου (σε συγκολλούμενες αποκαταστάσεις, λόγω μειωμένης συγκράτησης) αλλά ούτε και μεγαλύτερη του μήκους του εμφυτεύματος (λόγω υπέρμετρης ανάπτυξης τάσεων σε αυτό) (Zitzmann and Schaerer 1997).

ΜΕΡΙΚΗ ΝΩΔΟΤΗΤΑ

Οι βασικές αρχές αντιμετώπισης της μερικής νωδότητας με εμφυτεύματα δεν παρεκκλίνουν από αυτές της αποκατάστασης ενός μονήρους δοντιού. Η αποκατάσταση με εμφύτευμα στη θέση κάθε ελλείποντος δοντιού δίνει σαφές προβάδισμα πρόγνωσης κυρίως στην άνω γνάθο συνήθως λόγω χειρότερης ποιότητας του οστού. Τα παρακάτω σημεία πρέπει να αξιολογηθούν σε περιπτώσεις μερικής νωδότητας:

- Η *απόσταση μεταξύ δύο παρακείμενων εμφυτευμάτων* θα πρέπει να είναι τουλάχιστον **3mm** καθώς η έλλειψη αδαμαντινοοστεϊνικής ένωσης στα εμφυτεύματα καθιστά δύσκολη τη διαμόρφωση μεσοδόντιας θηλής.
- Η τοποθέτηση τριών εμφυτευμάτων αντί για δύο και σε όχι απόλυτη ευθεία μεταξύ τους μπορεί να μειώσει το μέγεθος της αξονικής φόρτισης κατά το 1/3 περίπου. Καλό θα είναι να δίνεται προσοχή στην υπερώια τοποθέτηση των εμφυτευμάτων, καθώς η προς τα έσω απορρόφηση της άνω γνάθου θα δημιουργήσει ενδεχομένως προβλήματα σύγκλεισης (σταυροειδής σύγκλειση) (Rangert et al 1995).
- Ο *σχεδιασμός προβόλων καλό είναι να αποφεύγεται* καθώς αυξάνει σε διπλάσιο βαθμό σχεδόν τη φόρτιση των εμφυτευμάτων (Rangert et al 1995). Εξαίρεση ίσως αποτελεί ένα εγγύς πρόβολο σε θέση προγομφίου στην κάτω γνάθο και εφόσον υπάρχουν δύο ή τρία εμφυτεύματα μήκους τουλάχιστον 13mm για στηρίγματα (Zitzmann and Schaerer 1997).
- Η *αναλογία μήκους εμφυτεύματος- προσθετικής αποκατάστασης* (αυχενομασητικά) θα πρέπει να είναι τουλάχιστον **1:1**.

ΟΛΙΚΗ ΝΩΔΟΤΗΤΑ

Η αντιμετώπιση της ολικής νωδότητας με εμφυτεύματα μπορεί να γίνει με δύο τρόπους:

i. Με ακίνητες αποκαταστάσεις συμβατικού ή υβριδικού τύπου (μεταλλοακρυλικές-μεταλλοκεραμικές ακίνητες αποκαταστάσεις).
ii. Με κινητές επένθετες οδοντοστοιχίες μερικής ή ολικής κάλυψης.

Οι σημαντικότεροι παράγοντες που θα καθορίσουν το είδος της αποκατάστασης είναι:

- Ο αριθμός και η θέση των εμφυτευμάτων
- Η μορφολογία των γνάθων (απορρόφηση, ελλείμματα)
- Οι ψυχολογικοί παράγοντες
- Οι αισθητικές και λειτουργικές απαιτήσεις
- Η οικονομική δυνατότητα του ασθενούς

(Strub et al 1994)

ΕΙΔΙΚΕΣ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΕΜΦΥΤΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΘΙΑ ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ ΖΩΝΗ

Σε αρκετές περιπτώσεις η τοποθέτηση των εμφυτευμάτων με τη συμβατική μέθοδο καθίσταται προβληματική και αυτό οφείλεται στον περιορισμένο όγκο του οστικού υποστρώματος (φατνιακή ακρολοφία) ή στην παρεμβολή στη θέση εμφύτευσης διάφορων ανατομικών μορίων όπως το ιγμόρειο άντρο, το κάτω φατνιακό νεύρο και ο ρινοϋπερώιος πόρος. Στις περιπτώσεις αυτές εφαρμόζονται ειδικές χειρουργικές τεχνικές οι οποίες αφορούν στην τοποθέτηση των εμφυτευμάτων και στη δημιουργία ικανού οστικού υποστρώματος για την τοποθέτηση εμφυτευμάτων στον ίδιο ή σε άλλο χρόνο.

Στην πρόσθια αισθητική ζώνη μπορούν να εφαρμοστούν οι κάτωθι ειδικές χειρουργικές τεχνικές:

1. Διάνοιξη φρεατίου με τη μέθοδο της ***οστικής συμπύκνωσης***
2. Διάνοιξη με τη μέθοδο της ***οστικής διάτασης***
3. Τοποθέτηση εμφυτεύματος στο ***ρινοϋπερώιο πόρο***

ΔΙΑΝΟΙΞΗ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΟΣΤΙΚΗΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ

Με την τεχνική της οστικής συμπύκνωσης το οστούν αντί να αφαιρείται για τη δημιουργία του φρεατίου, όπως γίνεται με την κλασική μέθοδο της διάνοιξης, μετακινείται περιφερικά και συμπυκνώνεται. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα αφενός μεν τη δημιουργία οστού ικανοποιητικής πυκνότητας και αφετέρου την επίτευξη καλύτερης αρχικής σταθερότητας.

Ενδείξεις για την εφαρμογή της μεθόδου της οστικής συμπύκνωσης αποτελούν η λεπτή φατνιακή ακρολοφία και το σπογγώδες οστούν κατηγορίας 3 ή 4.

Πραγματοποιείται τομή επί της ακρολοφίας με κάθετες τομές απελευθέρωσης και αποκόλληση του βλεννογονοπεριοστέου. Με τη βοήθεια λεπτής οστεοεγγλυφίδας δημιουργείται η πρώτη οπή η οποία θα καθορίσει το βάθος και τον προσανατολισμό του φρεατίου υποδοχής του εμφυτεύματος.

Με ειδικά εργαλεία -σμίλες- τα οποία έχουν αμβλύ άκρο και προοδευτικά αυξανόμενη διάμετρο και με τη βοήθεια χειρουργικού σφυριού δημιουργείται φρεάτιο με ***τοιχώματα μεγαλύτερης πυκνότητας***, αφού η σπογγώδης μοίρα του οστού μετακινείται περιφερικά και στον πυθμένα του.

Η διάμετρος των σμιλών είναι γνωστή όπως επίσης και οι εγκοπές που φέρουν προσδιορίζουν κάθε στιγμή το βάθος του φρεατίου. Οι σμίλες αυτές κατασκευάζονται για συγκεκριμένο τύπο εμφυτεύματος και έχουν το αντίστοιχο σχήμα και διαστάσεις με αυτό.

Με την τεχνική αυτή μπορεί επίσης να ανασηκωθεί σε κάποιο βαθμό το έδαφος του ιγμορείου άντρου (κλειστή ανύψωση ιγμορείου άντρου- μέθοδος Summers), ώστε να γίνει δυνατή η τοποθέτηση μεγαλύτερου μήκους εμφυτεύματος με προβολή εντός του ιγμορείου χωρίς να γίνει διάτρηση του βλεννογόνου. Η ανύψωση επιτυγχάνεται με την προώθηση μοσχευματικού υλικού στην οροφή του φρεατίου.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Δημιουργία πυκνής δοκίδωσης στα όρια του φρεατίου
- Ικανοποιητική αρχική σταθερότητα του εμφυτεύματος
- Δυνατότητα ατραυματικής ανύψωσης του εδάφους του ιγμορείου

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Ενοχλητική διαδικασία για τον ασθενή, λόγω της χρήσης του σφυριού
- Κίνδυνος διάτρησης του βλεννογόνου του ιγμορείου
  (Καλύβας και Αλεξανδρίδης 2003)

ΔΙΑΝΟΙΞΗ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΟΣΤΙΚΗΣ ΔΙΑΤΑΣΗΣ

Με τη μέθοδο αυτή είναι δυνατή η ελεγχόμενη προστομιακή διάταση της φατνιακής ακρολοφίας όπου αυτή είναι επιθυμητή είτε για αισθητικούς λόγους, είτε για τη δημιουργία οστικού όγκου που θα επιτρέπει με ευχέρεια την τοποθέτηση των εμφυτευμάτων.

Ενδείξεις για την εφαρμογή της μεθόδου της οστικής διάτασης αποτελούν η απορροφημένη φατνιακή ακρολοφία κύρια στην περιοχή των προσθίων άνω δοντιών με

παρειο-υπερώιο εύρος μικρότερο από 5.5mm, η σύμπτωση των φλοιωδών πετάλων της γνάθου με μικρό εύρος σπογγώδους μοίρας μεταξύ τους και η μειωμένη οστική στήριξη των μαλακών ιστών προστομιακά.

Μετά την αναισθητοποίηση της περιοχής γίνεται τομή υπερώια της κορυφής της φατνιακής ακρολοφίας με κάθετες τομές απελευθέρωσης και αποκολλάται κρημνός μερικού πάχους. Στη συνέχεια με λεπτό οστεοτόμο εκτελούνται τομές κάτω από το περιόστεο στο έξω πέταλο της γνάθου, παράλληλες προς τις τομές απελευθέρωσης σε βάθος που να αντιστοιχεί με το μήκος των εμφυτευμάτων τα οποία πρόκειται να τοποθετηθούν. Στην κορυφή της φατνιακής ακρολοφίας γίνεται τομή στο περιόστεο και με έναν επίσης λεπτό οστεοτόμο και με τη βοήθεια χειρουργικού σφυριού γίνεται διάσχιση της ακρολοφίας σε βάθος που εξαρτάται από το μήκος των εμφυτευμάτων που θα χρησιμοποιηθούν και με προσεκτικές κινήσεις πραγματοποιείται ***προστομιακή μετατόπιση του έξω πετάλου***. Το τμήμα της ακρολοφίας που μετακινείται πρέπει να περιέχει και ποσότητα σπογγώδους οστού έτσι ώστε το συνολικό πάχος να μην είναι μικρότερο από 1.5mm. *Η επιλογή του κρημνού μερικού πάχους εξασφαλίζει καλύτερη αιμάτωση του τμήματος της ακρολοφίας που έχει μετακινηθεί*. Στη συνέχεια τα εμφυτεύματα τοποθετούνται στο χώρο που έχει δημιουργηθεί και ακολουθεί συρραφή του τραύματος.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Τοποθέτηση εμφυτευμάτων σε λεπτή ακρολοφία
- Δημιουργία ικανοποιητικού όγκου οστικού υποστρώματος για την επίτευξη του καλύτερου δυνατού αισθητικού αποτελέσματος ιδιαίτερα στην περιοχή των προσθίων δοντιών της άνω γνάθου

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Δυσκολία στην ανάπτυξη του κρημνού μερικού πάχους
- Μη ελεγχόμενη διάσχιση του προστομιακού τμήματος της ακρολοφίας
- Ενοχλητική διαδικασία για τον ασθενή λόγω της χρήσης του χειρουργικού σφυριού (Καλύβας και Αλεξανδρίδης 2003)

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΜΦΥΤΕΥΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟ ΠΟΡΟ

Εάν ενδείκνυται προσθετικά η τοποθέτηση εμφυτεύματος στη μέση γραμμή της άνω γνάθου, *ο ρινοϋπερώιος πόρος αποτελεί μια καλή λύση αφού προσφέρει* ***ανατομικά ιδεώδη ποιότητα οστού***.

Μετά την τοπική αναισθησία γίνεται τομή του βλεννογονοπεριοστέου επί της φατνιακής ακρολοφίας και αποκάλυψη του τομικού τρήματος. Στη συνέχεια με κοχλιάριο αφαιρείται το περιεχόμενο του πόρου και μετά τον έλεγχο της αιμορραγίας τοποθετείται ανάλογης διαμέτρου εμφύτευμα το οποίο κοχλιώνεται στα τοιχώματα του πόρου.

Εάν η διάμετρος του εμφυτεύματος είναι μικρότερη από τη διάμετρο του πόρου, τοποθετείται αυτομόσχευμα ή ξενομόσχευμα εντός του πόρου πριν από την τοποθέτηση του εμφυτεύματος. Στην περίπτωση που δεν εξασφαλίζεται η πρωτογενής σταθερότητα προτιμάται η τοποθέτηση του εμφυτεύματος σε δεύτερο χρόνο.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Εύκολα προσπελάσιμη περιοχή
- Ιδανικό ανατομικά έτοιμο φρεάτιο (τοιχώματα από φλοιώδες οστούν)

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Δύσκολη θέση για την προσθετική αποκατάσταση
- Έλλειψη αισθητικότητας στην τομική περιοχή
  (Καλύβας και Αλεξανδρίδης 2003)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο

ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑ ΕΜΦΥΤΕΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΘΙΑ ΑΝΩ ΓΝΑΘΟ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα οδοντικά εμφυτεύματα κατέχουν σήμερα σημαντικό ρόλο στην αποκατάσταση της μερικής και ολικής νωδότητας. Το βασικό πλεονέκτημα των επιεμφυτευματικών αποκαταστάσεων είναι ότι εξασφαλίζουν την ακεραιότητα των παρακείμενων δοντιών και τη μικρότερη δυνατή απορρόφηση της υπολειμματικής ακρολοφίας. Ένα άλλο γεγονός που έχει συμβάλλει σημαντικά στην ανάπτυξη των εμφυτευμάτων είναι η πολύ πιο ελκυστική εναλλακτική λύση των ακίνητων προσθετικών εργασιών έναντι των κινητών. Ο προεγχειρητικός ακτινογραφικός έλεγχος κρίνεται απαραίτητος προκειμένου να καθοριστεί η θέση εμφύτευσης (Albrektsson and Lekholm 1989, Abrahams 1992).

Σκοπός του προεγχειρητικού απεικονιστικού ελέγχου είναι η μη επεμβατική λήψη όλων εκείνων των πληροφοριών που απαιτούνται για την κατάρτιση του σχεδίου θεραπείας.

Οι πληροφορίες αυτές αποκαλύπτουν:

- Την παρουσία ή απουσία ***παθολογίας-βλάβης***.
- *Σημαντικά ανατομικά μόρια* τα οποία πρέπει να μην τρωθούν κατά τη διάρκεια της χειρουργικής τοποθέτησης των εμφυτευμάτων, όπως ο ***πόρος του κάτω φατνιακού νεύρου***, το ***γενειακό τρήμα***, ο ***ρινουπερώιος πόρος*** και ο ***γναθιαίος κόλπος***.
- Τη *μορφολογία του οστικού υποστρώματος*, όπως την ύπαρξη ***οξύαιχμης ακρολοφίας***, το πάχος και την ακεραιότητα του ***φλοιώδους οστού*** και τις ***διευρυσμένες μυελοκυψέλες***.
- Την ***κλίση της υπολειμματικής ακρολοφίας*** και την ***ποσότητα του διαθέσιμου οστού*** στη θέση εμφύτευσης.

(Abrahams 1993)

Μετά τη λήψη του ιατρικού και του οδοντιατρικού ιστορικού, την ενδοστοματική και την εξωστοματική κλινική εξέταση, τη δημιουργία εκμαγείων μελέτης, ακολουθεί ο απεικονιστικός έλεγχος. Στον προεγχειρητικό απεικονιστικό έλεγχο για την τοποθέτηση εμφυτευμάτων περιλαμβάνονται *η οπισθοφατνιακή ακτινογραφία, η ακτινογραφία δήξεως, η κεφαλομετρική, η πανοραμική, η συμβατική τομογραφία των γνάθων, η μαγνητική και η κωνικής δέσμης οδοντιατρική υπολογιστική τομογραφία (CBCT)* (Lekholm and Zarb 1985, Hobo et al 1990, Ελευθεριάδης και Ιακωβίδης 1996).

1. ***Οπισθοφατνιακή ακτινογραφία***: Η οπισθοφατνιακή ακτινογραφία παρέχει λεπτομερείς πληροφορίες για τη δομή του οστού και τη σχέση της περιοχής εμφύτευσης με τα παρακείμενα ανατομικά μόρια (Goaz and White 1994, Fonseca and Howard 1996). Στα πλεονεκτήματα της μεθόδου περιλαμβάνονται το χαμηλό κόστος και η παροχή εικόνων υψηλής ανάλυσης. Μειονεκτήματα των οπισθοφατνιακών ακτινογραφιών αποτελούν οι παραμορφώσεις και η αδυναμία λήψης πληροφοριών για την εγκάρσια διάσταση, η οποία είναι σημαντική για την εκτίμηση της θέσης του εμφυτεύματος (Στεφάνου και συν 2002).

2. ***Ακτινογραφία δήξεως***: Η ακτινογραφία δήξεως απεικονίζει μεγαλύτερες περιοχές (Goaz and White 1994, Spiekermann et al 1995) και σε συνδυασμό με οπισθοφατνιακή ή πανοραμική ακτινογραφία αποκαλύπτει την περιοχή ως προς τις τρεις διαστάσεις της, χωρίς όμως να είναι δυνατές ακριβείς μετρήσεις. Επίσης, χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση του τόξου της κάτω γνάθου, την ποιότητα του οστού, τη σχέση μυελώδους-φλοιώδους μοίρας και για τη μελέτη της μεγαλύτερης παρειογλωσσικής διάστασης της κάτω γνάθου στην περιοχή που έχει προγραμματιστεί το εμφύτευμα (Στεφάνου και συν 2002).

3. ***Κεφαλομετρική ακτινογραφία***: Αποτελεί μια τυπική προβολή για την εκτίμηση της συμμετρίας, της αύξησης και της ανάπτυξης του κρανιοπροσωπικού συμπλέγματος. Η τεχνική αυτή προσφέρει πληροφορίες σχετικά με την κλίση των υπαρχόντων δοντιών, τις πιθανές κλίσεις των εμφυτευμάτων και του πρόσθιου οδοντοφατνιακού συμπλέγματος. Επιπρόσθετα, είναι χρήσιμη προβολή για την απεικόνιση κατά οβελιαίο επίπεδο της δομής των οστών του μέσου και του κάτω τριτημορίου του προσώπου, συμπεριλαμβανομένων των φατνιακών οστών της άνω και της κάτω

γνάθου στη μέση γραμμή (Goaz and White 1994, Fonseca and Howard 1996, Verhoven and Cune 2000).

4. ***Πανοραμική ακτινογραφία***: Η πανοραμική ακτινογραφία, συνδυάζοντας χαμηλό βιολογικό κίνδυνο και αξιόπιστη απεικόνιση των γνάθων και των παρακείμενων ανατομικών μορίων, αποτελεί ***ακτινογραφία εκλογής*** *στα πρώτα στάδια της προεγχειρητικής φάσης των εμφυτευμάτων* (Dula et al 2001). **Το εύρος του απεικονιζόμενου πεδίου** είναι *το μεγάλο πλεονέκτημα της πανοραμικής ακτινογραφίας* (Gher and Richardson 1995, Dula et al 2001). Προεγχειρητικά, η πανοραμική ακτινογραφία επιτρέπει να γίνει μια πρώτη αξιολόγηση των θέσεων τοποθέτησης των εμφυτευμάτων, τη μελέτη των εναπομεινάντων δοντιών και την ύπαρξη παθολογικών μεταβολών στις γνάθους. Επιτρέπει, επίσης, την εκτίμηση δομών, όπως το φατνιακό οστούν, ο πόρος του κάτω φατνιακού νεύρου, το γενειακό τρήμα, το έδαφος του ιγμορείου άντρου και η ρινική κοιλότητα. Στα σύγχρονα πανοραμικά μηχανήματα η μεγέθυνση σε όλα τα σημεία της εικόνας είναι σταθερή, δίνεται από τον κατασκευαστή και κυμαίνεται μεταξύ 10-30% (Goaz and White 1994, Langlais et al 1995, Langland and Langlais 1997). Η πανοραμική ακτινογραφία μπορεί να δώσει επαρκείς πληροφορίες για το σχεδιασμό της θεραπείας, είναι όμως μια δισδιάστατη απεικόνιση (Dula et al 2001). Επομένως, δε μπορεί να δώσει στον κλινικό πληροφορίες που αφορούν στην παρειογλωσσική διάσταση. Έτσι, το οστικό υπόστρωμα μπορεί να αξιολογείται ως επαρκές ή ικανοποιητικό για την τοποθέτηση εμφυτεύματος με μόνο γνώμονα την πανοραμική ακτινογραφία, ενώ δε συμβαίνει κάτι τέτοιο στην πραγματικότητα (Frederiksen 1995).

5. ***Συμβατική τομογραφία***: Τομογραφία είναι η ακτινογραφική τεχνική με την οποία επιτυγχάνεται η απεικόνιση των εν τω βάθει ιστών σε κάποιο επιλεγμένο επίπεδο, με ταυτόχρονη ασαφοποίηση των υπερκείμενων και υποκείμενων ιστών. Αυτό επιτυγχάνεται με μια συνδυασμένη κίνηση της ακτινογραφικής λυχνίας και του ακτινογραφικού φίλμ. Υπάρχουν διάφοροι τύποι τομογραφικής κίνησης, όμως η πολλαπλής κατεύθυνσης τομογραφική κίνηση δίνει εικόνες με μεγαλύτερη οξύτητα, καλύτερη ασαφοποίηση των δομών που βρίσκονται εκτός τομογραφικού επιπέδου με ταυτόχρονη αποφυγή παρασιτικών γραμμών-ραβδώσεων (ψευδοενδείξεων). Με την τομογραφία μπορούν να ληφθούν δύο ειδών τομές, η τοξοειδής (πανοραμική ακτινογραφία) και η επίπεδη (κατακόρυφη εγκάρσια τομογραφία). Το εύρος κάθε

τομής με τον τρόπο αυτό εξαρτάται από το είδος του μηχανήματος και κυμαίνεται από 2-4mm πάχος (Tyndall and Brooks 2000). Η κατακόρυφη εγκάρσια τομογραφία των γνάθων χρησιμοποιείται για την προεγχειρητική διερεύνηση των εμφυτευμάτων (Goaz and White 1994). Η ευδιάκριτη απεικόνιση ιδίως της οπίσθιας περιοχής της άνω γνάθου παρόλη την πρόοδο του εξοπλισμού παραμένει δύσκολη. Η λήψη πανοραμικής ακτινογραφίας προηγείται της λήψης των τομών. Η πανοραμική ακτινογραφία του ασθενή που φορά νάρθηκα με μεταλλικούς οδηγούς μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βοήθημα στην εγκάρσια τομογραφία των γνάθων (Kassebaum et al 1990, Stella and Tharanon 1990). Η πανοραμική ακτινογραφία απεικονίζει τους μεταλλικούς οδηγούς κατά εγγύς-άπω διεύθυνση, ενώ οι εγκάρσιες τομογραφίες απεικονίζουν τους οδηγούς και όλες τις οστικές δομές σε παρειογλωσσική και κατακόρυφη διεύθυνση (Almog et al 2001).

6. ***Μαγνητική τομογραφία***: Η μαγνητική τομογραφία αποτελεί μία απεικονιστική μέθοδο και στις τρεις διαστάσεις, χωρίς τη χρήση ιονίζουσας ακτινοβολίας. Το υψηλό κόστος και η απεικόνιση των μαλακών ιστών κυρίως και όχι των σκληρών, καθιστούν απαγορευτική τη χρήση της μεθόδου για τον προεγχειρητικό έλεγχο τοποθέτησης εμφυτευμάτων.

7. ***Κωνικής δέσμης οδοντιατρική υπολογιστική τομογραφία (CBCT)****:* Η υπολογιστική τομογραφία μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατά τη διαδικασία τοποθέτησης εμφυτευμάτων, καθιστώντας ασφαλές και επιτυχές το σχέδιο θεραπείας. Έχουν αναπτυχθεί νέα λογισμικά προγράμματα για εφαρμογές στην υπολογιστική τομογραφία, τα οποία επιτρέπουν την αξιολόγηση της οστικής μορφολογίας και ποιότητας.

ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΟΔΟΝΤΙΑΤΡΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΤΟΜΟΓΡΑΦΟΥ

Το σύστημα σάρωσης του οδοντιατρικού υπολογιστικού τομογράφου αποτελείται από τη λυχνία σταθερού και υψηλού kilo Voltage (kV) και από έναν επίπεδο αισθητήρα συνδεδεμένο στο άλλο άκρο της λυχνίας. Η αρχή λειτουργίας του συστήματος διαφέρει από τους ιατρικούς τομογράφους, κυρίως ως προς το ότι *δεν απαιτείται η αρχική λήψη των εγκαρσίων τομών* για την περαιτέρω ανασύνθεση της εικόνας, αλλά αυτές οι εγκάρσιες τομές δημιουργούνται ψηφιακά από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή του συστήματος, έπειτα από επεξεργασία του ψηφιακού ειδώλου του αντικειμένου που ακτινοβολήθηκε.

Πιο συγκεκριμένα, η πηγή ακτινοβολίας περιστρέφεται μία μόνο φορά κατά 360^{o} γύρω από τον ασθενή, ενώ η ακτινολογική τράπεζα παραμένει ακίνητη. Κατά αυτόν τον τρόπο λαμβάνεται ένα τρισδιάστατο είδωλο του αντικειμένου από διαφορετικές γωνίες. Στη συνέχεια ο ηλεκτρονικός υπολογιστής του συστήματος ανασυνθέτει το είδωλο σε εγκάρσιες τομές (primary reconstruction). Ο χρόνος ακτινοβόλησης είναι μικρός, περίπου 17 sec.

Κύρια πλεονεκτήματα του οδοντιατρικού υπολογιστικού τομογράφου (CBCT), σε σχέση με τον ιατρικό υπολογιστικό τομογράφο (CT) είναι τα ακόλουθα:

- **Μικρότερη δόση ακτινοβολίας** που δέχεται ο ασθενής (περίπου έξι φορές μικρότερη)
- **Μειωμένος χρόνος εξέτασης** του ασθενούς
- Δυνατότητα **ανασύνθεσης των τομών σε όλα τα επίπεδα του χώρου** σε μηδενικό χρόνο
- **Ταυτόχρονη εξέταση της άνω και της κάτω γνάθου**
- **Έγχρωμη απεικόνιση σημαντικών ανατομικών μορίων**, όπως για παράδειγμα ο πόρος του κάτω φατνιακού νεύρου

  (Τσιχλάκης 2002)

Τα κυριότερα μέρη του συστήματος είναι τα εξής:

A. Το **σύστημα σάρωσης (gantry)** στο οποίο είναι τοποθετημένη η *ακτινολογική λυχνία*. Η λυχνία είναι σταθερού και υψηλού kilo Voltage (110kV) με αποτέλεσμα να παράγεται διεισδυτική ιονίζουσα ακτινοβολία-Χ, η οποία δεν απορροφάται από τους μαλακούς ιστούς. Ένας επίπεδος αισθητήρας βρίσκεται συνδεδεμένος με την ακτινολογική λυχνία και στο αντίθετο άκρο αυτής, ο οποίος καταγράφει σε ψηφιακή εικόνα την εικόνα του αντικειμένου που ακτινοβολείται. Μέσα στο σύστημα σάρωσης τοποθετείται η κεφαλή του ασθενούς και με ειδικά διαφράγματα προσδιορίζεται η περιοχή που απαιτείται να ακτινοβοληθεί. Στη συνέχεια η ακτινολογική λυχνία περιστρέφεται 360^{o} μία μόνο φορά γύρω από τον ασθενή, ενώ το ακτινολογικό τραπέζι παραμένει ακίνητο. Η λυχνία ακτινοβολεί για ελάχιστο χρόνο σε κάθε μία από τις 360^{o} της περιστροφής της και έτσι λαμβάνεται ένα είδωλο του αντικειμένου από διαφορετικές γωνίες.

B. Το **ακτινολογικό τραπέζι** στο οποίο τοποθετείται ο ασθενής σε ύπτια θέση. Το ακτινολογικό τραπέζι είναι ηλεκτροκίνητο και φέρει ειδική υποδοχή για την κεφαλή του ασθενούς. Η κεφαλή του ασθενούς φέρεται εντός του συστήματος σάρωσης και εστιάζεται η περιοχή που πρέπει να ακτινοβοληθεί. Το ακτινολογικό τραπέζι παραμένει ακίνητο καθ' όλη τη διάρκεια της εξέτασης, σε αντίθεση με τους ιατρικούς αξονικούς τομογράφους. Στα σύγχρονα μηχανήματα ο ασθενής μπορεί να βρίσκεται σε καθιστή θέση.

C. Ο **ηλεκτρονικός υπολογιστής του συστήματος**, ο οποίος είναι ένας απλός προσωπικός υπολογιστής και ο οποίος ανασυνθέτει το λαμβανόμενο είδωλο σε εγκάρσιες τομές της περιοχής. Επίσης με τη βοήθεια του λογισμικού προγράμματος δημιουργεί όλες τις δευτερογενείς ανασυνθέσεις, δηλαδή τομές κάθετες στην ακρολοφία, πανοραμικές τομές και τρισδιάστατη απεικόνιση.

(Τσιχλάκης 2002)

ΕΙΔΙΚΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ (Software)

Σήμερα όλες οι εξετάσεις που γίνονται με την αξονική τομογραφία για τον προεγχειρητικό έλεγχο των εμφυτευμάτων χρησιμοποιούν *λειτουργικά προγράμματα ανασύνθεσης των εικόνων (software)*. Με τα προγράμματα αυτά υπάρχει η δυνατότητα σε ελάχιστο χρόνο σάρωσης της κάτω ή της άνω γνάθου σε τομές κάθετες στην ακρολοφία. Στις τομές αυτές είναι δυνατή ***η απεικόνιση της παρειογλωσσικής διάστασης***, *χωρίς υπερεπιθέσεις άλλων ανατομικών δομών*, καθώς και του ύψους και του πάχους της γνάθου, σε περιοχές που απέχουν μόλις 2mm μεταξύ τους. Επίσης, είναι δυνατή η απεικόνιση της γνάθου σε πανοραμικές τομές και σε τρισδιάστατη μορφή.

Μετά τη λήψη των εγκαρσίων τομών της υπό εξέταση γνάθου, επιλέγουμε μία από αυτές η οποία και χρησιμεύει σαν *εικόνα αναφοράς* των κάθετων και πανοραμικών τομών. Στην *επιλεγμένη εγκάρσια τομή* είναι απαραίτητο να απεικονίζεται το μεγαλύτερο πάχος της φατνιακής ακρολοφίας. Ακολουθώντας με το δρομέα του Η/Υ τοποθετούμε σειρά μικρών τελειών αρχίζοντας από τη δεξιά οπίσθια περιοχή της ακρολοφίας και στο κέντρο αυτής, μέχρι το τέλος της αριστερής οπίσθιας περιοχής. Ο Η/Υ ενώνει τις διαδοχικές αυτές τελείες με μια καμπύλη γραμμή η οποία παριστά την *καμπύλη του τόξου της φατνιακής ακρολοφίας της γνάθου*. Ακολούθως ο Η/Υ χαράσσει γραμμές κάθετες προς την καμπύλη της ακρολοφίας και σε αποστάσεις που ορίζει ο κατασκευαστής (συνήθως ανά 2mm). Οι κάθετες γραμμές αριθμούνται από τον Η/Υ αρχίζοντας από πίσω και δεξιά του ασθενούς και τελειώνοντας πίσω αριστερά. Οι γραμμές αυτές αντιπροσωπεύουν τις ανασυντεθειμένες κάθετες τομές στην ακρολοφία. Το λογισμικό πρόγραμμα έχει προγραμματιστεί έτσι ώστε αφού τοποθετήσει όλες τις εγκάρσιες τομές τη μία πάνω στην άλλη, ακολούθως να τέμνει τη γνάθο κάθετα στην ακρολοφία διαδοχικά και σε απόσταση 2mm σε όλο το μήκος αυτής. Έτσι ανάλογα με το μήκος της γνάθου που εξετάζεται σχηματίζονται αρκετές (μέχρι και 60) κάθετες τομές που καλύπτουν διαδοχικά όλη τη γνάθο. *Οι τομές αυτές δεν έχουν πάχος*, είναι δισδιάστατες και από αυτές και μόνο μπορεί να αξιολογηθεί το ακριβές ύψος και πάχος της νωδής άνω ή κάτω γνάθου σε οποιοδήποτε σημείο αυτής. Οι πανοραμικές και οι κάθετες στην ακρολοφία τομές είναι ανασυντεθειμένες τομές από τον Η/Υ.

Η κεντρική πανοραμική τομή αντιστοιχεί στην οβελιαία τομή της γνάθου όπου έχει σχεδιαστεί από τον εξεταστή η καμπύλη του τόξου. Προκειμένου για την κάτω γνάθο είναι απαραίτητο η τομή αυτή να περικλείει την πορεία του κάτω φατνιακού πόρου. Το

μαρκάρισμα του πόρου γίνεται στην πανοραμική τομή και ακολούθως το πρόγραμμα του Η/Υ σημαδεύει την εντόπιση του πόρου σε κάθε κάθετη τομή. Στο κάτω μέρος των πανοραμικών εικόνων υπάρχει κλίμακα με νούμερα τα οποία αντιστοιχούν στα νούμερα των κάθετων τομών. Έτσι κάθε τομή μπορεί να εντοπιστεί με ακρίβεια στην πανοραμική τομή.

Τέλος ο Η/Υ του συστήματος μπορεί να υπερεπιθέσει όλες τις αρχικές εγκάρσιες τομές, τη μία επάνω στην άλλη και να δημιουργήσει τρισδιάστατη απεικόνιση της γνάθου που εξετάστηκε. Γενικώς, η τρισδιάστατη απεικόνιση δεν έχει πολλά να προσφέρει στην αξιολόγηση του οστικού υποστρώματος για την τοποθέτηση εμφυτευμάτων, ούτε είναι δυνατόν να γίνουν μετρήσεις εφόσον η μεγέθυνση της εικόνας είναι μεταβλητή. Η τρισδιάστατη απεικόνιση είναι περισσότερο χρήσιμη στη μελέτη των διαταραχών ανάπτυξης, ασυμμετριών ή κρανιοπροσωπικών ανωμαλιών.

Οι κάθετες τομές στην ακρολοφία απεικονίζουν σε *δισδιάστατη μορφή* την ***παρειογλωσσική διάσταση*** της κάτω ή της άνω γνάθου, τη σχέση συμπαγούς και σπογγώδους πετάλου, τη μορφολογία του οστού της γνάθου, την εντόπιση του κάτω φατνιακού πόρου και των γενειακών τρημάτων. ***Μόνο στις τομές αυτές θα αξιολογηθεί το ύψος και το πάχος της γνάθου για την επιλογή του καταλληλότερου εμφυτεύματος.***

(Τσιχλάκης 2002)

ΣΗΜΕΙΑ ΚΛΕΙΔΙΑ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΟΔΟΝΤΙΑΤΡΙΚΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑΣ (CBCT)

- Όλες οι εικόνες προέρχονται από ανασυνθέσεις των εγκαρσίων τομών.
- Οι κάθετες τομές αποτελούν δισδιάστατη απεικόνιση σε παρειογλωσσικό επίπεδο.
- Οι κάθετες τομές δεν έχουν πάχος.
- Οι διαστάσεις του ύψους και του πάχους της ακρολοφίας μετρούνται μόνο στις κάθετες τομές.
- Από τον αριθμό των κάθετων τομών προσδιορίζεται η απόσταση από τα ανατομικά μόρια.
- Οι πανοραμικές τομές χρησιμεύουν για την ακριβή εντόπιση των κάθετων τομών και των ανατομικών μορίων.
- Η τρισδιάστατη εικόνα απεικονίζει μόνο την εξωτερική μορφολογία των γνάθων. (Τσιχλάκης 2002)

ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΕ CBCT ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΜΦΥΤΕΥΜΑΤΩΝ

Οι πληροφορίες που αντλούμε με τη χρήση CBCT για τον προεγχειρητικό έλεγχο τοποθέτησης εμφυτευμάτων για την κάτω και την άνω γνάθο παρουσιάζονται αναλυτικά στο παρακάτω πλαίσιο (Πλαίσιο 1):

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΑΝΩ ΓΝΑΘΟΣ	ΚΑΤΩ ΓΝΑΘΟΣ
Εύρος και Ύψος ακρολοφίας	+++	+++
Σχέση συμπαγούς και σπογγώδους πετάλου	++	+++
Οστεοπορωτικές εξεργασίες	+	+
Σχήμα ακρολοφίας	++	+++
Εντόπιση κάτω φατνιακού πόρου		+++
Εντόπιση γενειακού τρήματος		+++
Ύπαρξη εξεσημασμένου γναθιαίου πόρου		+++
Εντόπιση εδάφους του ιγμορείου	+++	
Εντόπιση εδάφους της ρινικής κοιλότητας	+++	
Μορφολογία και μέγεθος του τομικού πόρου	+++	
Μορφολογία και παθολογία του ιγμορείου	++	
Ύπαρξη επαρκούς υποστρώματος στο γναθιαίο κύρτωμα	++	

Πλαίσιο 1 Πληροφορίες που μπορούμε να πάρουμε από την οδοντιατρική υπολογιστική τομογραφία για την άνω και την κάτω γνάθο

- + + + , άριστη πληροφόρηση
- + + , πολύ καλή πληροφόρηση
- + , καλή πλαροφόρηση

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΟΔΟΝΤΙΑΤΡΙΚΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑΣ (CBCT)

Η οδοντιατρική υπολογιστική τομογραφία (CBCT) τείνει να αντικαταστήσει την ιατρική υπολογιστική τομογραφία (CT), καθώς επιτρέπει την ακριβέστερη διάγνωση και σαφέστερη αξιολόγηση των οστικών δομών της στοματικής και γναθοπροσωπικής περιοχής. Σε σύγκριση με την αξονική τομογραφία (CT), η κωνικής δέσμης υπολογιστική τομογραφία (CBCT) παρουσιάζει σαφή πλεονεκτήματα, το σπουδαιότερο από τα οποία είναι η **μικρότερη δόση ακτινοβόλησης του ασθενούς** (Cohenca et al 2007).

Η οδοντιατρική υπολογιστική τομογραφία (CBCT) σε σχέση με την ιατρική υπολογιστική τομογραφία (CT) παρουσιάζει τα ακόλουθα:

- Μικρότερη δόση ακτινοβολίας για τον ασθενή με τη χρήση CBCT
- Στην οδοντιατρική υπολογιστική τομογραφία ο ασθενής παραμένει ακίνητος και δεν πραγματοποιείται λήψη εγκαρσίων τομών
- Πραγματοποιείται πρωτογενής ανασύνθεση εγκαρσίων τομών και δευτερογενείς ανασυνθέσεις σε όλα τα επίπεδα με τη χρήση CBCT
- Δεν είναι απαραίτητη η σωστή τοποθέτηση του ασθενούς με τη χρήση CBCT
- Με τη χρήση CBCT μπορεί να πραγματοποιηθεί έγχρωμη απεικόνιση ανατομικών περιοχών
- Με τη χρήση CBCT **δεν απεικονίζονται μαλακά μόρια**

Θα πρέπει πάντα να χρησιμοποιείται μικρό πεδίο ακτινοβόλησης με τη CBCT (Field Of View-FOV) όταν αυτό είναι δυνατό, όπως στη μελέτη της πρόσθιας περιοχής της άνω γνάθου, σύμφωνα με την τήρηση της ALARA (As Low As Reasonably Achievable).

Η οδοντιατρική υπολογιστική τομογραφία (CBCT) αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για την αξιολόγηση των ανατομικών παραλλαγών της άνω γνάθου και ιδιαίτερα του ρινοϋπερωίου πόρου (Mraiwa et al 2004, Bornstein et al 2011, de Oliveira-Santos et al 2012).

Αυτή η σύγχρονη τεχνολογία απεικόνισης χρησιμοποιείται ολοένα και περισσότερο στην οδοντιατρική επιστήμη, επειδή επιτρέπει την τρισδιάστατη (3-D) εκτίμηση των ανατομικών δομών της στοματικής και γναθοπροσωπικής περιοχής, προσφέροντας σαφείς ογκομετρικές εικόνες, υψηλής αντίθεσης. Μολονότι η δόση ακτινοβόλησης παραμένει ένα

αμφιλεγόμενο ζήτημα για την τρισδιάστατη απεικόνιση, έχει δειχθεί ότι η σωστή επιλογή των παραμέτρων έκθεσης και του μεγέθους του πεδίου ακτινοβόλησης (FOV) μπορούν να παράγουν εξετάσεις CBCT με σχετικά χαμηλή δόση ακτινοβόλησης. Η δόση ακτινοβόλησης του ασθενούς με CBCT είναι πολύ μικρότερη σε σχέση με την πολυτομική αξονική τομογραφία (MSCT). Άλλα πλεονεκτήματα της CBCT σε σχέση με τη MSCT είναι το χαμηλότερο κόστος της εξέτασης για τον ασθενή και οι περιορισμένες παραμορφώσεις της εικόνας (artifacts) (Miracle and Mukherji 2009).

Σύμφωνα με τη μελέτη των Draenert και συν. 2007, στην CBCT απεικόνιση παρατηρούνται περισσότερα artifacts γύρω από ένα εμφύτευμα σε σχέση με την MSCT απεικόνιση. Οι κύριες αιτίες ήταν η κωνική δέσμη ευρείας γωνίας και η μειωμένη αναθεώρηση των αλγορίθμων του CBCT(Draenert et al 2007).

Η κωνικής δέσμης υπολογιστική τομογραφία (CBCT) προτιμάται σε σχέση με την κλασική αξονική τομογραφία (spiral CT) για εφαρμογές στη γναθοπροσωπική περιοχή εξαιτίας της χαμηλότερης δόσης ακτινοβόλησης και της υψηλότερης ποιότητας των παραγόμενων εικόνων (Loubele et al 2008a, Loubele et al 2008b).

Η CBCT επιτρέπει μία ακριβή τρισδιάστατη ποσοτική και ποιοτική αξιολόγηση των οστικών δομών της άνω γνάθου, καθώς επίσης και την αποκάλυψη ανατομικών παραλλαγών όπως επιπλέον οστικών πόρων και νευροαγγειακών δομών (Von Arx et al 2013).

Τα πιθανά οφέλη με την απεικόνιση CBCT για το σχεδιασμό θεραπείας με εμφυτεύματα είναι τα εξής:

- Προεγχειρητική αξιολόγηση για τον προσδιορισμό του οστικού όγκου, της τοπογραφίας των γνάθων, των οστικών δομών και την εντόπιση ευγενών ανατομικών μορίων.
- Θεραπευτικός σχεδιασμός για τον προσδιορισμό της βέλτιστης θέσης τοποθέτησης εμφυτευμάτων σε σχέση με τις διαθέσιμες ανατομικές συνθήκες για την επίτευξη καλύτερου αισθητικού και λειτουργικού αποτελέσματος.
- Η μετεγχειρητική παρακολούθηση των εμφυτευμάτων με απεικόνιση CBCT δεν αποτελεί συνήθη κλινική πρακτική. Η χρήση CBCT για την μετεγχειρητική παρακολούθηση των εμφυτευμάτων συνίσταται σε περιπτώσεις μετεγχειρητικών επιπλοκών, όπως ο τραυματισμός ή η βλάβη νεύρων και οι μετεγχειρητικές λοιμώξεις της ρινικής κοιλότητας ή του ιγμορείου άντρου κοντά στις περιοχές τοποθέτησης των εμφυτευμάτων.

(Harris et al 2002)

Στη μελέτη της Οδοντιατρικής Υπολογιστικής Τομογραφίας θα πρέπει να προσεχθούν τα παρακάτω σημεία:

1. Όλες οι εικόνες προέρχονται από ανασυνθέσεις των εγκαρσίων τομών.
2. Οι κάθετες τομές αποτελούν δισδιάστατη απεικόνιση σε παρειογλωσσικό επίπεδο.
3. Οι κάθετες τομές δεν έχουν πάχος.
4. Οι διαστάσεις του ύψους και του πάχους της ακρολοφίας μετρούνται μόνο στις κάθετες τομές.
5. Από τον αριθμό των κάθετων τομών προσδιορίζεται η απόσταση από τα ανατομικά μόρια.
6. Οι πανοραμικές τομές χρησιμεύουν για την ακριβή εντόπιση των κάθετων τομών και των ανατομικών μορίων.
7. Η τρισδιάστατη εικόνα απεικονίζει μόνο την εξωτερική μορφολογία των γνάθων.

Οι πληροφορίες που μπορούμε να πάρουμε από την υπολογιστική τομογραφία για την άνω γνάθο αφορούν:

1. Το εύρος και το ύψος της φατνιακής ακρολοφίας.
2. Τη σχέση συμπαγούς και σπογγώδους οστικού πετάλου.
3. Την εντόπιση του εδάφους του ιγμορείου άντρου.
4. Τη μορφολογία και την παθολογία του ιγμορείου άντρου.
5. Την εντόπιση του εδάφους της ρινικής κοιλότητας.
6. Πληροφορίες για τυχόν οστεοπορωτικές εξεργασίες.
7. Την ύπαρξη επαρκούς υποστρώματος στο γναθιαίο κύρτωμα.
8. Τη μορφολογία και το μέγεθος του ρινοϋπερωίου πόρου.

(Τσιχλάκης 2002, Worthington et al 2010, Harris et al 2012)

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΥ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΠΟΡΟΥ

ΓΕΝΙΚΑ

Οι περισσότερες βιβλιογραφικές αναφορές για τη διαγνωστική απεικόνιση της πρόσθιας άνω γνάθου περιλαμβάνουν απεικονιστικές μεθόδους *δύο διαστάσεων* (**ενδοστοματική ακτινογραφία**, **πανοραμική ακτινογραφία**) και *σύγχρονες απεικονιστικές τεχνικές* εγκάρσιας διατομής (**υπολογιστική τομογραφία-CT**: σύστημα πολλαπλών λυχνιών και ανιχνευτών, ελικοειδής μορφή σάρωσης-spiral technique) (Harris et al 2002).

Ωστόσο, η εισαγωγή της **Οδοντιατρικής Υπολογιστικής Τομογραφίας** *(Κωνικής Δέσμης Υπολογιστική Τομογραφία-* ***Cone Beam Computed Tomography, CBCT****)* δημιούργησε νέες διαγνωστικές δυνατότητες στον τομέα της Οδοντιατρικής Επιστήμης. Η οδοντιατρική υπολογιστική τομογραφία έχει ήδη καθιερωθεί ως μία πολύτιμη απεικονιστική τεχνική στις διάφορες οδοντιατρικές ειδικότητες, κυρίως της Στοματικής και Γναθοπροσωπικής Χειρουργικής και της Ορθοδοντικής (Pohlenz et al 2007, Angelopoulos et al 2008, Low et al 2008, Bornstein et al 2009, De Vos et al 2009, Patel 2009).

ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΔΥΟ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ (2-D) ΤΟΥ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΠΟΡΟΥ

Σε ακτινολογική απεικόνιση δύο διαστάσεων με ενδοστοματική ακτινογραφία το τομικό τρήμα συνήθως προβάλει μεταξύ των ριζών των κεντρικών τομέων της άνω γνάθου. Η εικόνα του τρήματος ποικίλει σημαντικά στο σχήμα, στο μέγεθος και στην ευκρίνεια. Το γεγονός αυτό μπορεί να είναι το αποτέλεσμα της γεωμετρικής προβολής και της μεταβλητότητας της ανατομικής μορφολογίας του τομικού τρήματος. Τα πλάγια οστικά τοιχώματα του ρινοϋπερωίου πόρου μπορούν να εμφανίζονται περιστασιακά ως ένα ζεύγος ακτινοσκιερών γραμμών, το οποίο εκτείνεται από το τομικό τρήμα έως το επίπεδο του εδάφους της ρινικής κοιλότητας (Langland and Langlais 1997, White and Pharoah 2000, Mraiwa et al 2004, White and Pharoah 2004, Jacobs et al 2007) (Εικ.33).



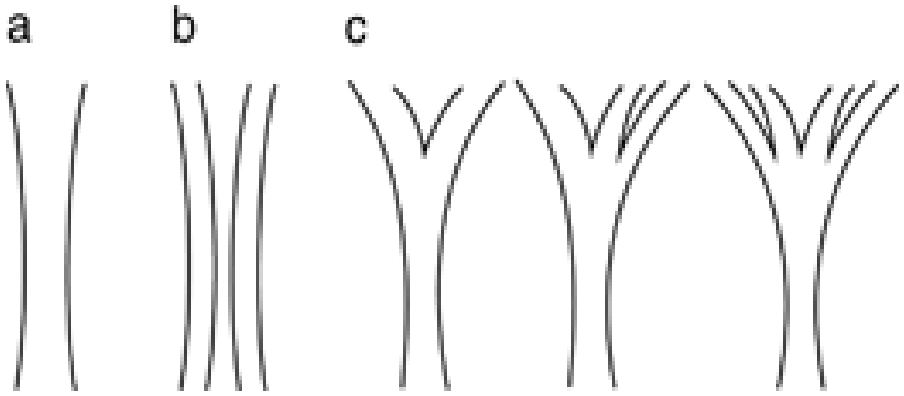
Εικόνα 33 Ενδοστοματική ακτινογραφία στην οποία απεικονίζεται το τομικό τρήμα, ως μία ωοειδής διαυγαστική περιοχή μεταξύ των ριζών των κεντρικών τομέων της άνω γνάθου, η οποία περιβάλλεται από ακτινοσκιερό όριο. http://drgstoothpix.com/tag/nasopalatine-canal/

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ CBCT ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟ ΤΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΝΑΤΟΜΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΠΟΡΟΥ

Σύμφωνα με τη μελέτη των Bornstein και συν 2011, τα ανατομικά χαρακτηριστικά του ρινοϋπερωίου πόρου αξιολογήθηκαν χρησιμοποιώντας τις στεφανιαίες τομές CBCT. Οι ανατομικές παραλλαγές του πόρου διαφοροποιήθηκαν σε τρεις ομάδες (Εικ. 34-37):

a. Ένα ενιαίο κανάλι
b. Δύο παράλληλα κανάλια
c. Παραλλαγές του τύπου «Y», με ένα υπερώιο άνοιγμα (τομικό τρήμα) και δύο ή περισσότερα ρινικά ανοίγματα (τρήματα του Stensen)

(Bornstein et al 2011)



Εικόνα 34 Ταξινόμηση ανατομικών παραλλαγών του ρινοϋπερωίου πόρου: a. Ένα ενιαίο κανάλι, b. Δύο παράλληλα κανάλια, c. Παραλλαγές του τύπου «Y», με ένα υπερώιο άνοιγμα (τομικό τρήμα) και δύο ή περισσότερα ρινικά ανοίγματα (τρήματα του Stensen) (Bornstein et al 2011)



Εικόνα 35 Στεφανιαία τομή CBCT ρινοϋπερωίου πόρου ενός καναλιού (Bornstein et al 2011)

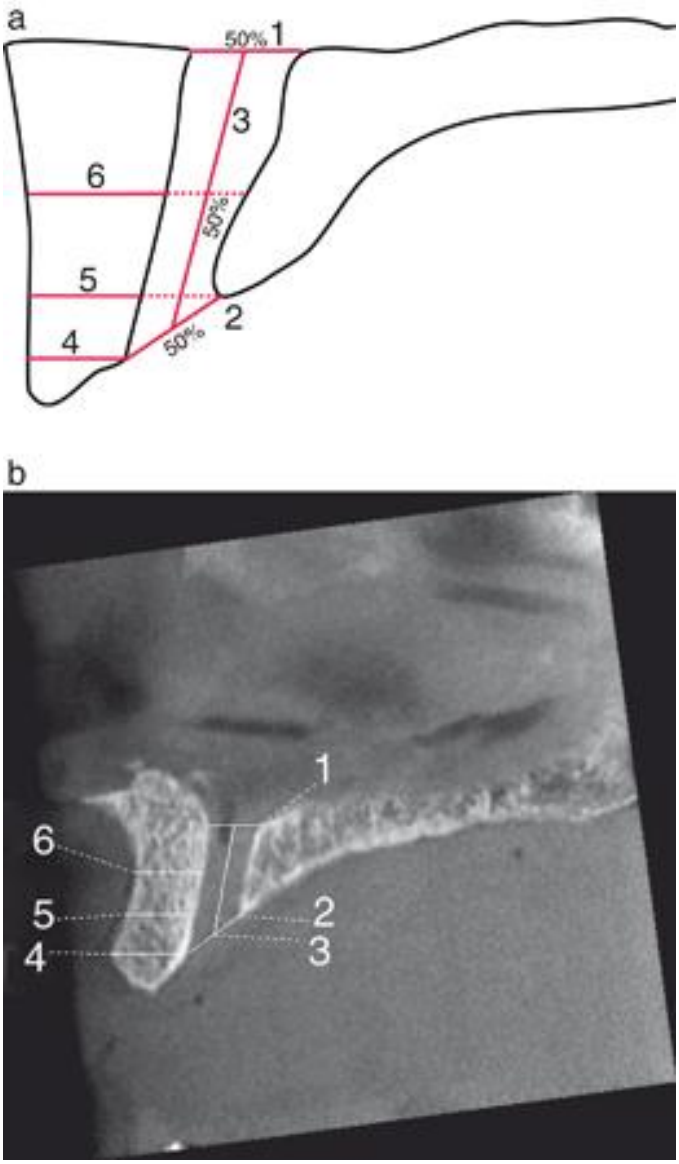


Εικόνα 36 Στεφανιαία τομή CBCT ρινοϋπερωίου πόρου δύο καναλιών (Bornstein et al 2011)



Εικόνα 37 Στεφανιαία τομή CBCT ρινοϋπερωίου πόρου του τύπου «Y» (Bornstein et al 2011)

Η ανάλυση των διαστάσεων του ρινοϋπερωίου πόρου αποκάλυψε μία μέση διάμετρο των ρινοϋπερωίων τρημάτων 3.49mm και μία μέση διάμετρο του τομικού τρήματος 4.45mm. Το μέσο μήκος του ρινοϋπερωίου πόρου ήταν 10.99mm. Η απόσταση σε mm από το προστομιακό όριο του τομικού τρήματος έως την προστομιακή επιφάνεια του παρειακού οστικού πετάλου ήταν 6.5mm. Η απόσταση σε mm από το παρειακό οστικό τοίχωμα του ρινοϋπερωίου πόρου έως την προστομιακή επιφάνεια του παρειακού οστικού πετάλου, χρησιμοποιώντας μια οριζόντια γραμμή από το υπερώιο όριο του τομικού τρήματος ήταν 6.59mm. Η απόσταση σε mm από το προστομιακό όριο της μεσότητας του ρινοϋπερωίου πόρου έως την προστομιακή επιφάνεια του παρειακού οστικού πετάλου ήταν 7.6mm (Bornstein et al 2011) (Εικ. 38).

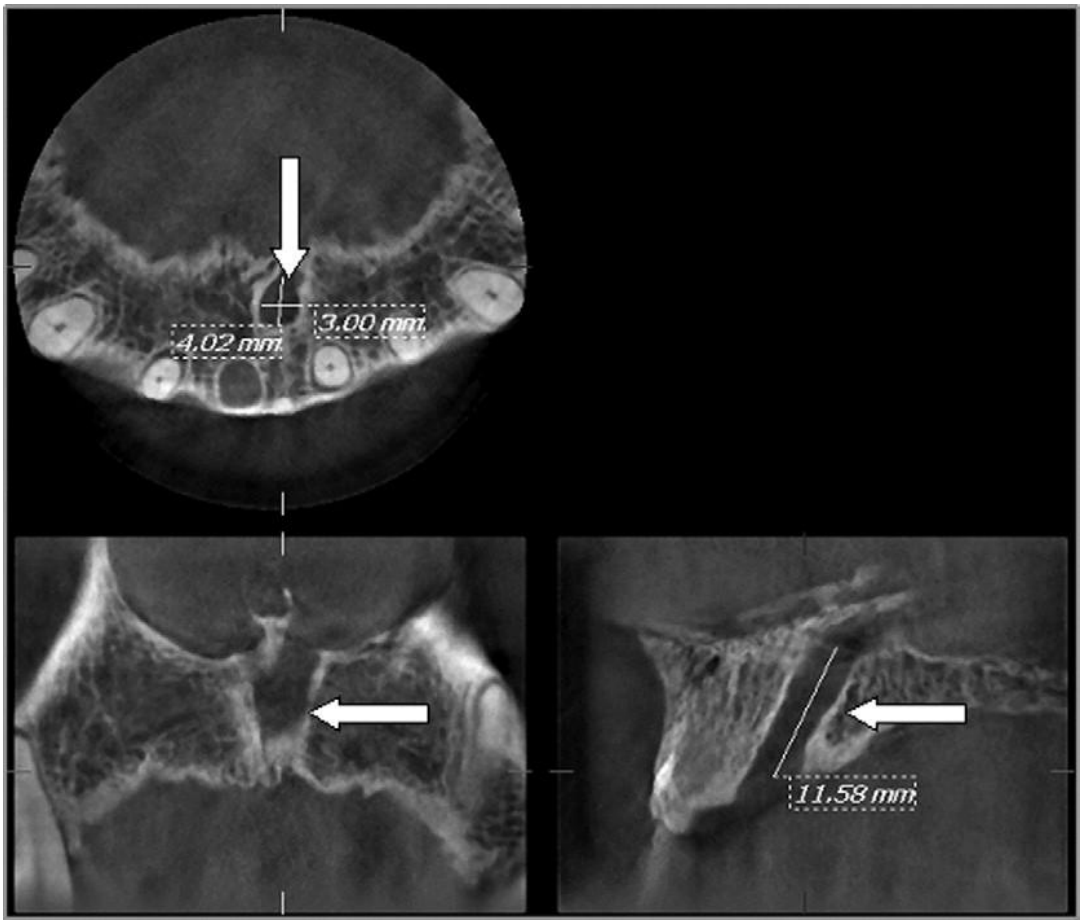


Εικόνα 38 a. Σχηματική αναπαράσταση οβελιαίας τομής CBCT εικόνας του ρινοϋπερωίου πόρου, b. Εικόνα οβελιαίας τομής CBCT του ρινοϋπερωίου πόρου:

1. Η διάμετρος (mm) του ρινοϋπερωίου τρήματος (Stensen)
2. Η διάμετρος (mm) του τομικού τρήματος
3. Το μήκος (mm) του ρινοϋπερωίου πόρου
4. Η απόσταση σε mm από το προστομιακό όριο του τομικού τρήματος έως την προστομιακή επιφάνεια του παρειακού οστικού πετάλου
5. Η απόσταση σε mm από το παρειακό οστικό τοίχωμα του ρινοϋπερωίου πόρου έως την προστομιακή επιφάνεια του παρειακού οστικού πετάλου, χρησιμοποιώντας μια οριζόντια γραμμή από το υπερώιο όριο του τομικού τρήματος.
6. Η απόσταση σε mm από το προστομιακό όριο της μεσότητας του ρινοϋπερωίου πόρου έως την προστομιακή επιφάνεια του παρειακού οστικού πετάλου

(Bornstein et al 2011)

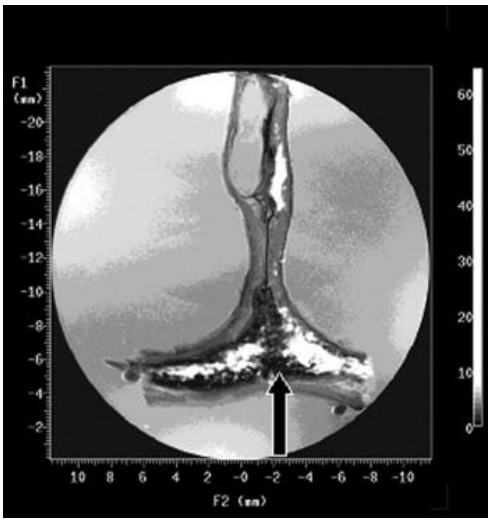
Στη μελέτη των Jacobs και συν 2007 αναφέρεται η χρήση της CBCT ως πολύτιμου οδηγού για τον προεγχειρητικό έλεγχο για την τοποθέτηση οστεοενσωματούμενων εμφυτευμάτων στην άνω γνάθο και για τη μελέτη των οστικών ανατομικών δομών και του ρινοϋπερωίου πόρου (Εικ. 39). Υπογραμμίζεται επιπλέον η ανάγκη για ενδελεχή έρευνα του περιεχομένου των οστικών αυτών πόρων (Jacobs et al 2007).



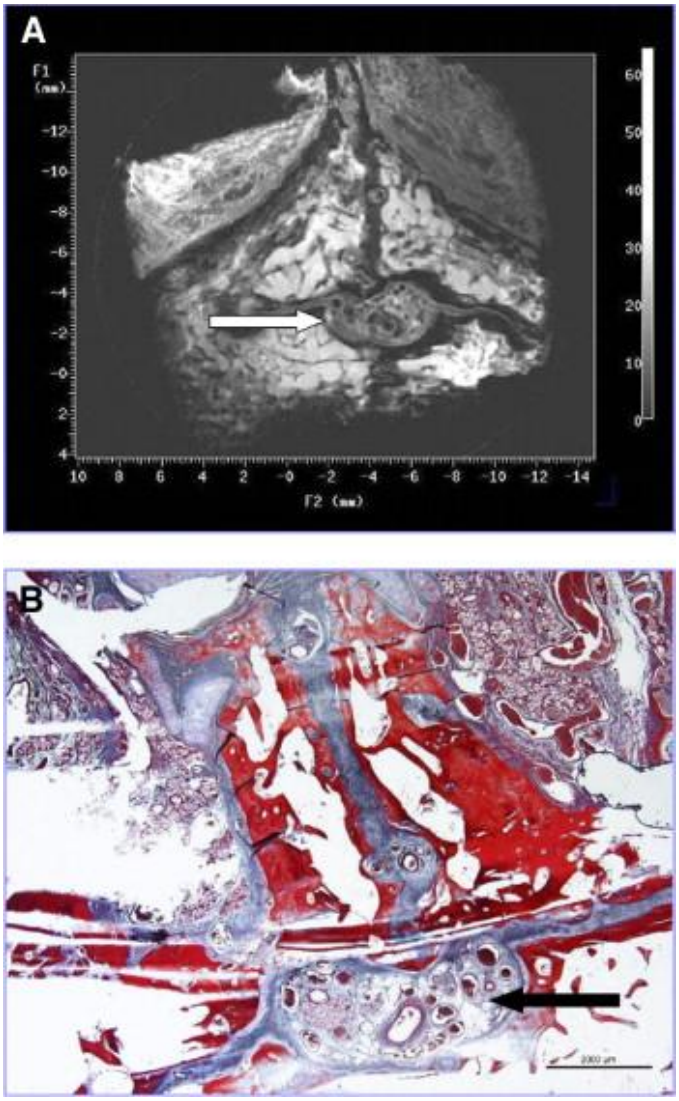
Εικόνα 39 Εικόνες CBCT που διακρίνεται σαφώς ο ρινοϋπερώιος πόρος (λευκό βέλος): Εγκάρσια τομή, στεφανιαία τομή και τομή κάθετη στην ακρολοφία (Jacobs et al 2007).

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΥ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΠΟΡΟΥ ΜΕ ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ (MRI)

Στη μελέτη των Jacobs και συν 2007 αναφέρεται ότι η Υψηλής Ευκρίνειας Μαγνητική Τομογραφία (HR-MRI) αποτελεί μία εναλλακτική τεχνική για την εκτίμηση της μικροανατομίας των νευροαγγειακών δομών της άνω γνάθου. Το κύριο πλεονέκτημα αυτής της τεχνικής είναι *η μελέτη της δομής των ιστών σε μικροσκοπικό επίπεδο*, χωρίς την ανάγκη βιοψίας και ιστολογικής εξέτασης. Ο ρινοϋπερώιος πόρος περιγράφεται ως μία νευροαγγειακή δομή στις εικόνες HR-MRI, στο πρόσθιο τμήμα της οποίας υπάρχει ένα μικρό «λευκό τρίγωνο», συνδετικός ιστός, νεύρα και αιμοφόρα αγγεία. Αυτό επιβεβαιώνεται με την αντίστοιχη ιστολογική εικόνα (Εικ. 40-41). Τα πολύ ενθαρρυντικά αποτελέσματα από τη μελέτη των HR-MRI εικόνων μπορεί να υποδεικνύουν την περαιτέρω εφαρμογή αυτών των εικόνων για διακρίσεις των εξεταζομένων ιστών σε μικρο-ανατομικό επίπεδο. Στο εγγύς μέλλον είναι πιθανό να χρησιμοποιείται η μαγνητική τομογραφία για την αξιολόγηση νευροαγγειακών δομών και για τον πλήρη προεγχειρητικό απεικονιστικό έλεγχο για την τοποθέτηση οστεοενσωματούμενων εμφυτευμάτων. Βέβαια, η σημερινή τεχνολογία MRI δεν έχει ευρεία κλινική εφαρμογή στον προεγχειρητικό απεικονιστικό έλεγχο για την τοποθέτηση εμφυτευμάτων, εξαιτίας του περιορισμένου όγκου σάρωσης, του αυξημένου χρονικού διαστήματος εξέτασης, του υψηλού κόστους και της σχετικά περιορισμένης διαθεσιμότητας (Jacobs et al 2007).



Εικόνα 40 Εικόνα του ρινοϋπερωίου πόρου με υψηλής ευκρίνειας Μαγνητική Τομογραφία. Μία αρτηρία εμφανίζεται σαν ένα «λευκό τρίγωνο» (μαύρο βέλος) (Jacobs et al 2007).



Εικόνα 41 Αντιστοίχιση εικόνας MRI (A) και ιστολογικής εικόνας (B) του ρινοϋπερωίου πόρου. Και οι δύο εικόνες δείχνουν τα περιεχόμενα του πόρου (Jacobs et al 2007).

Οι Vandersteen και συν 1994 αποδεικνύουν στη μελέτη τους ότι η εκτίμηση των νευρικών μικροανατομικών δομών με τη χρήση της HR-MRI είναι συγκρίσιμη με την εκτίμηση των ιστολογικών εικόνων. Η ιστολογική αντιστοίχιση και η διάκριση των επιμέρους ανατομικών δομών επιτυγχάνεται με τη σχετική αυξομείωση της έντασης του σήματος των HR-MRI εικόνων (Vandersteen et al 1994).

Οι εικόνες HR-MRI παρουσιάζουν υψηλή ανάλυση και αντίθεση. Με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατή η απεικόνιση νευρικών και αγγειακών δομών και η διάκρισή τους από τους περιβάλλοντες ιστούς (Beuls et al 1993, Vandersteen et al 1994).

Στις εικόνες HR-MRI το φλοιώδες οστικό πέταλο παρουσιάζει πολύ χαμηλή ένταση σήματος και εμφανίζεται με μαύρη απόχρωση. Σε εικόνα υψηλής αντίθεσης, ο μυελός των οστών εμφανίζεται πιο φωτεινός, λόγω της εσωτερικής του δομής με υψηλή ένταση σήματος. Οι αγγειακές δομές εμφανίζονται συνήθως ως πιο σκούρες γραμμές. Δεν είναι σαφής η διάκριση μεταξύ αρτηριών και φλεβών. Η όποια διάκριση μπορεί να γίνει εξαιτίας της διαφορετικής διαμέτρου και των αγγειακών κλάδων (Beuls et al 1993, Salvolini et al 2002). Οι νευρικές ίνες εμφανίζουν ενδιάμεση ένταση σήματος και η διάκρισή τους πραγματοποιείται με βάση το βαθμό εμμυέλωσης. Υψηλή ένταση σήματος παρουσιάζουν οι αμύελες νευρικές ίνες, ενώ οι εμμύελες νευρικές ίνες παρουσιάζουν χαμηλή ένταση σήματος (Beuls et al 1993, Vandersteen et al 1994). Η μαγνητική τομογραφία θα μπορούσε να φανεί χρήσιμη στην κλινική νευρολογία (Na˘sel et al 1999, Szeles et al 2001, Brisman et al 2002, Sadun et al 2002, Salvolini et al 2002, Imamura et al 2004). Οι Brisman και συν 2002 προτείνουν τη χρήση MRI για τη μετεγχειρητική παρακολούθηση της νευραλγίας του τριδύμου νεύρου (Brisman et al 2002).

Οι Nasel και συν 1999 αναφέρουν μία συσχέτιση CT και MRI εικόνων κατά τη μελέτη των νευροαγγειακών δομών σε ανθρώπινες γνάθους (Na˘sel et al 1999).

Λίγοι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι η μαγνητική τομογραφία μπορεί να είναι μία εναλλακτική μέθοδος στη διάγνωση και στη θεραπεία με οστεοενσωματούμενα οδοντικά εμφυτεύματα (Gray et al 1998, Salvolini et al 2002, Imamura et al 2004).

Οι εικόνες MRI παράγονται από μη ιονίζουσα ακτινοβολία και επιτρέπουν τη διάκριση και τη μελέτη των μαλακών ιστών και των νευροαγγειακών δομών. Στο μέλλον, η εξέλιξη της τεχνολογίας θα μπορούσε να επιτρέψει το συνδυασμό των πλεονεκτημάτων τόσο της CT απεικόνισης, όσο και της MRI απεικόνισης (Lindh et al Petersson 1995, Gray et al 1998, Na˘sel et al 1999).

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της μελέτης αυτής είναι:

- να αναλύσει την εντόπιση, τη μορφολογία, τις διαστάσεις, τα ιδιαίτερα ανατομικά χαρακτηριστικά και τις παραλλαγές του ρινοϋπερωίου πόρου και να αναλύσει τις διαστάσεις του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου με τη χρήση της Οδοντιατρικής Υπολογιστικής Τομογραφίας (CBCT).
- να εξετάσει τον τρόπο με τον οποίο είναι δυνατόν η ηλικία, το φύλο, η παρουσία ή η απουσία των άνω κεντρικών τομέων και η ολική νωδότητα στην άνω γνάθο να επηρεάσουν τις διαστάσεις και τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου πριν την τοποθέτηση οστεοενσωματούμενων εμφυτευμάτων στην πρόσθια αισθητική ζώνη.

ΑΝΕΥΡΕΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ

Για την παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκαν, με τυχαία επιλογή, **124** Οδοντιατρικές Υπολογιστικές Τομογραφίες (CBCT - dental scan) ασθενών με ελεύθερο ιατρικό ιστορικό από το αρχείο ιδιωτικού ιατρείου Στοματικής και Γναθοπροσωπικής Ακτινολογίας με Οδοντιατρικό Υπολογιστικό Τομογράφο Newtom VGi [NewTom, Verona, Italy- 3.66mA και 110kV, χρόνος έκθεσης 3.6s, πεδίο ακτινοβόλησης (Field Of View, FOV) 15x12cm]. Οι ασθενείς με εμφανή παθολογία στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου (όπως η κύστη του ρινοϋπερωίου πόρου) δε συμπεριελήφθησαν στην παρούσα μελέτη. Οι ασθενείς ήταν ενόδοντες, μερικώς νωδοί ή και ολικώς νωδοί.

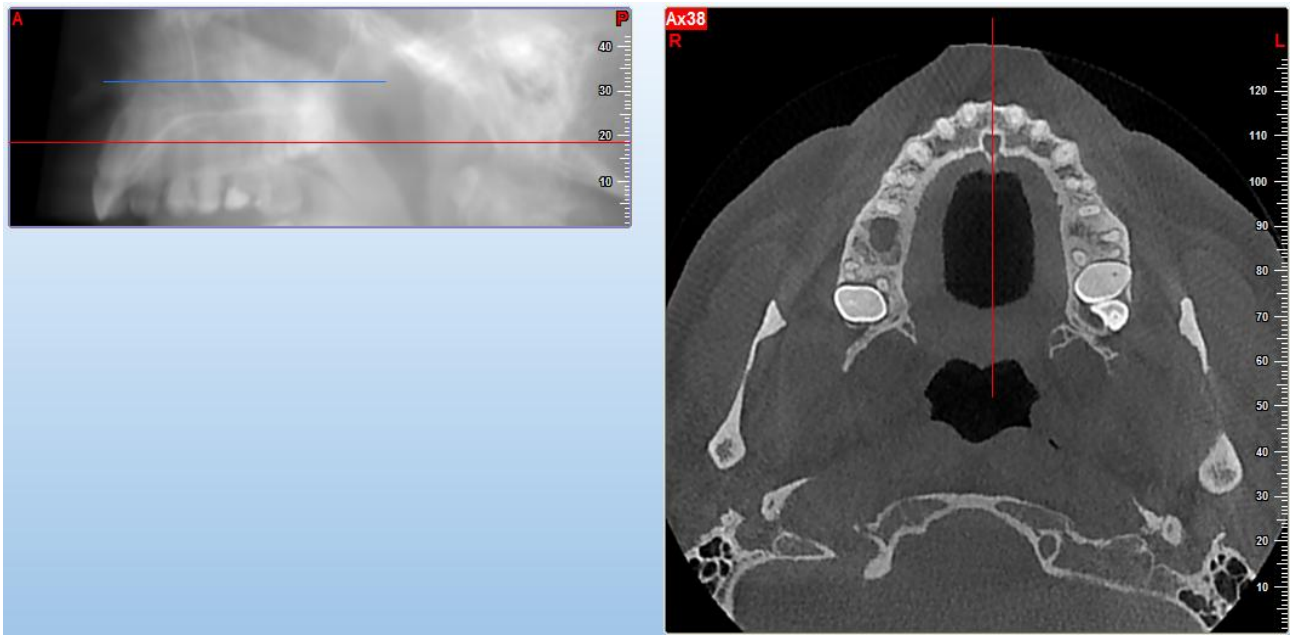
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Πρόκειται για μία αναδρομική εργαστηριακή έρευνα στην οποία εξετάζεται ένα τυχαία επιλεγμένο δείγμα οδοντιατρικών υπολογιστικών τομογραφιών (CBCT-dental scan) ασθενών με ελεύθερο ιατρικό ιστορικό και χωρίς εμφανή παθολογία στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν από τρεις παρατηρητές ειδικά εκπαιδευμένους στη Διαγνωστική και Ακτινολογία Στόματος. Ο πρώτος παρατηρητής (Observer 1) πραγματοποίησε τις μετρήσεις 2 φορές (μέσα σε χρονικό διάστημα 3 μηνών). Ο δεύτερος και ο τρίτος παρατηρητής (Observer 2 και Observer 3) πραγματοποίησαν τις μετρήσεις 1 φορά.

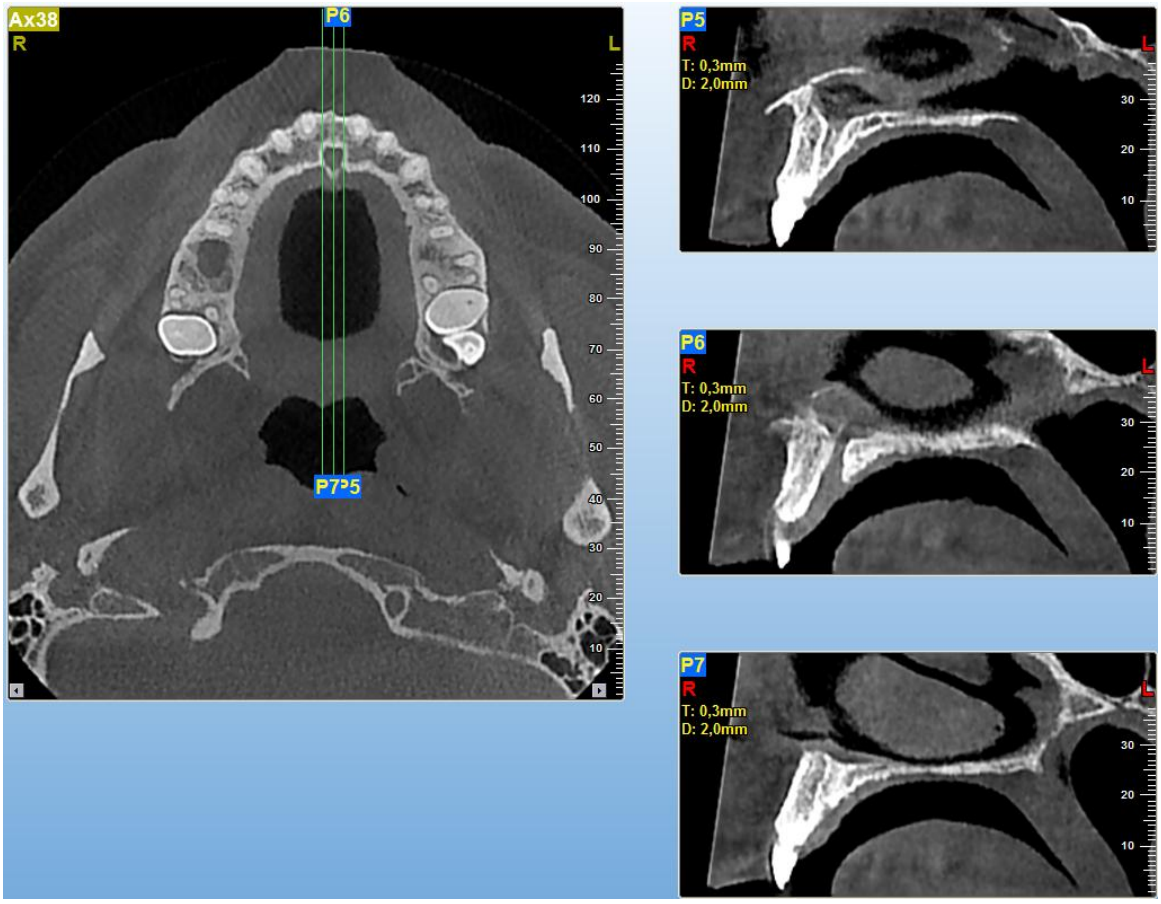
Όλοι οι παρατηρητές ακολούθησαν την ίδια μεθοδολογία για τη δημιουργία και την αξιολόγηση των εικόνων. Οι εικόνες CBCT αναλύθηκαν με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή Computer Type: ACPIx64-based PC, Triple Core AMD Athlon II X3 445, 3100 MHz (15.5x200), 4GB RAM, Operating System Microsoft Windows 7 Professional και οθόνη 17.1” Sampo P704/S1722 Monitor (34x27cm) με μέγιστη ανάλυση 1024x768 pixels.

Κάθε παρατηρητής δημιουργούσε 3 εικόνες για κάθε ασθενή οι οποίες προέκυπταν έπειτα από επεξεργασία του Viewer NNT κάθε ασθενούς:

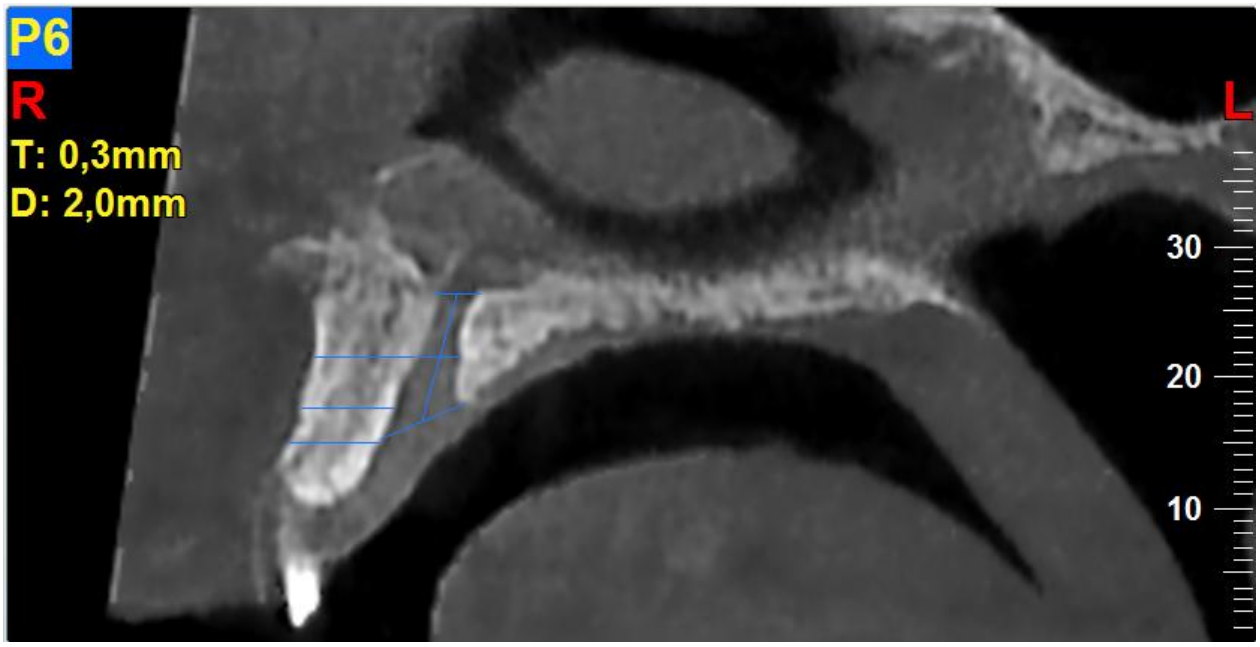
1. Εικόνα **οβελιαίας τομής** του ρινοϋπερωίου πόρου στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου (Thickness 0.3mm, Distance 2mm). Στην εικόνα αυτή πραγματοποιήθηκαν όλες οι μετρήσεις των διαστάσεων της διαμέτρου του τομικού τρήματος, του ρινοϋπερωίου τρήματος, της μεσότητας του πόρου, του μήκους του ρινοϋπερωίου πόρου και των διαστάσεων του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου. Για τη δημιουργία της εικόνας αυτής κάθε παρατηρητής έκανε την επιλογή της εγκάρσιας τομής στην οποία απεικονίζονταν με σαφήνεια και ευκρίνεια όλα τα τοιχώματα του τομικού τρήματος (παρειακό, υπερώιο, εγγύς και άπω), παράλληλα με το επίπεδο που σχηματίζεται από την πρόσθια ρινική άκανθα και τη σκληρή υπερώα. Επάνω στην εγκάρσια αυτή τομή κάθε παρατηρητής, επιλέγοντας τη λειτουργία New Panorex από το Images Creation Toolbar, έφερε συνεχή ευθεία γραμμή παράλληλη με το οβελιαίο επίπεδο η οποία διερχόταν από τη μεσότητα του άνω χείλους έως το στοματοφάρυγγα, τέμνοντας τη μεσότητα του τομικού τρήματος, από την οποία προέκυπτε η τελική εικόνα (Εικ. 42, 43, 44).



Εικόνα 42 Δημιουργία εικόνας οβελιαίας τομής του ρινοϋπερωίου πόρου: κάθε παρατηρητής έκανε την επιλογή της εγκάρσιας τομής στην οποία απεικονίζονταν με σαφήνεια και ευκρίνεια όλα τα τοιχώματα του τομικού τρήματος (παρειακό, υπερώιο, εγγύς και άπω), παράλληλα με το επίπεδο που σχηματίζεται από την πρόσθια ρινική άκανθα και τη σκληρή υπερώα.

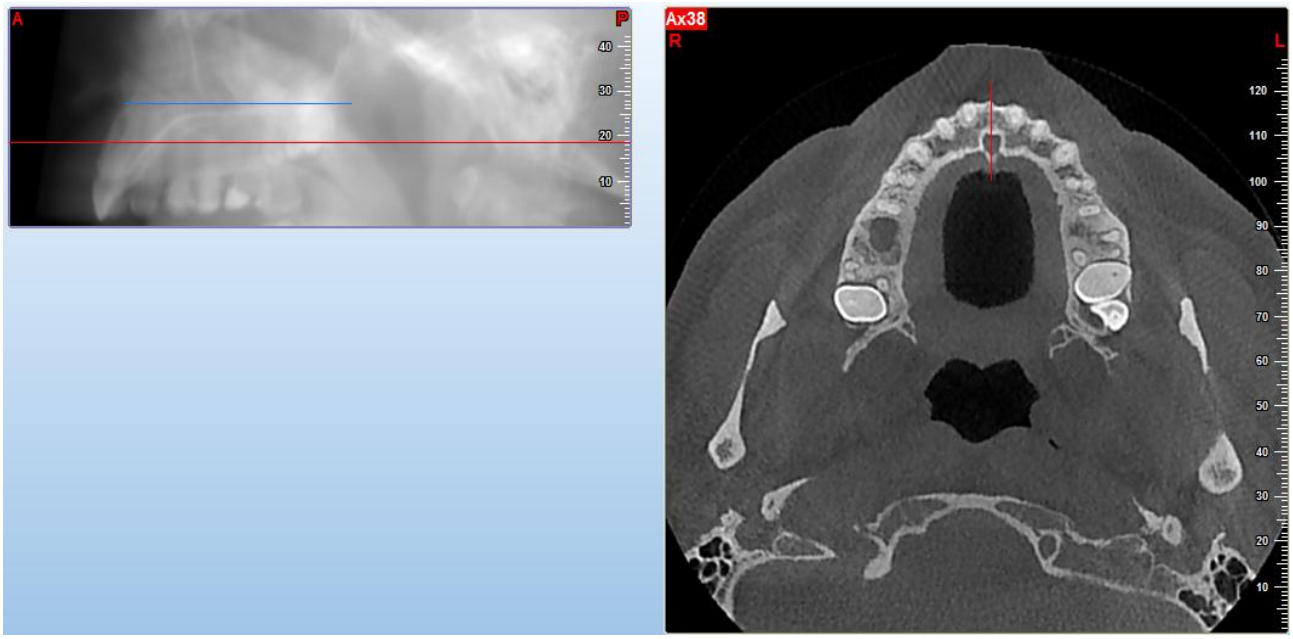


Εικόνα 43 Επάνω στην εγκάρσια τομή κάθε παρατηρητής, επιλέγοντας τη λειτουργία **New Panorex** από το Images Creation Toolbar, έφερε συνεχή ευθεία γραμμή (πράσινες γραμμές P5, P6, P7) παράλληλη με το οβελιαίο επίπεδο η οποία διερχόταν από τη μεσότητα του άνω χείλους έως το στοματοφάρυγγα, τέμνοντας τη μεσότητα του τομικού τρήματος, από την οποία προέκυπτε η τελική εικόνα.

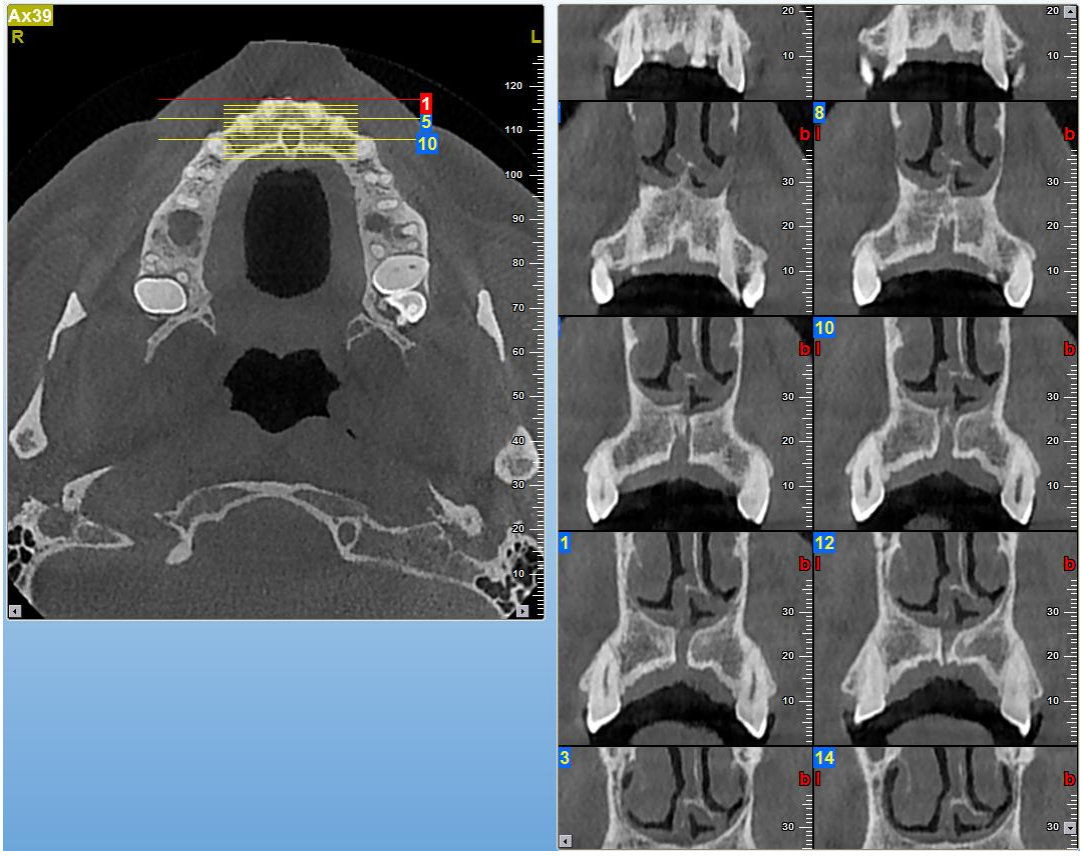


Εικόνα 44 Τελική εικόνα **οβελιαίας τομής** του ρινοϋπερωίου πόρου (Thickness 0.3mm, Distance 2mm). Οι μπλε γραμμές απεικονίζουν τις μετρήσεις των διαστάσεων της διαμέτρου του τομικού τρήματος, του ρινοϋπερωίου τρήματος, της μεσότητας του πόρου, του μήκους του ρινοϋπερωίου πόρου και των διαστάσεων του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου.

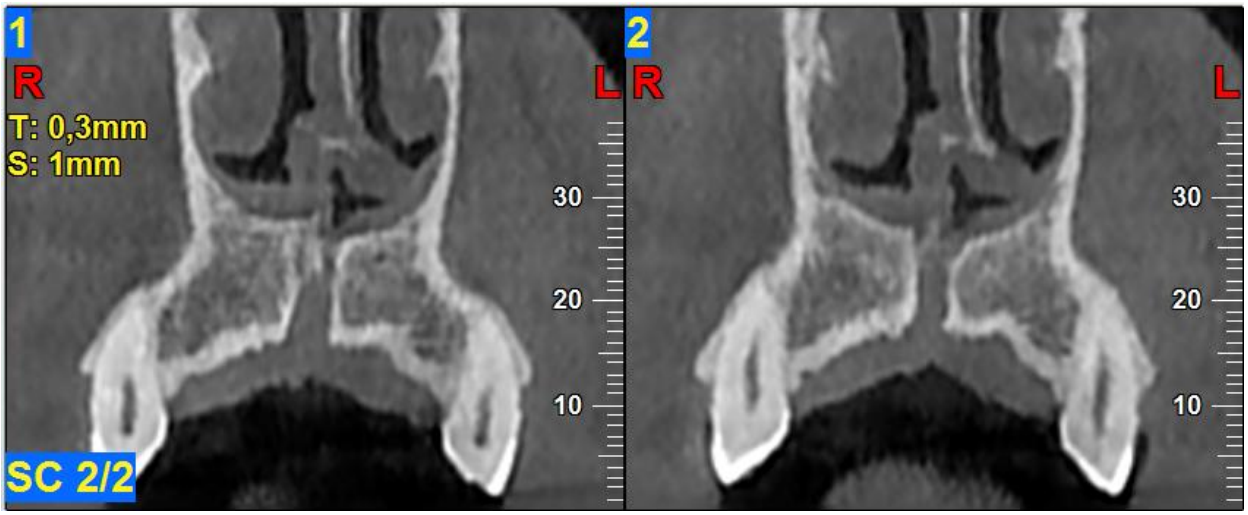
2. Εικόνα **μετωπιαίας τομής** του ρινοϋπερωίου πόρου στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου (Width 60mm, Thickness 0.3mm, Step 1mm). Στην εικόνα αυτή αξιολογήθηκε η μορφολογία του ρινοϋπερωίου πόρου (A, B, C). Για τη δημιουργία της εικόνας αυτής κάθε παρατηρητής έκανε την επιλογή της εγκάρσιας τομής στην οποία απεικονίζονταν με σαφήνεια και ευκρίνεια όλα τα τοιχώματα του τομικού τρήματος (παρειακό, υπερώιο, εγγύς και άπω), παράλληλα με το επίπεδο που σχηματίζεται από την πρόσθια ρινική άκανθα και τη σκληρή υπερώα. Επάνω στην εγκάρσια αυτή τομή κάθε παρατηρητής, επιλέγοντας τη λειτουργία New Cross Sections από το Images Creation Toolbar, έφερε συνεχή ευθεία γραμμή παράλληλη με το οβελιαίο επίπεδο η οποία διερχόταν από τη μεσότητα της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου (από το παρειακό έως το υπερώιο συμπαγές οστικό πέταλο), τέμνοντας τη μεσότητα του τομικού τρήματος, από την οποία προέκυπτε η τελική εικόνα (Εικ. 45, 46, 47).



Εικόνα 45 Δημιουργία εικόνας μετωπιαίας τομής του ρινοϋπερωίου πόρου: κάθε παρατηρητής έκανε την επιλογή της εγκάρσιας τομής στην οποία απεικονίζονταν με σαφήνεια και ευκρίνεια όλα τα τοιχώματα του τομικού τρήματος (παρειακό, υπερώιο, εγγύς και άπω), παράλληλα με το επίπεδο που σχηματίζεται από την πρόσθια ρινική άκανθα και τη σκληρή υπερώα.

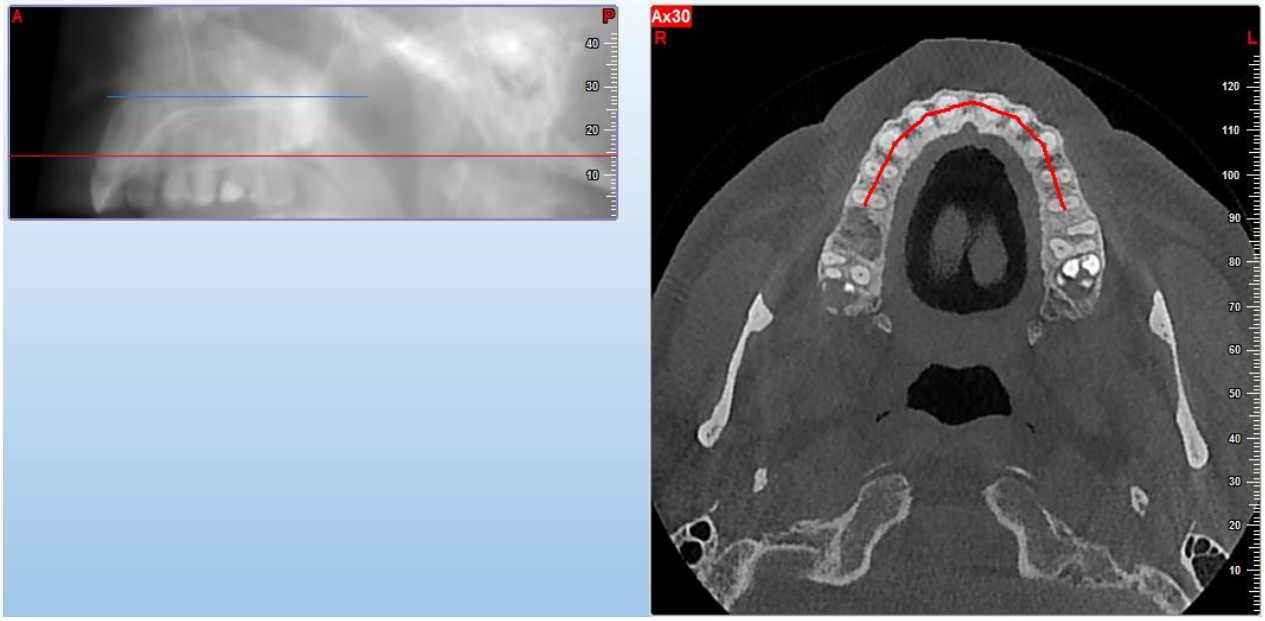


Εικόνα 46 Επάνω στην εγκάρσια τομή κάθε παρατηρητής, επιλέγοντας τη λειτουργία **New Cross Sections** από το Images Creation Toolbar, έφερε συνεχή ευθεία γραμμή *(κόκκινη γραμμή στην εγκάρσια τομή της Εικόνας 45, Ax38)* παράλληλη με το οβελιαίο επίπεδο η οποία διερχόταν από τη μεσότητα της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου (από το παρειακό έως το υπερώιο συμπαγές οστικό πέταλο), τέμνοντας τη μεσότητα του τομικού τρήματος, από την οποία προέκυπτε η τελική εικόνα.

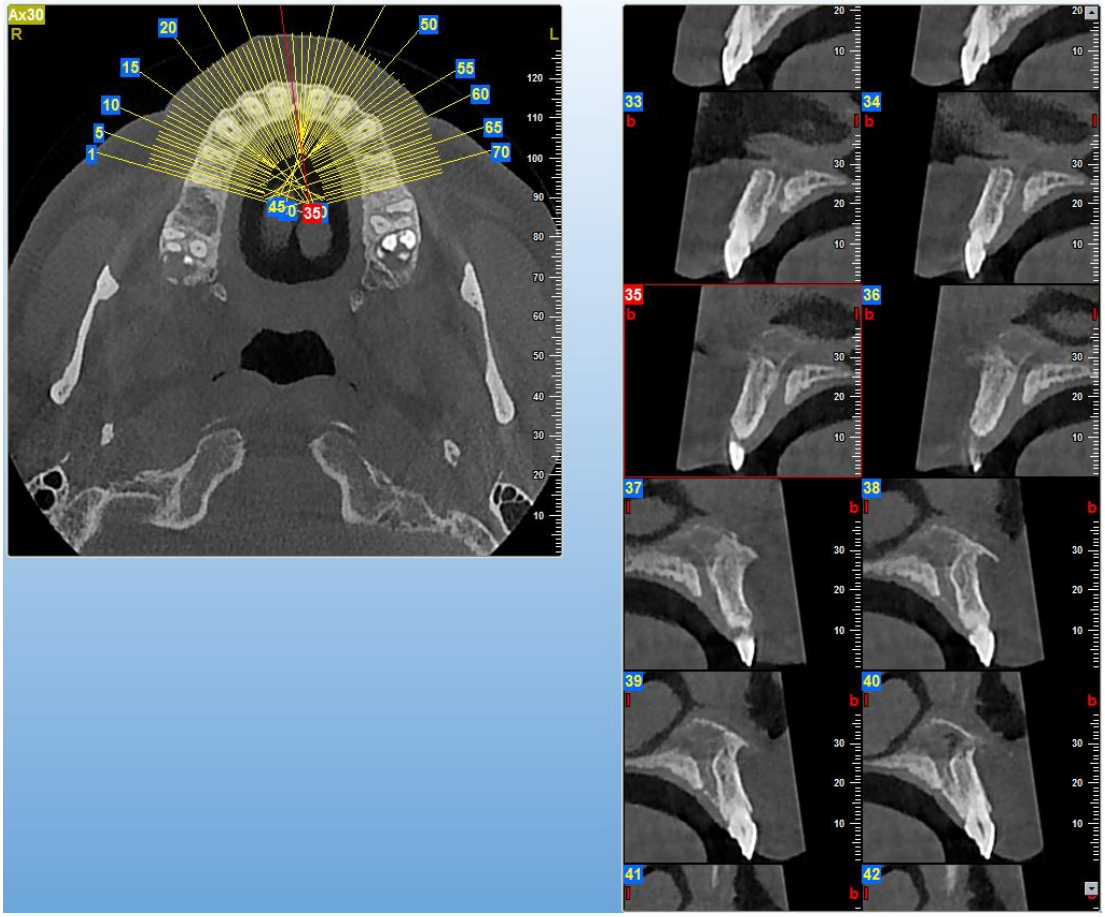


Εικόνα 47 Τελική εικόνα **μετωπιαίας τομής** του ρινοϋπερωίου πόρου στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου (Width 60mm, Thickness 0.3mm, Step 1mm). Στην εικόνα αυτή αξιολογήθηκε η μορφολογία του ρινοϋπερωίου πόρου (A, B, C).

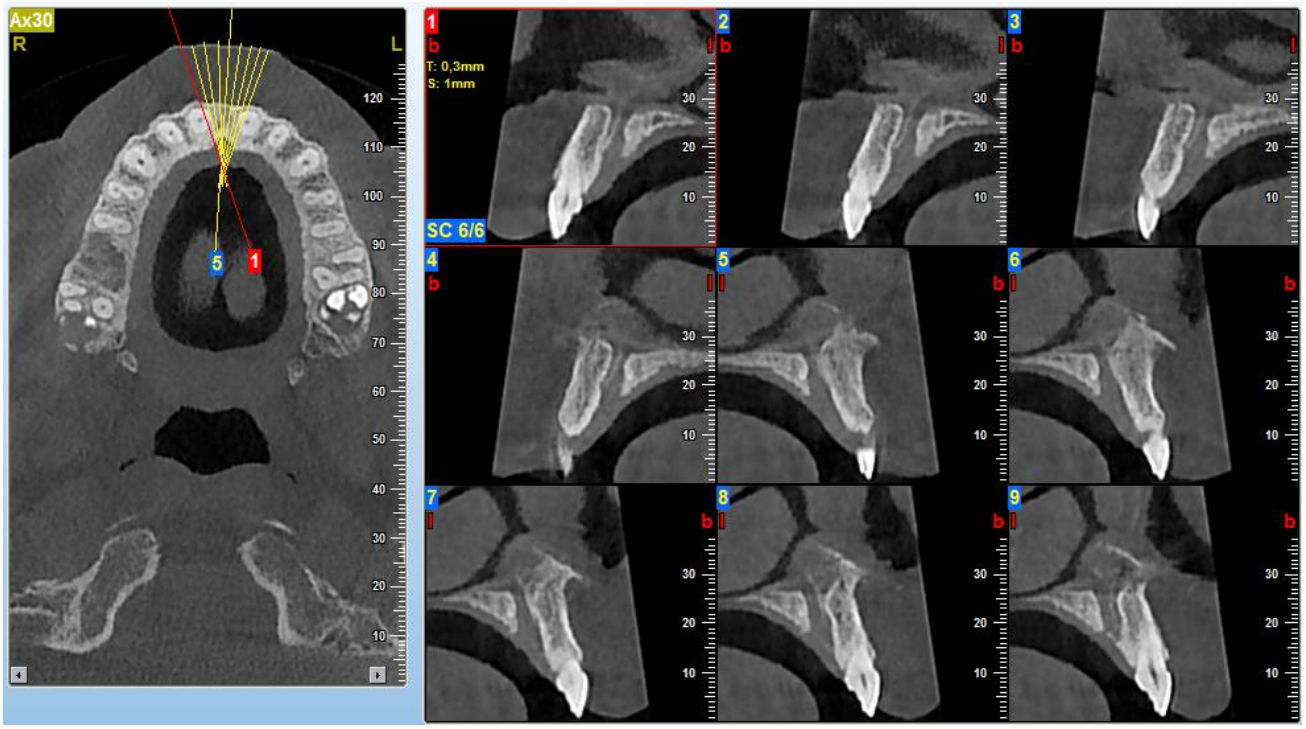
3. Εικόνα **κάθετων τομών** στη φατνιακή ακρολοφία. Στην εικόνα αυτή αξιολογήθηκε ο αριθμός των κάθετων τομών στην ακρολοφία (1mm), στις οποίες διακρίνεται ο ρινοϋπερώιος πόρος. Για τη δημιουργία της εικόνας αυτής κάθε παρατηρητής έκανε την επιλογή της εγκάρσιας τομής στην οποία απεικονίζονταν με σαφήνεια και ευκρίνεια το παρειακό και το υπερώιο συμπαγές οστικό πέταλο στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου (περιοχή δοντιού No15- No25). Επάνω στην εγκάρσια αυτή τομή κάθε παρατηρητής, επιλέγοντας τη λειτουργία New Cross Sections από το Images Creation Toolbar, έφερε διακεκομμένη καμπύλη γραμμή η οποία ξεκινούσε από την περιοχή του δοντιού No 15, ακολουθούσε το σχήμα και την καμπυλότητα της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου, φερόμενη στη μεσότητα αυτής και κατέληγε στην περιοχή του δοντιού No 25. Έτσι προέκυπταν οι κάθετες στην ακρολοφία τομές στις οποίες κάθε παρατηρητής έπρεπε να υπολογίσει τον αριθμό των τομών στις οποίες διακρίνονταν με σαφήνεια ο ρινοϋπερώιος πόρος (διακριτό τομικό και ρινοϋπερώιο τρήμα), την πιθανή παρουσία δύο ανεξάρτητων ρινοϋπερωίων πόρων και την πιθανή παρουσία επιπλέον υπερώιων τρημάτων στην πρόσθια περιοχή της σκληρής υπερώας (Additional Foramina in the anterior Palate-AFP), διαμέτρου >1mm (Εικ. 48, 49, 50, 51).



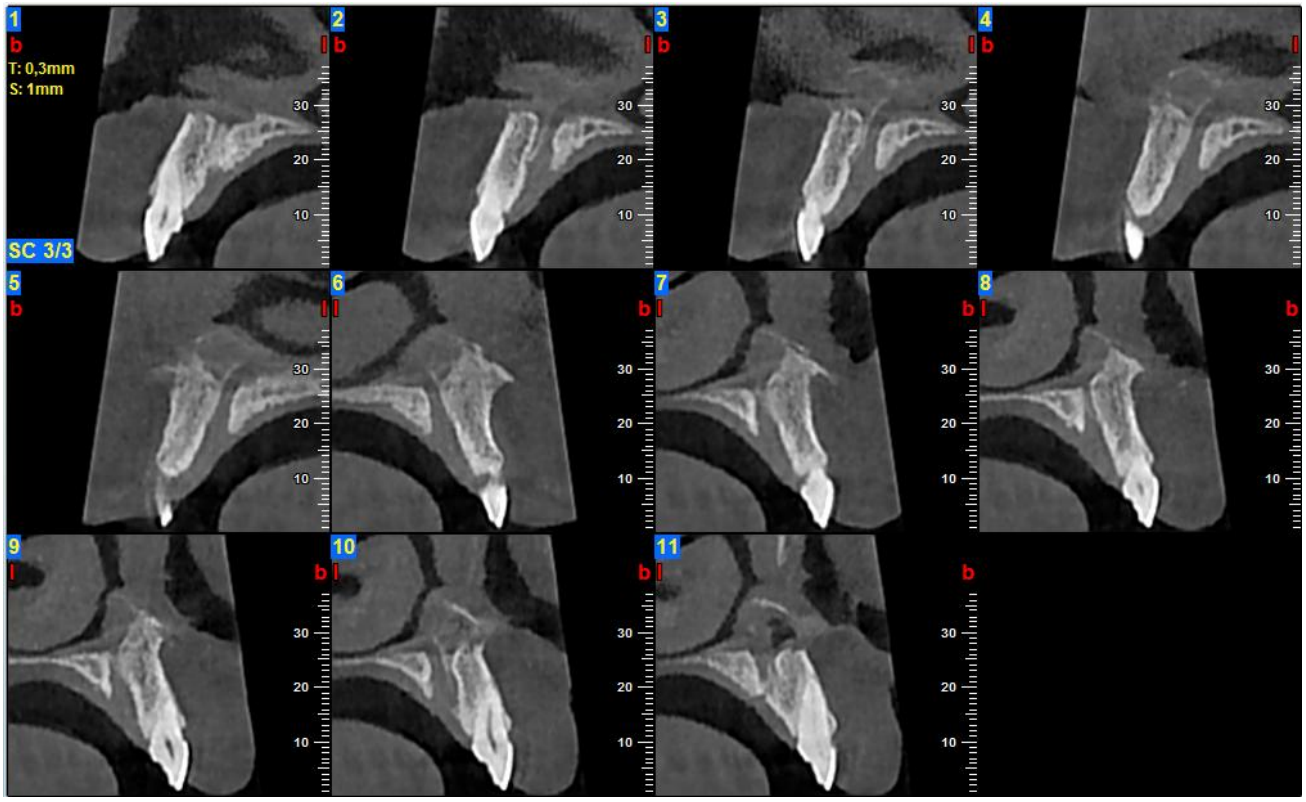
Εικόνα 48 Δημιουργία εικόνας κάθετων τομών στην ακρολοφία (1mm): κάθε παρατηρητής έκανε την επιλογή της εγκάρσιας τομής στην οποία απεικονίζονταν με σαφήνεια και ευκρίνεια το παρειακό και το υπερώιο συμπαγές οστικό πέταλο στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου (περιοχή δοντιού No15- No25).



Εικόνα 49 Επάνω στην εγκάρσια τομή κάθε παρατηρητής, επιλέγοντας τη λειτουργία **New Cross Sections** από το Images Creation Toolbar, έφερε διακεκομμένη καμπύλη γραμμή*(κόκκινη καμπύλη γραμμή στην εγκάρσια τομή της Εικόνας 48, Ax30)* η οποία ξεκινούσε από την περιοχή του δοντιού No 15, ακολουθούσε το σχήμα και την καμπυλότητα της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου, φερόμενη στη μεσότητα αυτής και κατέληγε στην περιοχή του δοντιού No 25.



Εικόνα 50 Κάθετες στην ακρολοφία τομές στις οποίες διακρινόταν με σαφήνεια ο ρινοϋπερώιος πόρος.



Εικόνα 51 Τελική εικόνα **κάθετων τομών** στη φατνιακή ακρολοφία. Στην εικόνα αυτή αξιολογήθηκε ο αριθμός των κάθετων τομών στην ακρολοφία (1mm), στις οποίες διακρίνεται ο ρινοϋπερώιος πόρος (διακριτό τομικό και ρινοϋπερώιο τρήμα).

ΚΡΙΤΗΡΙΑ

Κριτήριο αποκλεισμού αποτέλεσε η παθολογία στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου, όπως για παράδειγμα ασθενείς με κύστη του τομικού πόρου. Όλοι οι ασθενείς με εμφανή παθολογία στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου δε συμπεριελήφθησαν στην παρούσα μελέτη.

Μέσα από το δείγμα των 124 οδοντιατρικών υπολογιστικών τομογραφιών οι 3 παρατηρητές εξέτασαν και αξιολόγησαν τις εξής πληροφορίες:

Α) Παράμετροι οι οποίες εκτιμούν τις διαστάσεις και τα ανατομικά χαρακτηριστικά του ρινοϋπερωίου πόρου:

1. Η διάμετρος (mm) του τομικού τρήματος *(#1)*
2. Η διάμετρος (mm) του ρινοϋπερωίου τρήματος *(#2)*
3. Η διάμετρος (mm) της μεσότητας του πόρου *(#3)*
4. Το μήκος (mm) του ρινοϋπερωίου πόρου *(#4)*
5. Η αξιολόγηση της μορφολογίας του ρινοϋπερωίου πόρου (τύπος A, B, C)

Β) Παράμετροι οι οποίες εκτιμούν τις διαστάσεις του παρειακού οστικού πετάλου σε σχέση με το ρινοϋπερώιο πόρο:

1. Η απόσταση σε mm από το προστομιακό όριο του τομικού τρήματος έως την προστομιακή επιφάνεια του παρειακού οστικού πετάλου *(#5)*
2. Η απόσταση σε mm από το παρειακό οστικό τοίχωμα του ρινοϋπερωίου πόρου έως την προστομιακή επιφάνεια του παρειακού οστικού πετάλου, χρησιμοποιώντας μια οριζόντια γραμμή φερόμενη νοητά από το υπερώιο όριο του τομικού τρήματος *(#6)*
3. Η απόσταση σε mm από το προστομιακό όριο της μεσότητας του ρινοϋπερωίου πόρου έως την προστομιακή επιφάνεια του παρειακού οστικού πετάλου *(#7)*

Γ) Ο αριθμός των ανασυντεθειμένων κάθετων τομών στη φατνιακή ακρολοφία που διακρίνεται ο ρινοϋπερώιος πόρος, η πιθανή παρουσία δύο ανεξάρτητων ρινοϋπερωίων πόρων και η πιθανή παρουσία επιπλέον υπερώιων τρημάτων στην πρόσθια περιοχή της σκληρής υπερώας (Additional Foramina in the anterior Palate-AFP, διαμέτρου >1mm).

Η διάμετρος (mm) του τομικού τρήματος (#1)

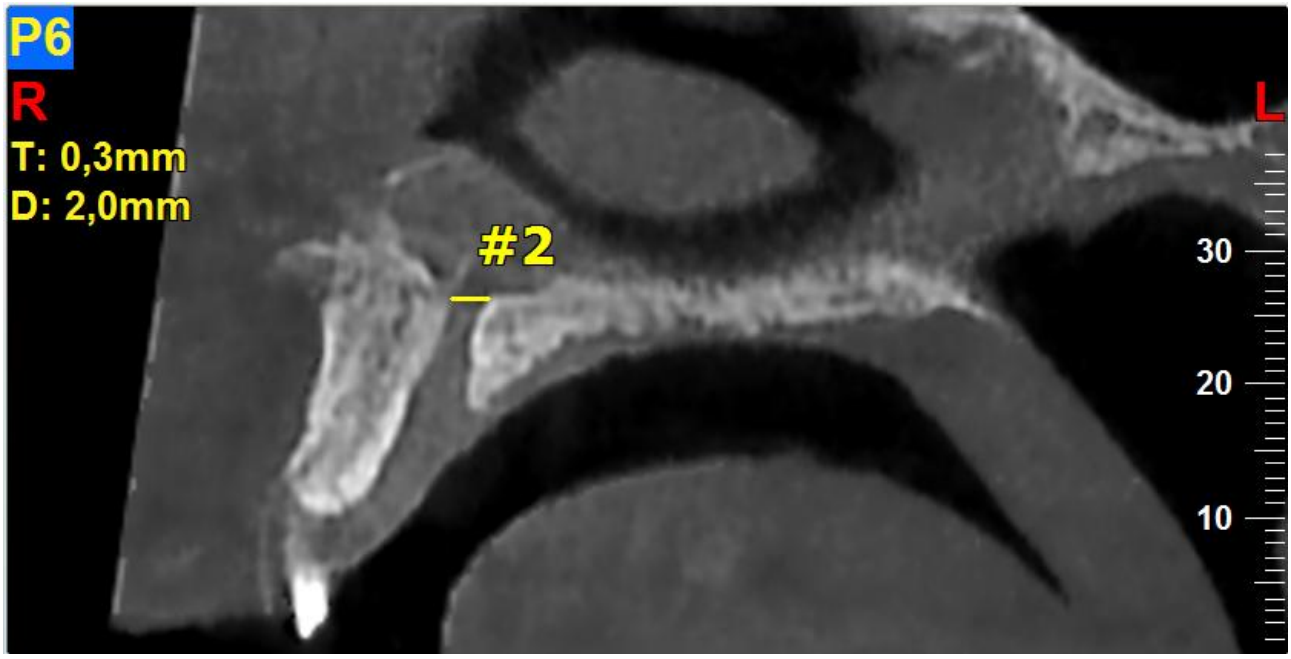
Ο υπολογισμός της διαμέτρου του τομικού τρήματος γίνεται με τη βοήθεια του λογισμικού εργαλείου distances tools από το distance toolbar στην εικόνα της **οβελιαίας τομής** του ρινοϋπερωίου πόρου στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου (Thickness 0.3mm, Distance 2mm). Η γραμμή ξεκινάει από την κάτω προστομιακή επιφάνεια του υπερωίου τοιχώματος του ρινοϋπερωίου πόρου, φέρεται λοξά προς τα κάτω και έξω και καταλήγει στην κάτω υπερώια επιφάνεια του παρειακού συμπαγούς οστικού πετάλου, στο σημείο εκείνο στο οποίο ξεκινάει ο σχηματισμός της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου (Εικ. 52).



Εικόνα 52 Απεικόνιση της διαμέτρου του τομικού τρήματος (κίτρινη γραμμή).

Η διάμετρος (mm) του ρινοϋπερωίου τρήματος (#2)

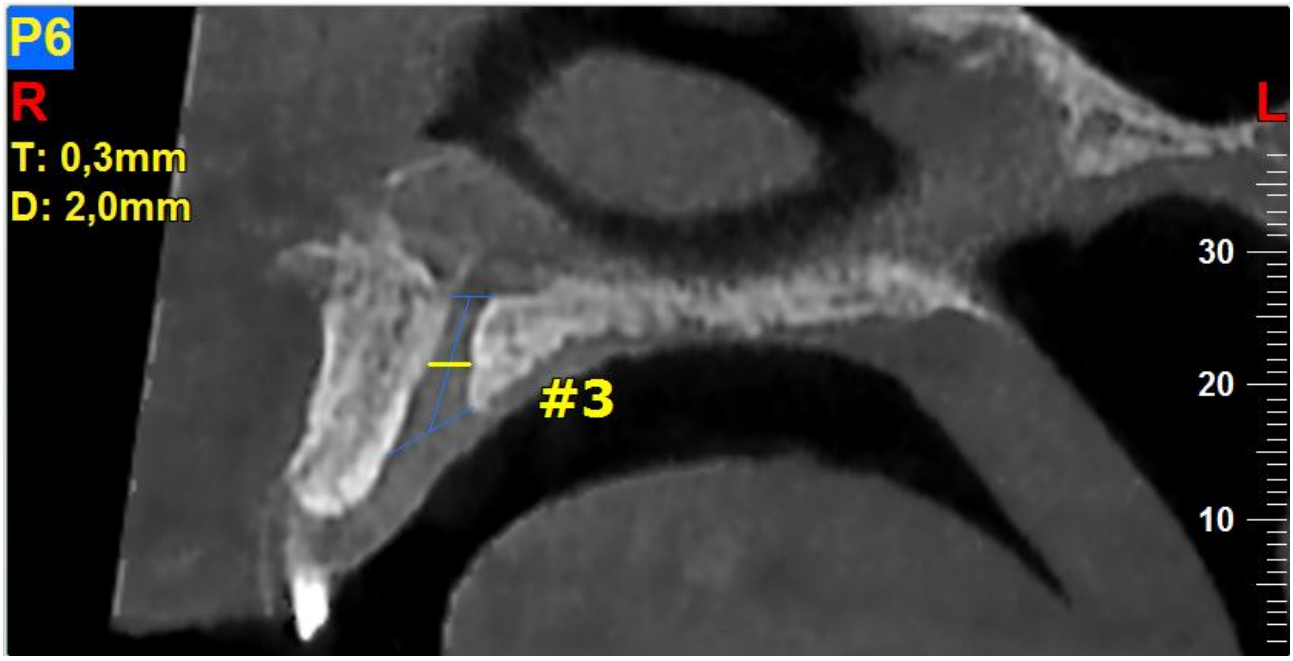
Ο υπολογισμός της διαμέτρου του ρινοϋπερωίου τρήματος γίνεται με τη βοήθεια του λογισμικού εργαλείου distances tools από το distance toolbar στην εικόνα της **οβελιαίας τομής** του ρινοϋπερωίου πόρου στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου (Thickness 0.3mm, Distance 2mm). Η γραμμή ξεκινάει από την άνω προστομιακή επιφάνεια του υπερωίου τοιχώματος του ρινοϋπερωίου πόρου, φέρεται παράλληλα με το οριζόντιο επίπεδο που σχηματίζεται από την προέκταση της σκληρής υπερώας προς την πρόσθια ρινική άκανθα και καταλήγει στην άνω υπερώια επιφάνεια του παρειακού συμπαγούς οστικού πετάλου της άνω γνάθου (Εικ. 53).



Εικόνα 53 Απεικόνιση της διαμέτρου του ρινοϋπερωίου τρήματος (κίτρινη γραμμή).

Η διάμετρος (mm) της μεσότητας του πόρου (#3)

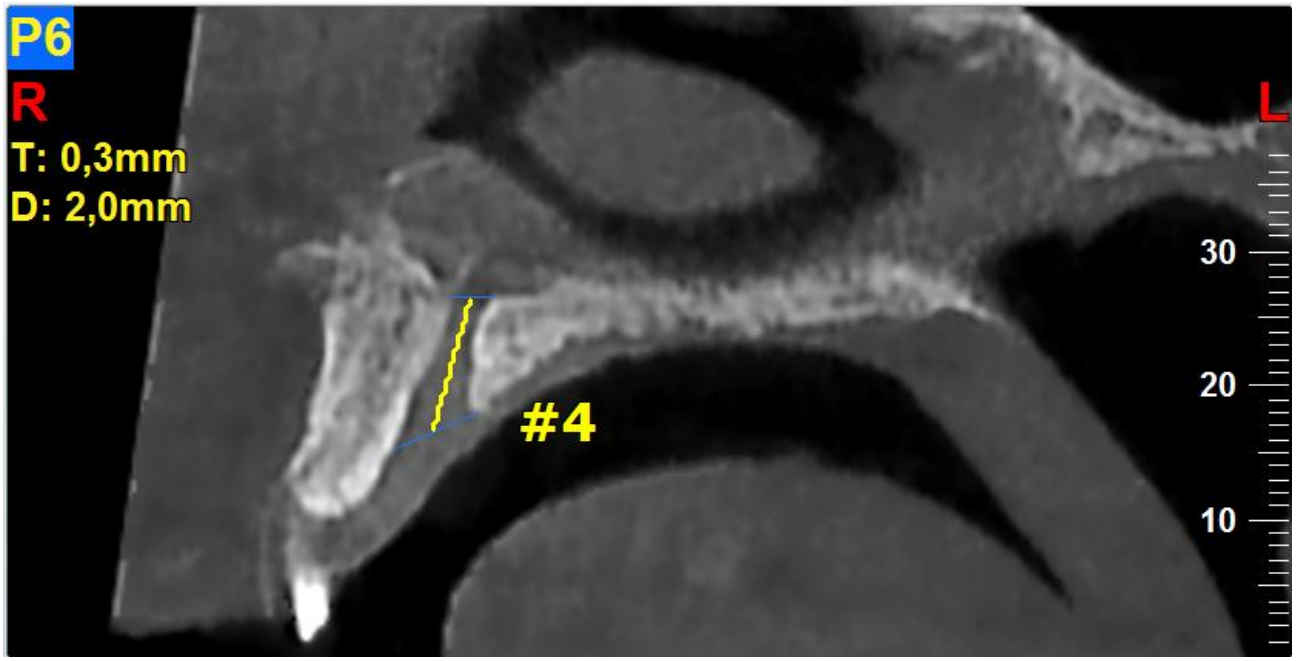
Ο υπολογισμός της διαμέτρου της μεσότητας του πόρου γίνεται με τη βοήθεια του λογισμικού εργαλείου distances tools από το distance toolbar στην εικόνα της **οβελιαίας τομής** του ρινοϋπερωίου πόρου στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου (Thickness 0.3mm, Distance 2mm). Η γραμμή ξεκινάει από τη μέση προστομιακή επιφάνεια του υπερωίου τοιχώματος του ρινοϋπερωίου πόρου, φέρεται παράλληλα με το οριζόντιο επίπεδο που σχηματίζεται από την προέκταση της σκληρής υπερώας προς την πρόσθια ρινική άκανθα και καταλήγει στη μέση υπερώια επιφάνεια του παρειακού συμπαγούς οστικού πετάλου της άνω γνάθου (Εικ. 54).



Εικόνα 54 Απεικόνιση της διαμέτρου της μεσότητας του πόρου (κίτρινη γραμμή).

Το μήκος (mm) του ρινοϋπερωίου πόρου (#4)

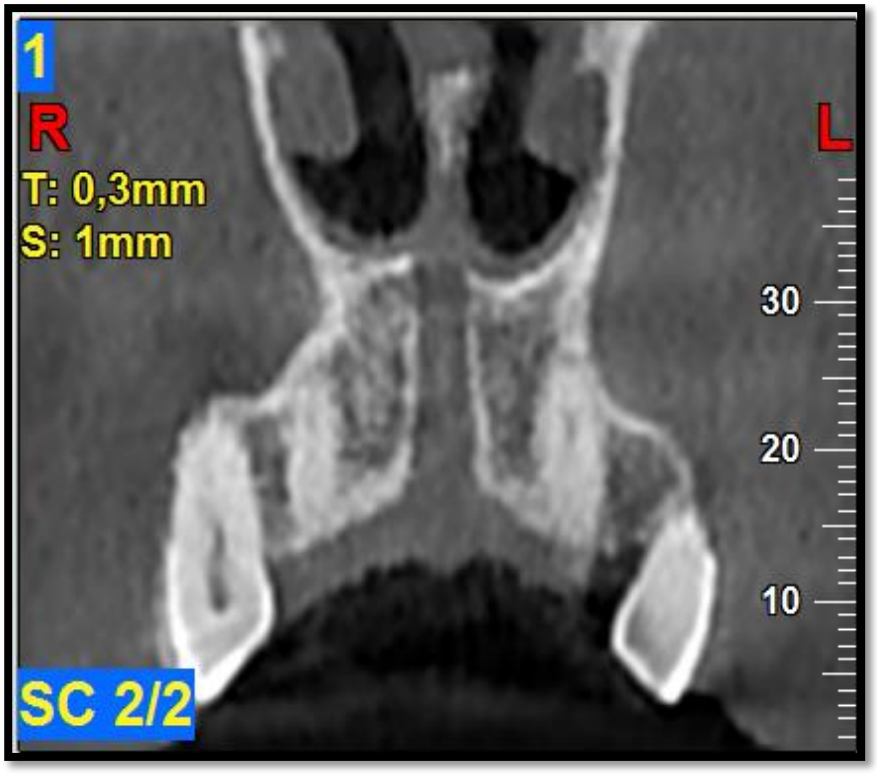
Ο υπολογισμός του μήκους του ρινοϋπερωίου πόρου γίνεται με τη βοήθεια του λογισμικού εργαλείου distances tools από το distance toolbar στην εικόνα της **οβελιαίας τομής** του ρινοϋπερωίου πόρου στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου (Thickness 0.3mm, Distance 2mm). Το μήκος του ρινοϋπερωίου πόρου προκύπτει από τη γραμμή η οποία ενώνει τη μεσότητα της διαμέτρου του τομικού τρήματος με τη μεσότητα της διαμέτρου του ρινοϋπερωίου τρήματος (Εικ. 55).



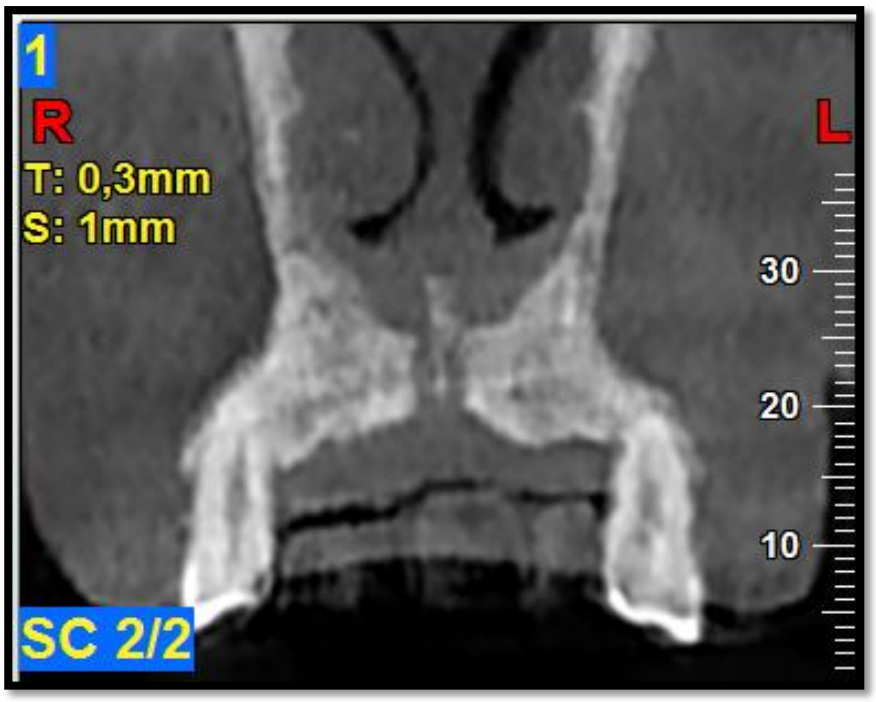
Εικόνα 55 Απεικόνιση του μήκους του ρινοϋπερωίου πόρου (κίτρινη γραμμή).

Η αξιολόγηση της μορφολογίας του πόρου

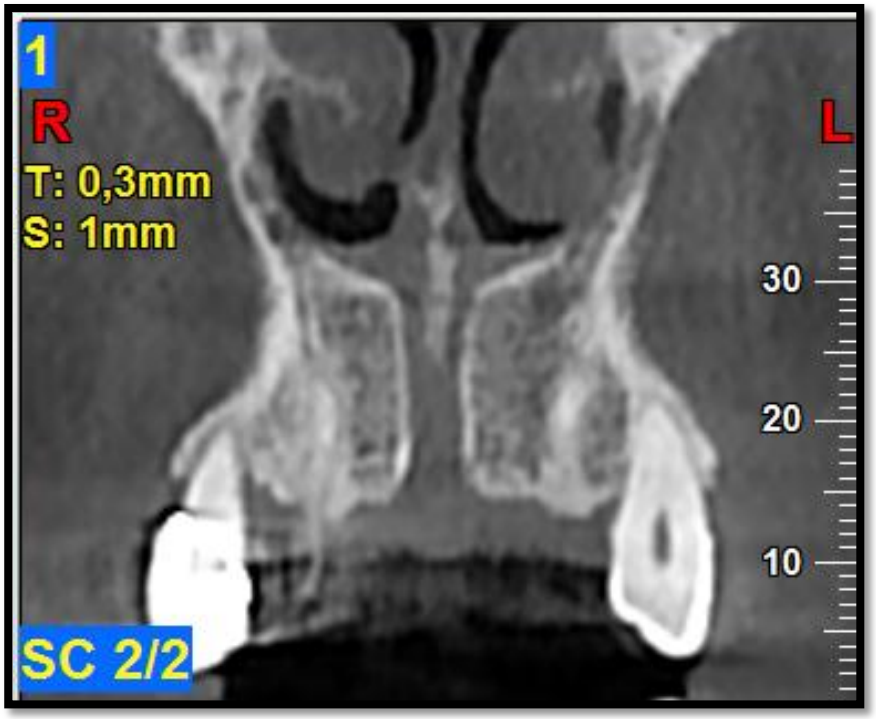
Η αξιολόγηση της ανατομικής μορφολογίας του πόρου γίνεται με βάση την εικόνα **μετωπιαίας τομής** του ρινοϋπερωίου πόρου στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου (Width 60mm, Thickness 0.3mm, Step 1mm). Στην εικόνα αυτή αξιολογείται εάν ο πόρος αποτελείται από ένα μόνο κανάλι, χωρίς παρεμβολή οστικού διαφράγματος *(μορφολογία τύπου Α) (Εικ. 57)*, εάν ο πόρος αποτελείται από δύο παράλληλα κανάλια με παρεμβολή οστικού διαφράγματος σε όλο το μήκος του πόρου *(μορφολογία τύπου Β) (Εικ. 58)* και εάν ο πόρος αποτελείται από ένα κανάλι σχήματος «Υ» με παρεμβολή οστικού διαφράγματος έως τα 2/3 του μήκους του πόρου *(μορφολογία τύπου C) (Εικ. 59)*.



Εικόνα 57 Απεικόνιση ρινοϋπερωίου πόρου μορφολογίας τύπου Α (ο πόρος αποτελείται από ένα μόνο κανάλι, χωρίς παρεμβολή οστικού διαφράγματος).



Εικόνα 58 Απεικόνιση ρινοϋπερωίου πόρου μορφολογίας τύπου Β (ο πόρος αποτελείται από δύο παράλληλα κανάλια, με παρεμβολή οστικού διαφράγματος σε όλο το μήκος του).

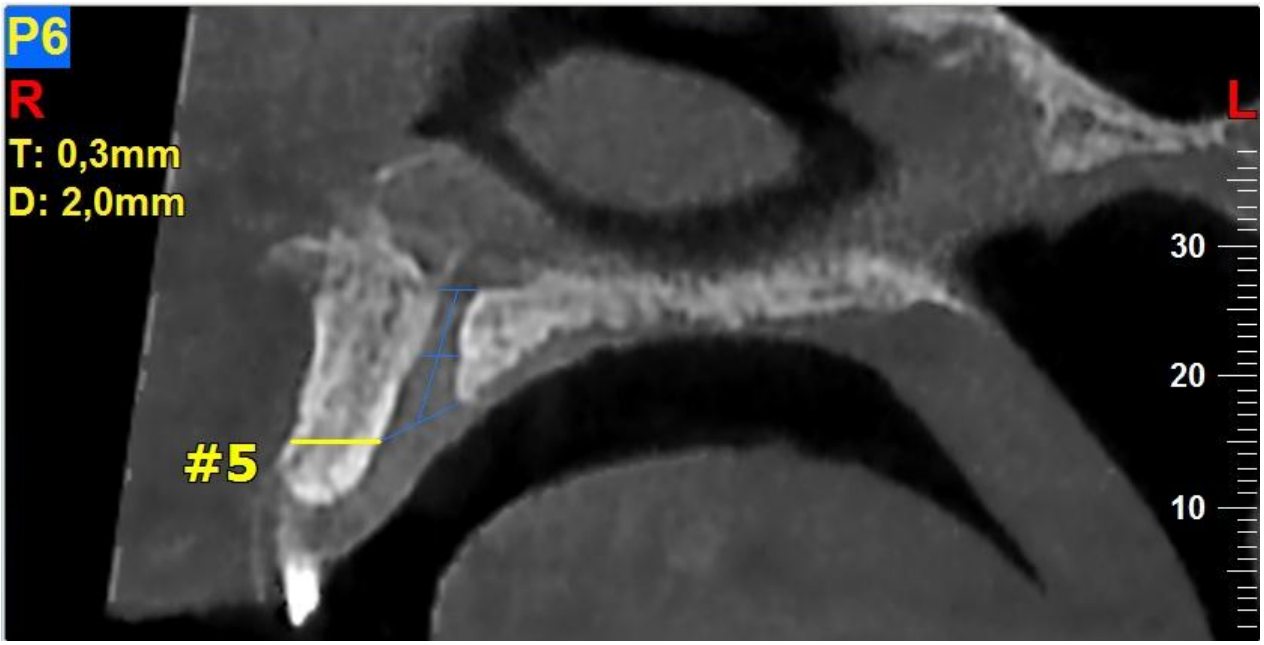


Εικόνα 59 Απεικόνιση ρινοϋπερωίου πόρου μορφολογίας τύπου C (ο πόρος αποτελείται από ένα κανάλι σχήματος "Y", με παρεμβολή οστικού διαφράγματος έως τα 2/3 του μήκους του).

Οι διαστάσεις του παρειακού οστικού πετάλου (#5, #6, #7)

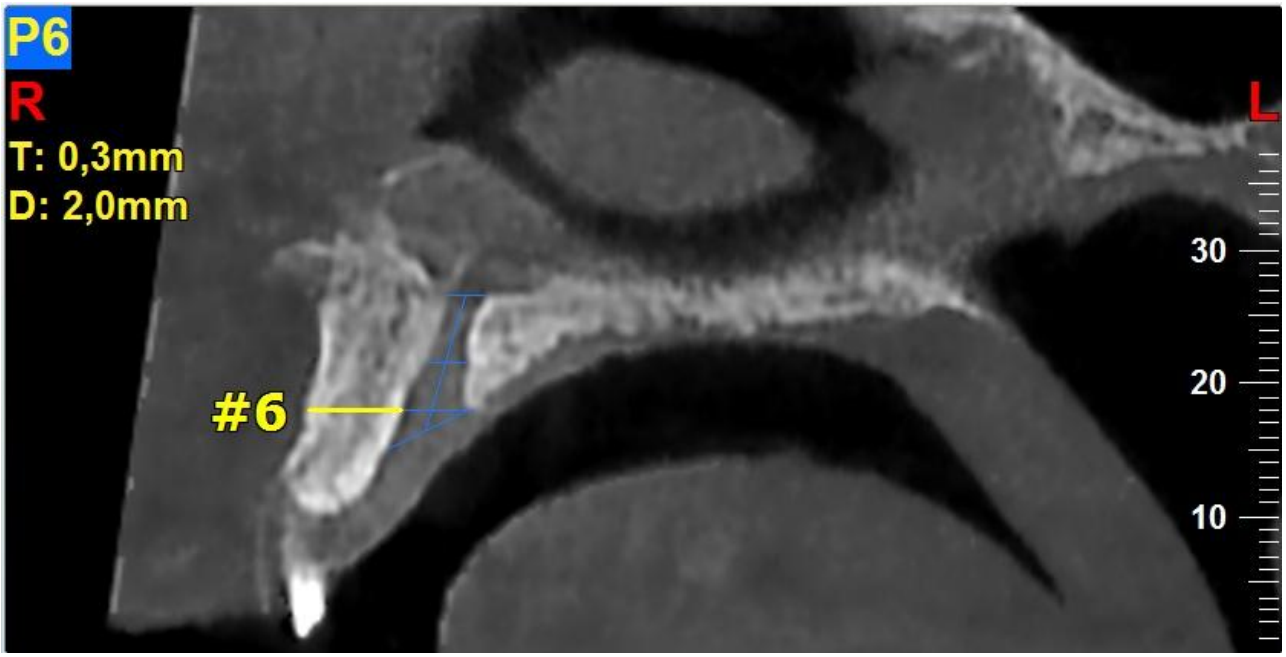
Υπολογίζονται τρεις αποστάσεις στο σύστοιχο παρειακό οστικό πέταλο: Κάτω μέτρηση, Μέση μέτρηση, Άνω μέτρηση του παρειακού οστικού πετάλου. Ο υπολογισμός των διαστάσεων του παρειακού οστικού πετάλου γίνεται με τη βοήθεια του λογισμικού εργαλείου distances tools από το distance toolbar στην εικόνα της **οβελιαίας τομής** του ρινοϋπερωίου πόρου στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου (Thickness 0.3mm, Distance 2mm). Οι μετρήσεις αυτές απεικονίζονται με γραμμές οι οποίες είναι παράλληλες μεταξύ τους και παράλληλες με το οριζόντιο επίπεδο που σχηματίζεται από την προέκταση της σκληρής υπερώας προς την πρόσθια ρινική άκανθα.

Κάτω μέτρηση: Η απόσταση σε mm από το προστομιακό όριο του τομικού τρήματος έως την προστομιακή επιφάνεια του παρειακού οστικού πετάλου (#5) (Εικ. 60)



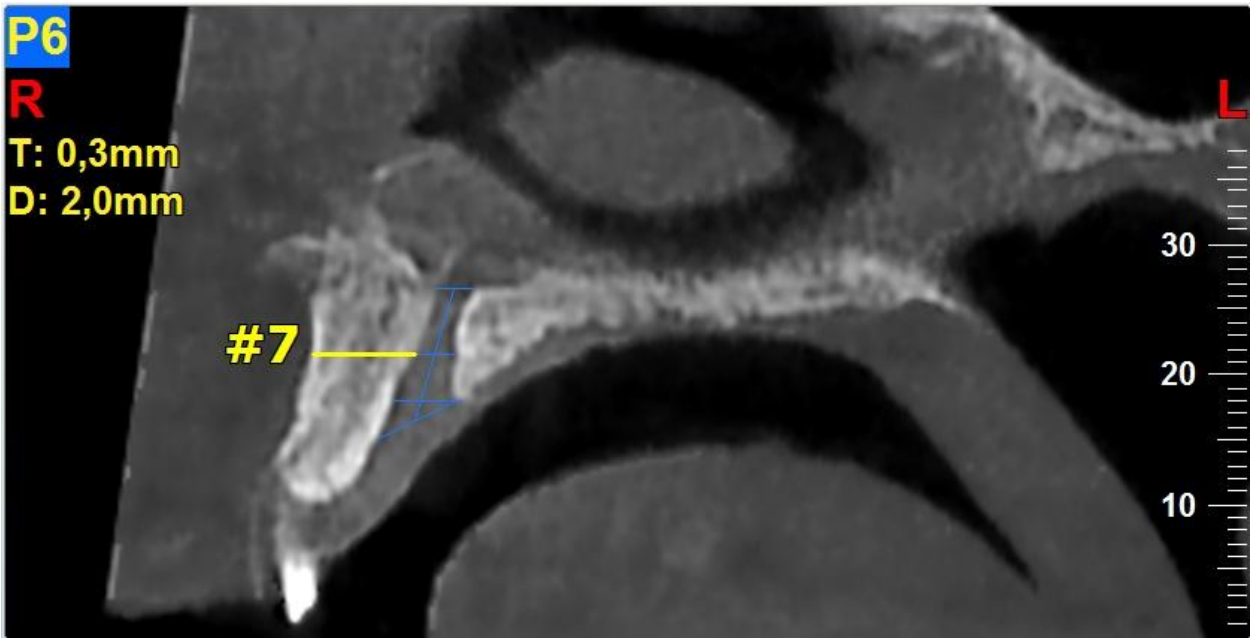
Εικόνα 60 Απεικόνιση της Κάτω μέτρησης του παρειακού οστικού πετάλου: Η απόσταση σε mm από το προστομιακό όριο του τομικού τρήματος έως την προστομιακή επιφάνεια του παρειακού οστικού πετάλου (κίτρινη γραμμή).

Μέση μέτρηση: Η απόσταση σε mm από το παρειακό οστικό τοίχωμα του ρινοϋπερωίου πόρου έως την προστομιακή επιφάνεια του παρειακού οστικού πετάλου, χρησιμοποιώντας μια οριζόντια γραμμή φερόμενη νοητά από το υπερώιο όριο του τομικού τρήματος (#6) (Εικ. 61)



Εικόνα 61 Απεικόνιση της Μέσης μέτρησης του παρειακού οστικού πετάλου: Η απόσταση σε mm από το παρειακό οστικό τοίχωμα του ρινοϋπερωίου πόρου έως την προστομιακή επιφάνεια του παρειακού οστικού πετάλου (κίτρινη γραμμή), χρησιμοποιώντας μια οριζόντια γραμμή φερόμενη νοητά από το υπερώιο όριο του τομικού τρήματος (μπλε γραμμή).

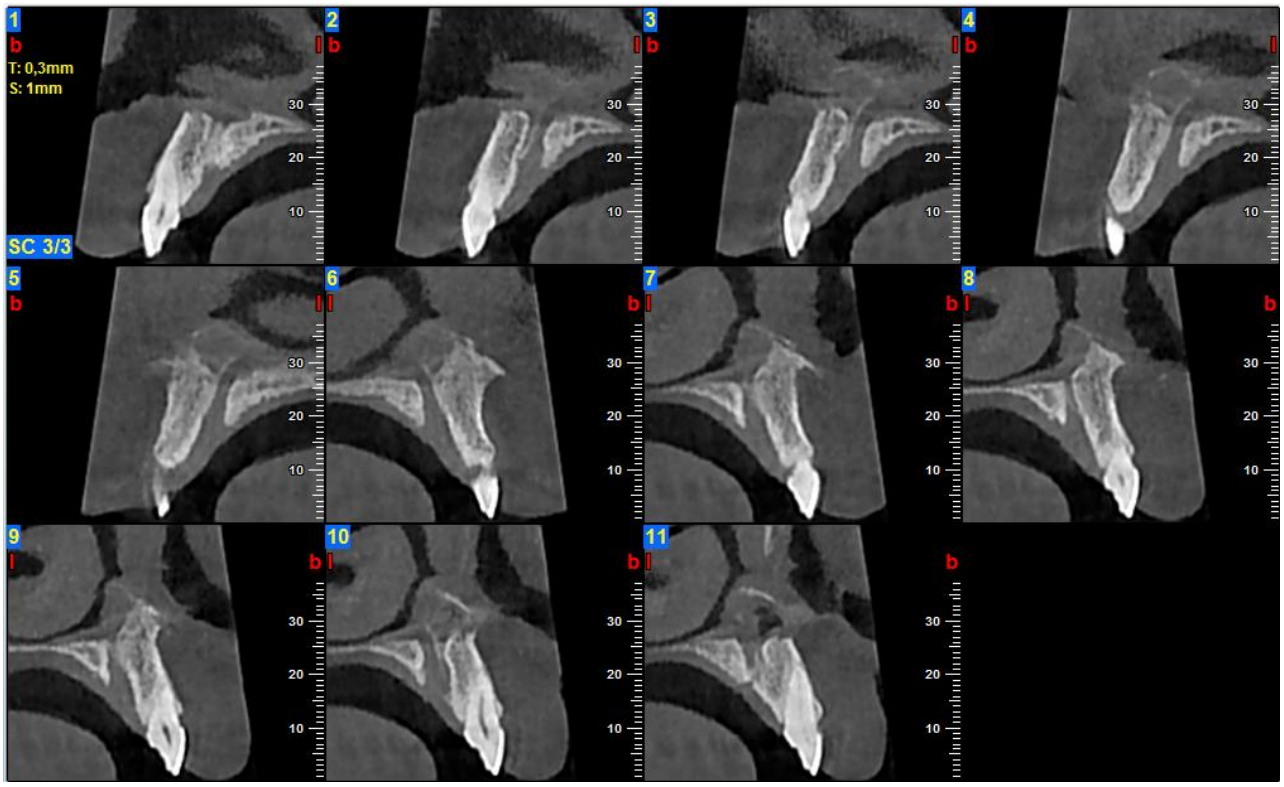
Άνω μέτρηση: Η απόσταση σε mm από το προστομιακό όριο της μεσότητας του ρινοϋπερωίου πόρου έως την προστομιακή επιφάνεια του παρειακού οστικού πετάλου (#7) (Εικ. 62)



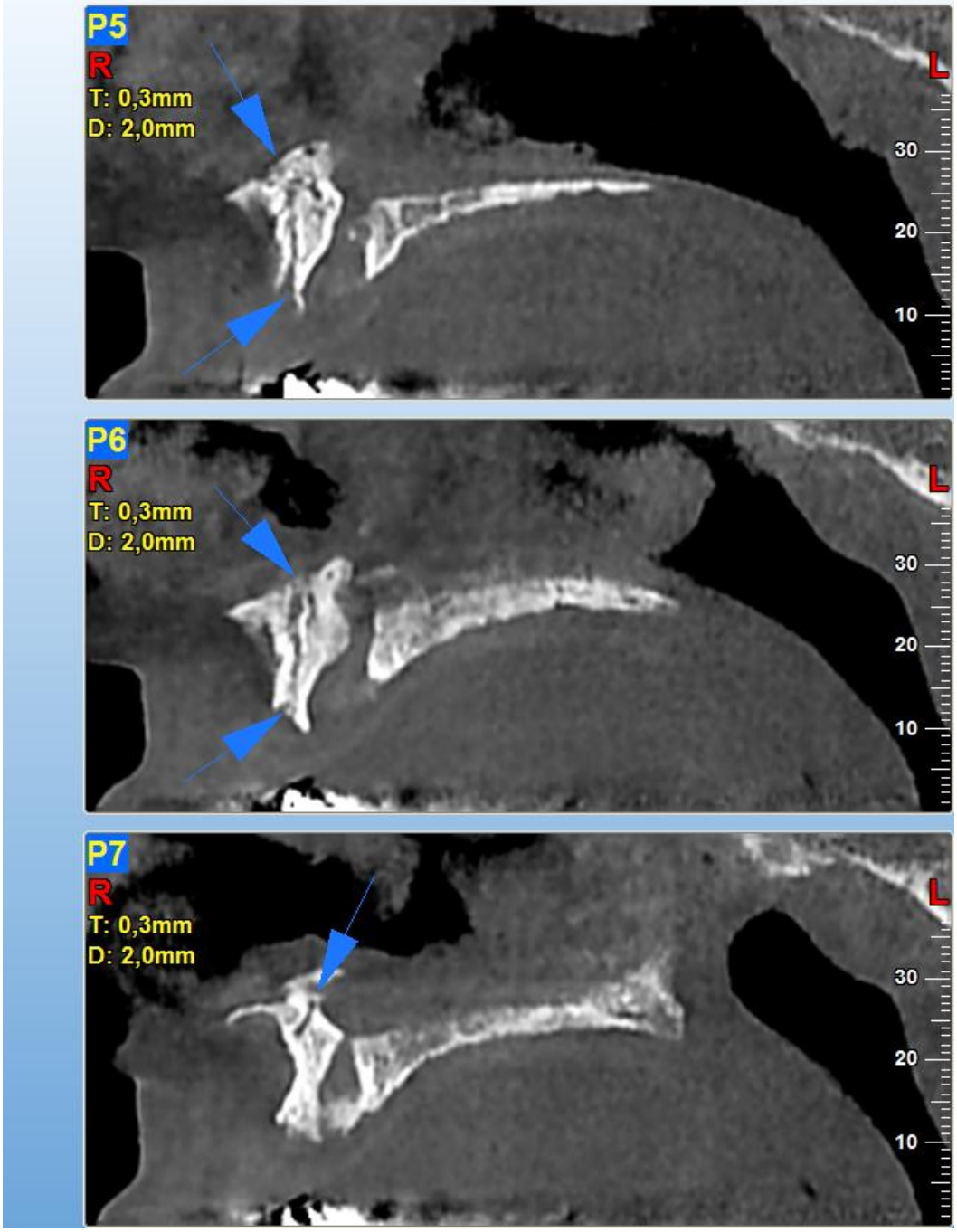
Εικόνα 62 Απεικόνιση της Άνω μέτρησης του παρειακού οστικού πετάλου: Η απόσταση σε mm από το προστομιακό όριο της μεσότητας του ρινοϋπερωίου πόρου έως την προστομιακή επιφάνεια του παρειακού οστικού πετάλου (κίτρινη γραμμή).

Ο αριθμός των ανασυντεθειμένων κάθετων τομών (1mm) στη φατνιακή ακρολοφία που διακρίνεται ο ρινοϋπερώιος πόρος

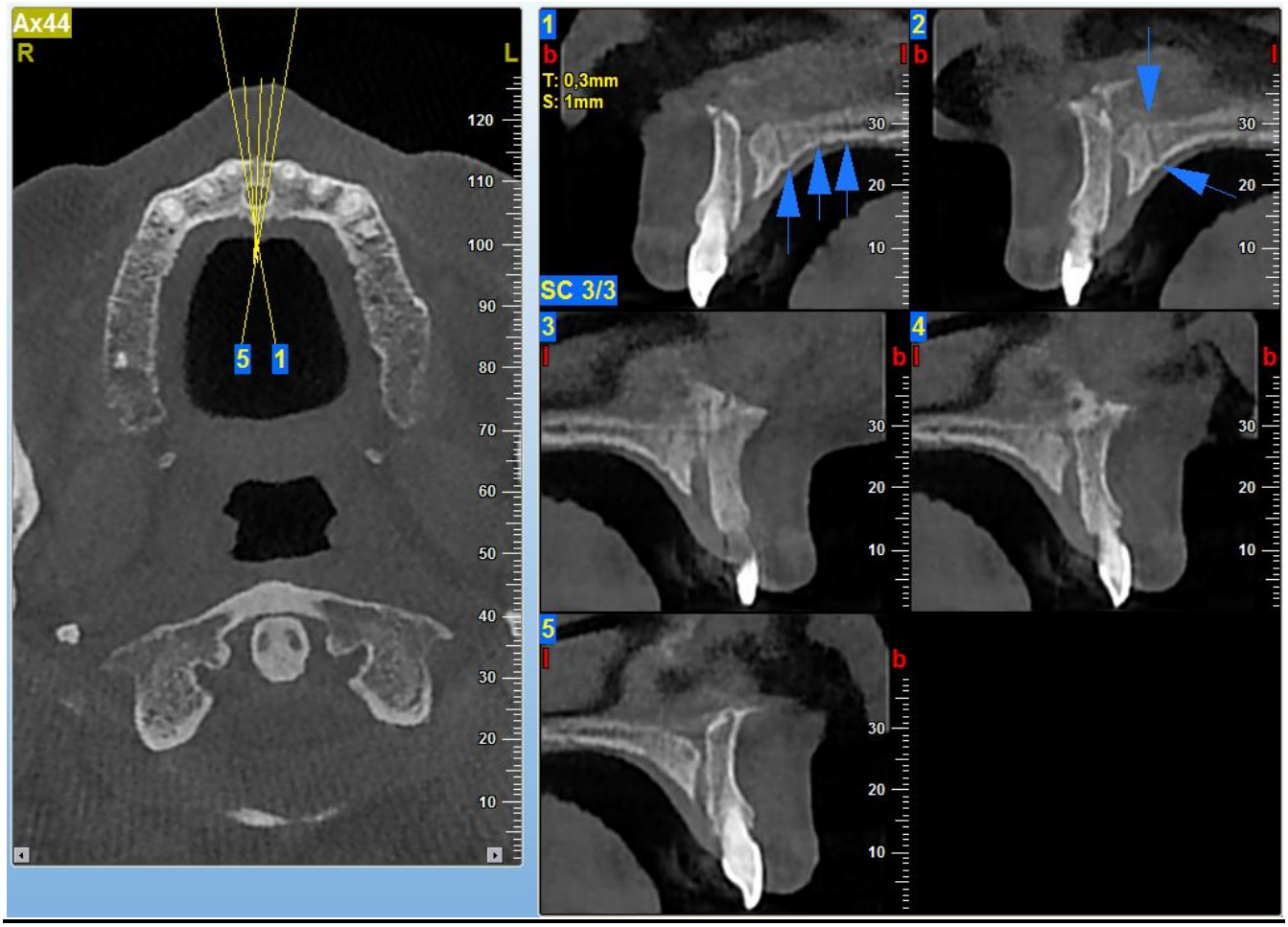
Ο υπολογισμός του αριθμού των κάθετων στην ακρολοφία τομών (1mm) που διακρίνεται ο πόρος πραγματοποιείται προκειμένου να προσδιοριστεί η δυνατότητα τοποθέτησης εμφυτευμάτων στην πρόσθια αισθητική ζώνη και η πιθανή τους σχέση με τα τοιχώματα του ρινοϋπερωίου πόρου (Εικ. 63). Διερευνάται επίσης η πιθανή ύπαρξη δύο ανεξάρτητων πόρων (Εικ. 64) και η πιθανή ύπαρξη επιπλέον υπερώιων τρημάτων (AFP) (Εικ. 65), παράγοντες οι οποίοι είναι καθοριστικοί στη διαμόρφωση ενός σχεδίου θεραπείας με επιεμφυτευματικές αποκαταστάσεις.



Εικόνα 63 Απεικόνιση του αριθμού των κάθετων στην ακρολοφία τομών (1mm) που διακρίνεται ο πόρος, προκειμένου να προσδιοριστεί η δυνατότητα τοποθέτησης εμφυτευμάτων στην πρόσθια αισθητική ζώνη.



Εικόνα 64 Απεικόνιση δύο ανεξάρτητων ρινοϋπερωίων πόρων, οι οποίοι χωρίζονται μεταξύ τους με οστεώδες διάφραγμα. Ο επικουρικός πόρος (μπλε βέλος) απεικονίζεται στενότερος και σε πιο πρόσθια θέση σε σχέση με τον κύριο ρινοϋπερώιο πόρο.



Εικόνα 65 Παρουσία επιπλέον υπερώιων τρημάτων στην πρόσθια περιοχή της σκληρής υπερώας (Additional Foramina in the anterior Palate-AFP), διαμέτρου >1mm, οπισθιέστερα του ρινοϋπερωίου πόρου (μπλε βέλη).

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Για την επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το IBM-SPSS 22 και το Minitab 16.1, ως προς τα σχήματα χρησιμοποιήσαμε το MS Excel 2013 και το Statistica 10 Enterprise. Ως προς την αξιοπιστία της παρατήρησης (έλεγχος ποιότητας παρατήρησης) χρησιμοποιήθηκε ο στατιστικός έλεγχος Cohen's Kappa (όπου υπήρχε σύγκριση μεταξύ δύο παρατηρήσεων) και Fleiss' Kappa (όπου οι παρατηρήσεις ήταν άνω των δύο). Στις ισοδιαστημικές μεταβλητές, ως προς τον έλεγχο αξιοπιστίας χρησιμοποιήθηκε ο στατιστικός έλεγχος Intra Class Correlation (με κριτήριο absolute agreement). Τα δεδομένα υποβλήθηκαν σε Ανάλυση Διακύμανσης (ANOVA one-way με Levene's test ως προς τη χρήση LSD ή Tamhane για Post-hoc έλεγχο) και έλεγχο ισότητας μέσων όρων t (ανεξάρτητων ομάδων) όσον αφορά στις ισοδιαστημικές μεταβλητές (μετρήσεις). Στις ονομαστικές ή διατακτικές μεταβλητές εφαρμόστηκε η στατιστική δοκιμή X^2. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης συσχέτισης Pearson's r. Το γενικό ελάχιστο επιθυμητό επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας καθορίστηκε σε **p=0.05**.

Έλεγχος ποιότητας παρατήρησης

Μεταξύ δύο παρατηρήσεων του ίδιου παρατηρητή (Intra-observer/αφορά μόνον τον πρώτο παρατηρητή-observer 1)

Σε μια πρώτη φάση, και συγκεκριμένα όσον αφορά στον "observer 1", επειδή ήταν ο μόνος εκ των τριών ο οποίος εκτέλεσε την ίδια παρατήρηση σε δύο χρονικές στιγμές απαιτήθηκε να εξεταστεί ξεχωριστά η αξιοπιστία της παρατήρησης του. Τα αποτελέσματα έχουν ως ακολούθως (Πίνακας 1):

Μεταβλητή	**Κωδικός**	**Τύπος μεταβλητής**	**Δείκτης Συμφων.**	**Τιμή Δείκτη**	**Στατ. Σημ.**
ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΤΟΜΕΩΝ	CSP	Διχοτομική	Kappa^{+}	1,0	p<0.01
ΟΛΙΚΗ ΝΩΔΟΤΗΤΑ ΑΝΩ	UPN	Διχοτομική	Kappa^{+}	1,0	p<0.01
ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ	AnMorpho	Ονομαστική	Kappa^{+}	1,0	p<0.01
#1_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΟΜΙΚΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ (mm)	M_1D	Ισοδιαστημική	I.C.C.*	0,99	p<0.01
#2_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ (mm)	M_2D	Ισοδιαστημική	I.C.C.*	0,99	p<0.01
#3_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΕΣΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΟΥ (mm)	M_3D	Ισοδιαστημική	I.C.C.*	0,99	p<0.01
#4_ΜΗΚΟΣ ΠΟΡΟΥ (mm)	M_4Len	Ισοδιαστημική	I.C.C.*	1,0	p<0.01
#5_ΚΑΤΩ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	M_5Low	Ισοδιαστημική	I.C.C.*	0,99	p<0.01
#6_ΜΕΣΟ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	M_6Mid	Ισοδιαστημική	I.C.C.*	1,0	p<0.01
#7_ΑΝΩ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	M_7Upp	Ισοδιαστημική	I.C.C.*	0,99	p<0.01
ΑΡΙΘ. ΚΑΘ. ΤΟΜΩΝ (1mm) ΔΙΑΚΡΙΝΕΤΑΙ ΠΟΡΟΣ	NVert	Ισοδιαστημική	I.C.C.*	1,0	p<0.01
ΔΥΟ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΙ ΠΟΡΟΙ	TIP	Διχοτομική	Kappa^{+}	1,0	p<0.01
AFP	AFP	Ονομαστική	Kappa^{+}	1,0	p<0.01

Πίνακας 1: Η αξιοπιστία μεταξύ των δύο χρονικά διαφοροποιημένων παρατηρήσεων του ***"observer 1"*** (* Intra Class Correlation με την συμφωνία να εννοείται ως απόλυτη – absolute agreement)/ ($^{+}$ Cohen's Kappa).

Όπως παρατηρούμε στον Πίνακα 1, οι δύο παρατηρήσεις του observer 1 παρουσιάζουν ***εξαιρετική ποιότητα (Cohen's Kappa>0.90 και I.C.C.>0.90) συμφωνίας μεταξύ τους*** (στην ουσία σχεδόν ταυτίζονται).

Στην συνέχεια και εφόσον οι δύο παρατηρήσεις του observer 1 είναι εντελώς εναλλάξιμες μεταξύ τους απλώς χρησιμοποιήσαμε την πρώτη (και διαγράψαμε την δεύτερη) έτσι ώστε να προχωρήσουμε στην συνολική πλέον εκτίμηση της ποιότητας παρατήρησης.

Αξιοπιστία μεταξύ παρατηρητών (Inter-observer)

Στον Πίνακα 2 μπορούμε να δούμε τα αποτελέσματα που αφορούν στις διχοτομικές και ονομαστικές μεταβλητές (CSP, UPN, AnMorpho, TIP και AFP).

Attribute Agreement Analysis for CSP Between Appraisers

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
124	123	99.19	(95.59; 99.98)

Matched: All appraisers' assessments agree with each other.

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
0	0.98136	0.0518476	18.9277	0.0000
1	0.96999	0.0518476	18.7084	0.0000
2	1.00000	0.0518476	19.2873	0.0000
Overall	0.98758	0.0400243	24.6745	0.0000

Attribute Agreement Analysis for UPN Between Appraisers

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
124	124	100.00	(97.61; 100.00)

Matched: All appraisers' assessments agree with each other.

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
1	1	0.0518476	19.2873	0.0000
2	1	0.0518476	19.2873	0.0000

Attribute Agreement Analysis for AnMorpho Between Appraisers

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
124	107	86.29	(78.96; 91.81)

Matched: All appraisers' assessments agree with each other.

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
1	0.830044	0.0518476	16.0093	0.0000
2	0.877443	0.0518476	16.9235	0.0000
3	0.803383	0.0518476	15.4951	0.0000
Overall	0.832787	0.0386721	21.5346	0.0000

Attribute Agreement Analysis for TIP Between Appraisers

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
124	121	97.58	(93.09; 99.50)

Matched: All appraisers' assessments agree with each other.

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
1	0.741667	0.0518476	14.3047	0.0000
2	0.741667	0.0518476	14.3047	0.0000

Attribute Agreement Analysis for AFP Between Appraisers

Assessment Agreement

# Inspected	# Matched	Percent	95% CI
124	102	82.26	(74.38; 88.53)

Matched: All appraisers' assessments agree with each other.

Fleiss' Kappa Statistics

Response	Kappa	SE Kappa	Z	P(vs > 0)
0	0.767374	0.0518476	14.8006	0.0000
1	0.736883	0.0518476	14.2125	0.0000
2	0.235854	0.0518476	4.5490	0.0000
3	0.630114	0.0518476	12.1532	0.0000
Overall	0.684831	0.0371913	18.4138	0.0000

Πίνακας 2: Η αξιοπιστία της παρατήρησης μεταξύ των τριών παρατηρητών όσον αφορά στις διχοτομικές και ονομαστικές μεταβλητές (Fleiss' Kappa).

Όπως παρατηρούμε, οι δείκτες Fleiss' Kappa κυμαίνονται από εξαιρετικοί (Kappa>0.90) έως καλοί (0.70>Kappa> 0.60). Πιο συγκεκριμένα, οι μεταβλητές CSP *(ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΤΟΜΕΩΝ)* και UPN *(ΟΛΙΚΗ ΝΩΔΟΤΗΤΑ ΑΝΩ)* παρουσιάζουν τιμές δείκτη ≈1 ($p<0.01$) άρα διαπιστώνεται **εξαιρετική ποιότητα συμφωνίας μεταξύ των παρατηρητών**. Οι μεταβλητές AnMorpho *(ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ)* και TIP *(ΔΥΟ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΙ ΠΟΡΟΙ)* δίνουν **πολύ καλή αξιοπιστία μεταξύ παρατηρητών**: Fleiss' Kappa= 0.83 ($p<0.01$) και Fleiss' Kappa=0.74 ($p<0.01$) αντίστοιχα. Τέλος, η μεταβλητή *AFP* αποδίδει Fleiss' Kappa=0.68 ($p<0.01$) η οποία αποτιμάται ως **καλή και αποδεκτή**[1].

Στη συνέχεια, προχωρήσαμε στην διαπίστωση της αξιοπιστίας μεταξύ παρατηρητών σχετικά με τις ισοδιαστημικές μεταβλητές (μετρήσεις). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.

Μεταβλητή	**Κωδ.**	**I.C.C.**	**F (0)**	**BE1**	**BE2**	**Στατ. Σημ.**
#1_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΟΜΙΚΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ (mm)	M_1D	0,95	23,50	123	246	p<0.01
#2_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ (mm)	M_2D	0,95	24,38	123	246	p<0.01
#3_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΕΣΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΟΥ (mm)	M_3D	0,95	20,10	123	246	p<0.01
#4_ΜΗΚΟΣ ΠΟΡΟΥ (mm)	M_4Len	0,97	35,30	123	246	p<0.01
#5_ΚΑΤΩ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	M_5Low	0,96	31,45	123	246	p<0.01
#6_ΜΕΣΟ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	M_6Mid	0,97	41,58	123	246	p<0.01
#7_ΑΝΩ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	M_7Upp	0,94	19,32	123	246	p<0.01
ΑΡΙΘ. ΚΑΘ. ΤΟΜΩΝ (1mm) ΔΙΑΚΡΙΝΕΤΑΙ ΠΟΡΟΣ	NVert	0,75	7,51	123	246	p<0.01

Πίνακας 3: Η αξιοπιστία της παρατήρησης μεταξύ των τριών παρατηρητών όσον αφορά στις ισοδιαστημικές μεταβλητές (Intra Class Correlation με κριτήριο absolute agreement).

Όπως παρατηρούμε στον Πίνακα 3, με εξαίρεση την μεταβλητή NVert *[ΑΡΙΘ. ΚΑΘ. ΤΟΜΩΝ (1mm) ΟΠΟΥ ΔΙΑΚΡΙΝΕΤΑΙ Ο ΠΟΡΟΣ]* η οποία αποδίδει μια **πολύ καλή τιμή I.C.C. (=0.75 p<0.01)**, οι υπόλοιπες μεταβλητές παρουσιάζουν **εξαιρετικές τιμές συμφωνίας μεταξύ παρατηρητών (I.C.C. >0.90 p<0.01).**

[1] Όπως φαίνεται στον Πίνακα 2, όσον αφορά στη μεταβλητή AFP, η τιμή που έχει τη χειρότερη σύμπτωση μεταξύ των παρατηρητών είναι η τιμή 2… Σε αυτή την τιμή προκαλείται η υψηλότερη «σύγχυση» μεταξύ παρατηρητών.

Τα συνολικά αποτελέσματα όσον αφορά στην ποιότητα παρατήρησης με όρους αξιοπιστίας μεταξύ παρατηρητών κρίνονται ιδιαίτερα ικανοποιητικά και μπορούμε να προχωρήσουμε στη δημιουργία του τελικού αρχείου δεδομένων για να προχωρήσουμε στην ανάλυση των αποτελεσμάτων.

Στον Πίνακα 4 παρουσιάζεται ο δείκτης κεντρικής τάσης που χρησιμοποιήθηκε έτσι ώστε να δημιουργήσουμε το αρχείο όπου θα επιχειρηθεί η διερεύνηση των υποθέσεων της εργασίας.

Μεταβλητή	**Κωδ.**	**Τύπος μεταβλητής**	**Δείκτης Κεντρικής Τάσης (Inter-observer/case)**
ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΤΟΜΕΩΝ	CSP	Διχοτομική	Επικρατούσα τιμή
ΟΛΙΚΗ ΝΩΔΟΤΗΤΑ ΑΝΩ	UPN	Διχοτομική	Επικρατούσα τιμή
ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ	AnMorpho	Ονομαστική	Επικρατούσα τιμή
#1_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΟΜΙΚΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ (mm)	M_1D	Ισοδιαστημική	Μέσος όρος
#2_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ (mm)	M_2D	Ισοδιαστημική	Μέσος όρος
#3_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΕΣΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΟΥ (mm)	M_3D	Ισοδιαστημική	Μέσος όρος
#4_ΜΗΚΟΣ ΠΟΡΟΥ (mm)	M_4Len	Ισοδιαστημική	Μέσος όρος
#5_ΚΑΤΩ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	M_5Low	Ισοδιαστημική	Μέσος όρος
#6_ΜΕΣΟ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	M_6Mid	Ισοδιαστημική	Μέσος όρος
#7_ΑΝΩ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	M_7Upp	Ισοδιαστημική	Μέσος όρος
ΑΡΙΘ. ΚΑΘ. ΤΟΜΩΝ (1mm) ΔΙΑΚΡΙΝΕΤΑΙ ΠΟΡΟΣ	NVert	Ισοδιαστημική	Μέσος όρος
ΔΥΟ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΙ ΠΟΡΟΙ	TIP	Διχοτομική	Επικρατούσα τιμή
AFP	AFP	Ονομαστική	Επικρατούσα τιμή

Πίνακας 4: Οι μεταβλητές στο τελικό αρχείο δεδομένων μετά από τον έλεγχο ποιότητας παρατήρησης και ποιος δείκτης κεντρικής τάσης χρησιμοποιήθηκε ανάμεσα στους παρατηρητές.

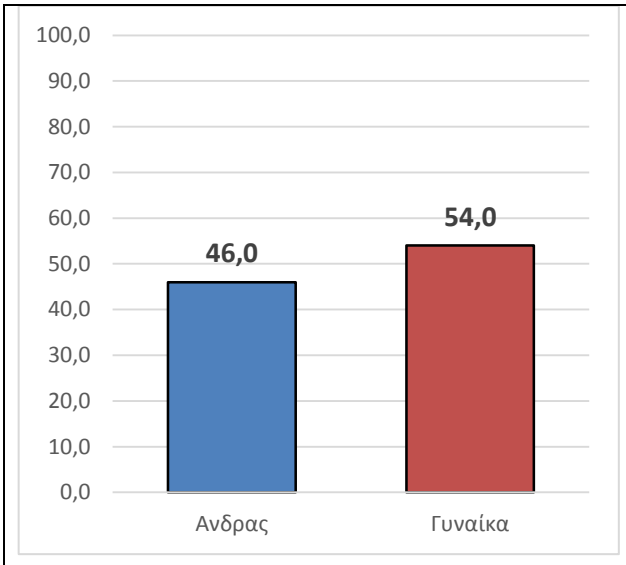
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ανάλυση αποτελεσμάτων

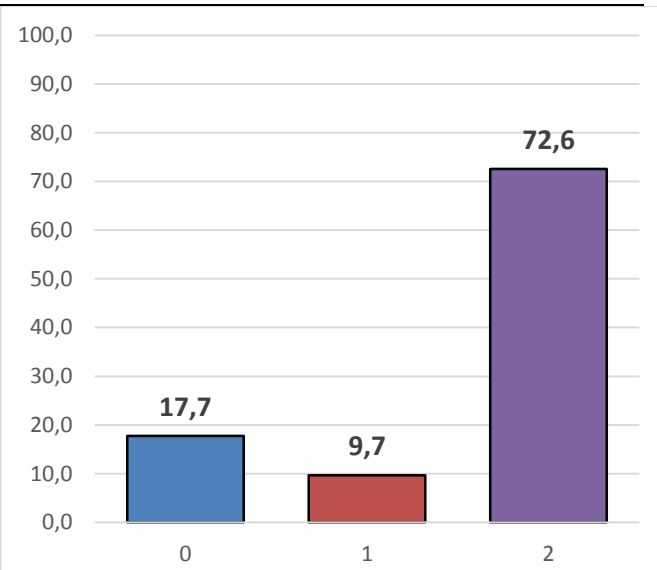
Περιγραφή δείγματος και γενικά αποτελέσματα

Το δείγμα αποτελείται από συνολικά 124 οδοντιατρικές υπολογιστικές τομογραφίες οι οποίες μελετήθηκαν και αναλύθηκαν από τρεις παρατηρητές. Από τις 124 τομογραφίες, οι 57 (46%) προέρχονταν από άνδρες ασθενείς ενώ οι υπόλοιπες 67 (54%) προέρχονταν από γυναίκες ασθενείς (βλέπε Σχήμα 1). Η ηλικία του δείγματος κυμαινόταν από 13 ετών μέχρι 83 ετών, με μέση ηλικία τα 48.73 έτη (Τυπική Απόκλιση, ΤΑ=18.73).

Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά στην παρουσία κεντρικών τομέων, σε ποσοστό του 17.7% των ασθενών δε διαπιστώθηκε παρουσία κεντρικών τομέων, στο 9.7% παρατηρήθηκε η παρουσία ενός κεντρικού τομέα και, τέλος, περίπου στα ¾ του δείγματος (72.6%) εντοπίστηκαν 2 κεντρικοί τομείς (βλέπε Σχήμα 2).

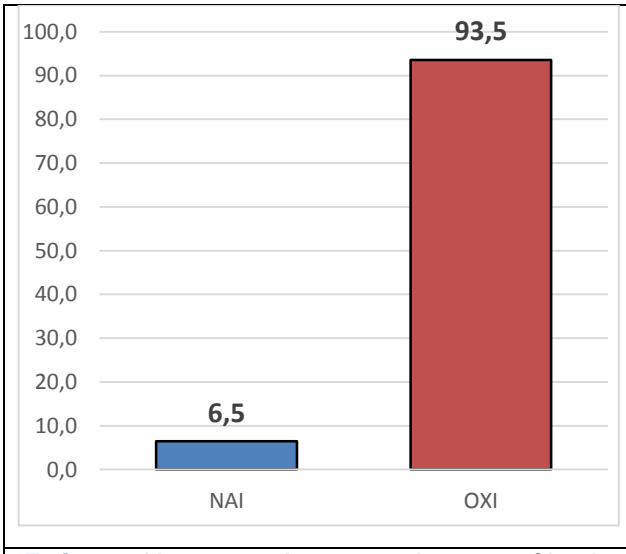


Σχήμα 1: Η ποσοστιαία κατανομή της μεταβλητής «Φύλο» στο δείγμα (N=124)

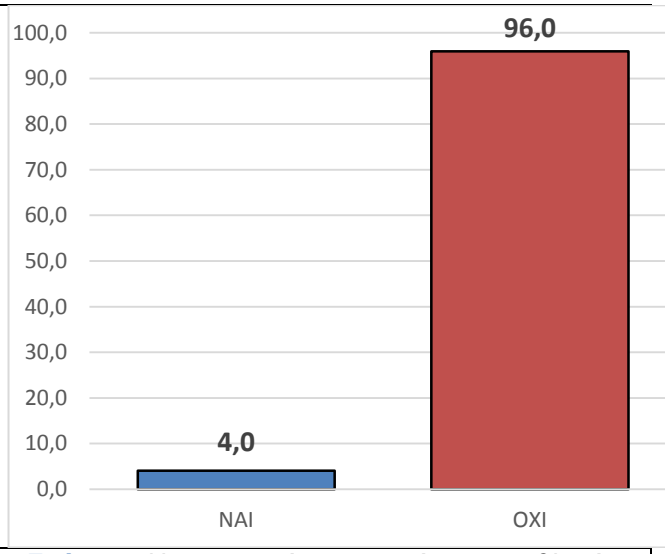


Σχήμα 2: Η ποσοστιαία κατανομή της μεταβλητής «Παρουσία Κεντρικών Τομέων» (αριθμός:0-1-2) στο δείγμα (N=124)

Σε σχέση με τη νωδότητα της άνω γνάθου, μόλις το 6.5% των ασθενών παρουσίαζε ολική νωδότητα ενώ το 93.5% παρουσίαζε μερική νωδότητα (βλέπε Σχήμα 3). Στην συντριπτική πλειοψηφία των ασθενών (96%) εντοπίστηκε ένας και μοναδικός πόρος ενώ σε ποσοστό μόλις 4% εντοπίστηκαν δύο ανεξάρτητοι πόροι (βλέπε Σχήμα 4).

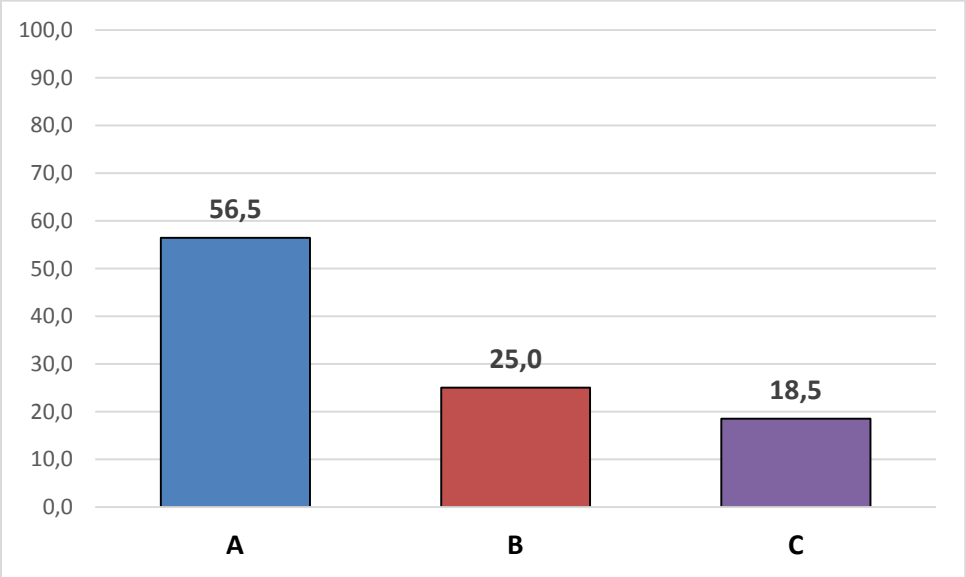


Σχήμα 3: Η ποσοστιαία κατανομή της μεταβλητής «Ολική Νωδότητα Άνω» (Ναι- Όχι) στο δείγμα (N=124)



Σχήμα 4: Η ποσοστιαία κατανομή της μεταβλητής «Δύο Ανεξάρτητοι Πόροι» (Ναι- Όχι) στο δείγμα (N=124)

Όπως παρατηρούμε στο Σχήμα 5, περίπου οι μισοί ασθενείς (56.5%) παρουσίαζαν ανατομική μορφολογία ρινοϋπερωίου πόρου Τύπου Α με ένα κανάλι, το 25% Τύπου Β με δύο κανάλια και οι υπόλοιποι (18.5%) Τύπου C σχήματος «Υ».



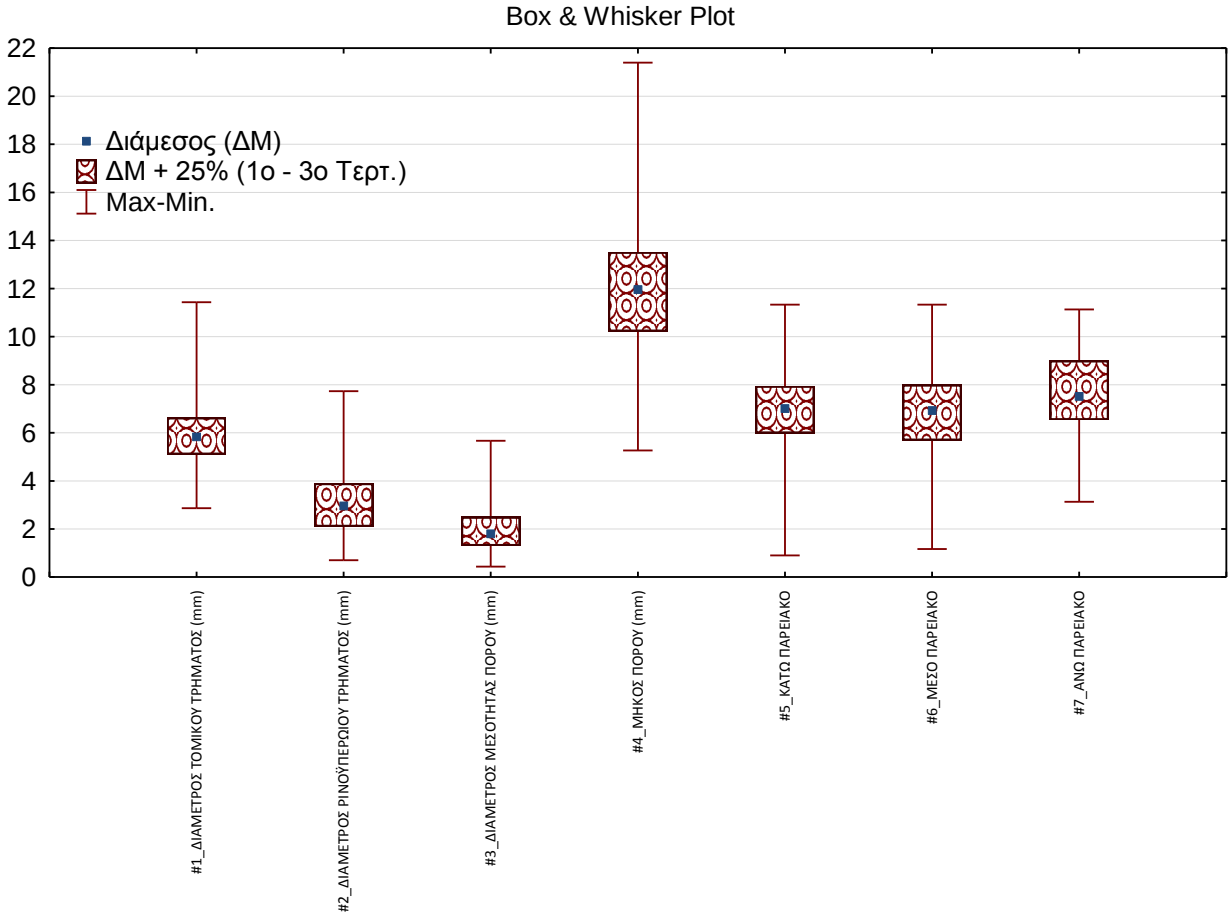
Σχήμα 5: Η ποσοστιαία κατανομή της μεταβλητής «Τύπος Ανατομικής Μορφολογίας» (A-B-C) στο δείγμα (N=124)

Οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των μετρήσεων των ανατομικών χαρακτηριστικών του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου επί του συνόλου των τομογραφιών παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	N	Minimum	Maximum	Μ.Ό.	Τ.Α.
#1_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΟΜΙΚΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ (mm)	124	2.87	11.43	6.00	1.36
#2_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ (mm)	124	0.70	7.73	3.10	1.29
#3_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΕΣΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΟΥ (mm)	124	0.43	5.67	2.04	1.01
#4_ΜΗΚΟΣ ΠΟΡΟΥ (mm)	124	5.27	21.40	12.16	2.95
#5_ΚΑΤΩ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	124	0.90	11.33	6.86	1.66
#6_ΜΕΣΟ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	124	1.17	11.33	6.86	1.74
#7_ΑΝΩ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	124	3.13	11.13	7.61	1.66
ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΘΕΤΩΝ ΤΟΜΩΝ (1mm) ΠΟΥ ΔΙΑΚΡΙΝΕΤΑΙ Ο ΠΟΡΟΣ	124	2.33	18.00	8.52	2.81
Valid N (listwise)	124				

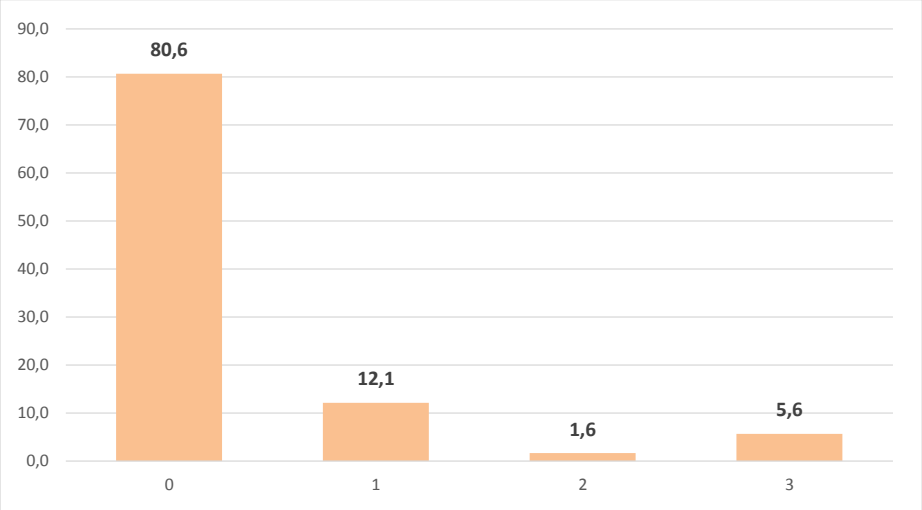
Πίνακας 5: Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις όσον αφορά τις μετρήσεις των ανατομικών χαρακτηριστικών του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου επί του συνόλου των τομογραφιών.

Στο Σχήμα 6, παρουσιάζεται το διάγραμμα «Κορμός και ουρές» (Box & Whisker plot) των μετρήσεων όπου μπορεί να διαπιστωθεί ότι ***οι εν λόγω μεταβλητές έχουν μια καλή κατανομή χωρίς αξιοσημείωτες ακραίες τιμές*** (outliers - βλέπε τις ουρές στο Σχήμα 6: εκφράζουν το min-max) όπως επίσης ότι ***50% των τιμών είναι κοντά στη διάμεσο*** (βλέπε τους κορμούς στο Σχήμα 6: εκφράζουν τα όρια του 1^{ου} και 3^{ου} τεταρτημόριου).
Δεν παρατηρείται κάποια αξιοσημείωτη κύρτωση στις κατανομές και μπορούμε να υποθέσουμε ότι αυτές οι κατανομές προσομοιάζουν επαρκώς ως προς την αναμενόμενη κανονική κατανομή.



Σχήμα 6: Σχηματοποίηση «Κορμός & Ουρές» (Box & Whisker plot) όσον αφορά στις μετρήσεις των ανατομικών χαρακτηριστικών του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου επί του συνόλου των τομογραφιών.

Σε σχέση με το AFP παρατηρήθηκε μια κατανομή (βλέπε Σχήμα 7), η οποία σαφώς πριμοδοτεί τη μηδενική παρουσία επιπλέον υπερωίων τρημάτων στην πρόσθια περιοχή της σκληρής υπερώας (Additional Foramina in the anterior Palate-AFP) (80.6% του δείγματος), ενώ οι ασθενείς με ένα AFP περιορίζονται σε 12.1%. Με ακόμα περισσότερα επιπλέον υπερώια τρήματα: μόλις το 1.6% των ασθενών έχει 2 και το 5.6% παρουσιάζει 3 AFP. Σε μια ενδεχόμενη συσχέτιση με το φύλο του ασθενούς δεν παρουσιάστηκε στατιστική σημαντικότητα (X2=0.41, BE=3, p=0.94 NS).



Σχήμα 7: Ποσοστιαία Κατανομή του AFP στο δείγμα (N=124)

Σχέση μεταξύ Φύλου & Τύπου Ανατομικής Μορφολογίας Ρινοϋπερωίου Πόρου (A-B-C)

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 6, τα δεδομένα υπεβλήθησαν στην στατιστική δοκιμή X^2 και η στατιστική σημαντικότητα πλησιάζει το 0.05 *(p=0.08). Η ερμηνεία σε τέτοιες περιπτώσεις μπορεί να χαρακτηριστεί μόνον ως «τάση».*

			ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ			
			A	**B**	**C**	Σύνολο
ΦΥΛΟ	**Άνδρας**	Πλήθος	**31**	**11**	**15**	**57**
		% ΦΥΛΟ	54,4%	19,3%	26,3%	100,0%
		% ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ	44,3%	35,5%	65,2%	46,0%
	Γυναίκα	Πλήθος	**39**	**20**	**8**	**67**
		% ΦΥΛΟ	58,2%	29,9%	11,9%	100,0%
		% ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ	55,7%	64,5%	34,8%	54,0%
Σύνολο		Πλήθος	**70**	**31**	**23**	**124**
		% ΦΥΛΟ	56,5%	25,0%	18,5%	100,0%
		% ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Πίνακας 6: Διασταύρωση του Φύλου και του τύπου Ανατομικής Μορφολογίας (X^2=4,88, BE=2, p<0.087)

Παρατηρούμε λοιπόν ότι τόσο σε άνδρες όσο και σε γυναίκες, ο τύπος A φαίνεται να χαρακτηρίζει τις περισσότερες περιπτώσεις (54.4% και 58.2% αντίστοιχα). Όμως, όσον αφορά στον Τύπο B, στις γυναίκες χαρακτηρίζει το 29.9% ενώ στους άνδρες το 19.3%. Επίσης, ο Τύπος C (αντίθετα με τον Τύπο B) φαίνεται να έχει σχεδόν το διπλάσιο ποσοστό στους άνδρες (26.3%) απ' ότι στις γυναίκες (11.9%).

Σχέση μεταξύ Φύλου και Ανατομικών χαρακτηριστικών του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου

Οι μετρήσεις υποβλήθηκαν στη στατιστική δοκιμή t-test (ανεξαρτήτων δειγμάτων) για να διαπιστωθεί εάν παρουσιάζονται στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις σε σχέση με το φύλο του ασθενή.

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	Ομάδα	N	M.O.	T.A.
#1_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΟΜΙΚΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ (mm)	Άνδρες	57	6.14	1.37
	Γυναίκες	67	5.89	1.35
#2_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ (mm)	Άνδρες	57	3.51	1.19
	Γυναίκες	67	2.74	1.27
#3_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΕΣΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΟΥ (mm)	Άνδρες	57	2.25	1.07
	Γυναίκες	67	1.86	0.93
#4_ΜΗΚΟΣ ΠΟΡΟΥ (mm)	Άνδρες	57	13.01	2.96
	Γυναίκες	67	11.44	2.75
#5_ΚΑΤΩ ΠΑΡΕΙΑΚΟ (mm)	Άνδρες	57	7.23	1.56
	Γυναίκες	67	6.56	1.69
#6_ΜΕΣΟ ΠΑΡΕΙΑΚΟ (mm)	Άνδρες	57	7.45	1.57
	Γυναίκες	67	6.37	1.73
#7_ΑΝΩ ΠΑΡΕΙΑΚΟ (mm)	Άνδρες	57	7.96	1.64
	Γυναίκες	67	7.31	1.64
ΑΡΙΘ. ΚΑΘ. ΤΟΜΩΝ (1mm) ΔΙΑΚΡΙΝΕΤΑΙ ΠΟΡΟΣ	Άνδρες	57	8.71	2.57
	Γυναίκες	67	8.35	3.00

Πίνακας 7: Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις όσον αφορά στις μετρήσεις των ανατομικών χαρακτηριστικών του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου ανάλογα με το Φύλο του/της ασθενή/ασθενούς.

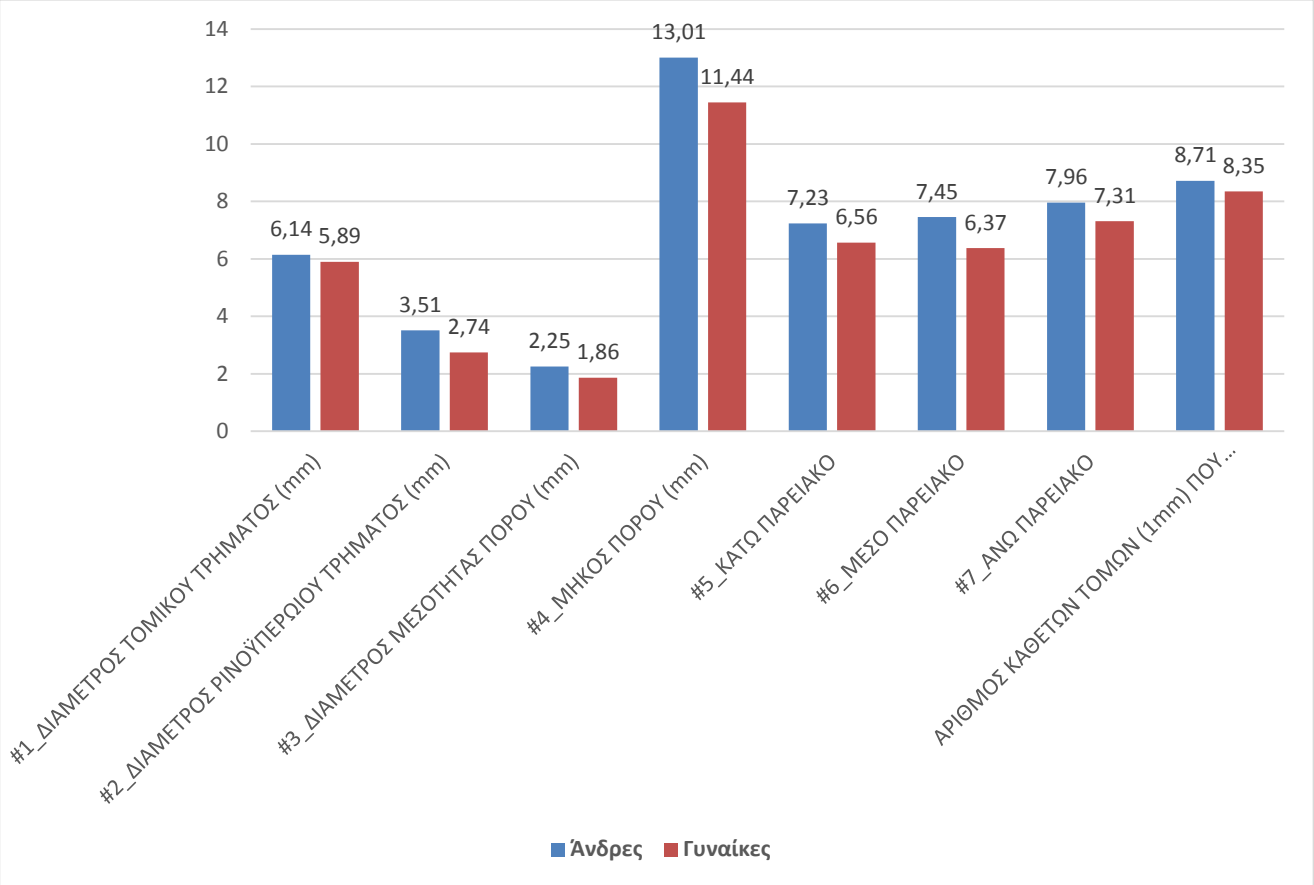
Στον Πίνακα 7 όπου παρατηρούμε τους μέσους όρους και τυπικές αποκλίσεις των μετρήσεων ανάλογα με το φύλο του ασθενή, διαπιστώνουμε ότι, κατά γενικό κανόνα, **οι άνδρες έχουν μεγαλύτερες τιμές σε όλες τις μετρημένες διαστάσεις.** Το ίδιο συμπέρασμα προκύπτει και από το Σχήμα 8 εφόσον οι ράβδοι μπλε χρώματος (άνδρες) είναι σταθερά μεγαλύτεροι από τις ράβδους πορτοκαλί χρώματος (γυναίκες).

Εντούτοις, στον Πίνακα 8 διαπιστώνεται ότι οι διαφορές που παρατηρούνται στα δύο φύλα δεν είναι όλες στατιστικά σημαντικές.

Πιο συγκεκριμένα, **οι διαφορές που επισημαίνονται ως στατιστικά σημαντικές αφορούν <u>όλες</u> τις μετρήσεις <u>εκτός</u> από την διάμετρο τομικού τρήματος και τον**

αριθμό κάθετων τομών όπου διακρίνεται ο πόρος. Σημειώνεται ότι σε καμία μέτρηση δεν παρατηρείται στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα για το Levene's test άρα σε όλες τις συγκρίσεις μέσων όρων που παρατίθενται χρησιμοποιήθηκε η τιμή που προϋποθέτει ισότητα των διακυμάνσεων των μετρήσεων στις δύο ομάδες των φύλων.

Άρα, **οι άνδρες παρουσιάζουν μεγαλύτερη διάμετρο ρινοϋπερωίου τρήματος** από τις γυναίκες *(+0.77mm κατά μέσο όρο, p<0.01).* Επίσης, **παρουσιάζουν μεγαλύτερη διάμετρο μεσότητας πόρου** *(+0.38mm κατά μέσο όρο, p<0.05)* και **μεγαλύτερο μήκος πόρου** *(+1.57mm κατά μέσο όρο, p<0.01).*



Σχήμα 8: Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις όσον αφορά στις μετρήσεις των ανατομικών χαρακτηριστικών του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου ανάλογα με το φύλο του/της ασθενή/ασθενούς.

Όσον αφορά στα ανατομικά χαρακτηριστικά του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου, **στους άνδρες η κάτω παρειακή μέτρηση αποδίδει μεγαλύτερες τιμές από τις γυναίκες** *(+0.67mm κατά μέσο όρο, p<0.05)* ενώ η ίδια κατεύθυνση των διαφορών επισημαίνεται **τόσο στη μέση παρειακή μέτρηση** *(+0.67mm κατά μέσο όρο μεγαλύτερο οι άνδρες, p<0.01)* **όσο και στην άνω παρειακή μέτρηση** *(+0.65mm κατά μέσο όρο μεγαλύτερο οι άνδρες, p<0.05).*

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ		Levene's Test		t-test for Equality of Means				
		F	Σ.Σ.	t	ΒΕ	Σ.Σ.	Μ.Ό. Διαφ.	Τ. Α. Διαφ.
#1_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΟΜΙΚΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ	EVA[2]	0,072	0,788	1,032	122	0,304	0,25	0,25
	EVnA[3]			1,031	118,36	0,305	0,25	0,25
#2_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ	EVA	1,004	0,318	3,450	122	**0,001**	0,77	0,22
	EVnA			3,467	120,74	0,001	0,77	0,22
#3_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΕΣΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΟΥ	EVA	1,770	0,186	2,163	122	**0,033**	0,38	0,18
	EVnA			2,138	111,93	0,035	0,38	0,18
#4_ΜΗΚΟΣ ΠΟΡΟΥ	EVA	0,565	0,454	3,053	122	**0,003**	1,57	0,51
	EVnA			3,034	115,57	0,003	1,57	0,52
#5_ΚΑΤΩ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	EVA	0,633	0,428	2,280	122	**0,024**	0,67	0,29
	EVnA			2,294	121,15	0,023	0,67	0,29
#6_ΜΕΣΟ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	EVA	0,131	0,718	3,616	122	**0,000**	1,08	0,30
	EVnA			3,645	121,52	0,000	1,08	0,30
#7_ΑΝΩ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	EVA	0,290	0,591	2,215	122	**0,029**	0,65	0,29
	EVnA			2,215	118,81	0,029	0,65	0,29
ΑΡΙΘ. ΚΑΘ. ΤΟΜΩΝ (1mm) ΔΙΑΚΡΙΝΕΤΑΙ ΠΟΡΟΣ	EVA	0,153	0,697	0,721	122	0,472	0,36	0,51
	EVnA			0,730	121,99	0,467	0,36	0,50

Πίνακας 8: T-test (independent samples) όσο αφορά στις μετρήσεις των ανατομικών χαρακτηριστικών του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου ανάλογα με το φύλο του/της ασθενή/ασθενούς.

[2] Equal Variances Assumed: Με την υπόθεση ότι οι διακυμάνσεις των ομάδων δεν διαφέρουν σημαντικά, εφόσον το Levene's test δεν αποδώσει στατιστικά σημαντικές διαφορές.
[3] Equal Variances non Assumed: Με την υπόθεση ότι οι διακυμάνσεις των ομάδων διαφέρουν σημαντικά, εφόσον το Levene's test αποδώσει στατιστικά σημαντικές διαφορές.

Σχέση μεταξύ Ολικής Νωδότητας Άνω Γνάθου & Ανατομικών χαρακτηριστικών του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου

Στην συνέχεια, επιδιώξαμε να διαπιστώσουμε εάν παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση στις μετρήσεις των ανατομικών χαρακτηριστικών του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου σε σχέση με το βαθμό νωδότητας της (ολική νωδότητα ή όχι).

	Ομάδα	N	M.O.	T.A.
#1_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΟΜΙΚΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ	ΝΑΙ	8	5.83	1.69
	ΟΧΙ	116	6.02	1.34
#2_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ	ΝΑΙ	8	3.85	1.84
	ΟΧΙ	116	3.04	1.24
#3_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΕΣΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΟΥ	ΝΑΙ	8	1.95	0.83
	ΟΧΙ	116	2.05	1.02
#4_ΜΗΚΟΣ ΠΟΡΟΥ	ΝΑΙ	8	10.56	2.42
	ΟΧΙ	116	12.27	2.96
#5_ΚΑΤΩ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	ΝΑΙ	8	3.68	2.14
	ΟΧΙ	116	7.08	1.38
#6_ΜΕΣΟ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	ΝΑΙ	8	4.39	2.24
	ΟΧΙ	116	7.03	1.57
#7_ΑΝΩ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	ΝΑΙ	8	6.84	1.45
	ΟΧΙ	116	7.66	1.67
ΑΡΙΘ. ΚΑΘ. ΤΟΜΩΝ (1mm) ΔΙΑΚΡΙΝΕΤΑΙ ΠΟΡΟΣ	ΝΑΙ	8	7.00	2.30
	ΟΧΙ	116	8.62	2.82

Πίνακας 9: Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις όσον αφορά στις μετρήσεις των ανατομικών χαρακτηριστικών του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου ανάλογα με το βαθμό νωδότητας του/της ασθενή/ασθενούς.

Όπως διακρίνεται από τον Πίνακα 9 όπου παρουσιάζονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των μετρήσεων ανάλογα με την ύπαρξη ή όχι νωδότητας στην άνω γνάθο, υπάρχουν διαφορές οι οποίες όμως δε φαίνονται να έχουν μια συγκεκριμένη κατεύθυνση. Επίσης, *πρέπει να σημειωθεί ότι οι ασθενείς με νωδότητα στην άνω γνάθο είναι αναλογικά πολύ λίγοι* (βλέπε Σχήμα 3).

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ		Levene's Test		t-test for Equality of Means				
		F	Σ.Σ.	t	ΒΕ	Σ.Σ.	Μ.Ό. Διαφ.	Τ. Σ. Διαφ.
#1_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΟΜΙΚΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ	EVA	0,086	0,770	-,367	122	0,714	-,18	0,50
	EVnA			-,300	7,619	0,772	-,18	0,61
#2_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ	EVA	1,127	0,290	1,732	122	0,086	0,81	0,47
	EVnA			1,226	7,442	0,258	0,81	0,66
#3_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΕΣΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΟΥ	EVA	0,686	0,409	-,271	122	0,787	-,100	0,37
	EVnA			-,327	8,851	0,752	-,100	0,31
#4_ΜΗΚΟΣ ΠΟΡΟΥ	EVA	0,486	0,487	-1,159	122	0,113	-1,71	1,07
	EVnA			-1,898	8,507	0,092	-1,71	0,89
#5_ΚΑΤΩ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	EVA	6,056	0,015	-6,477	122	**0,000**	-3,40	0,52
	EVnA			-4,429	8,407	**0,003**	-3,40	0,77
#6_ΜΕΣΟ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	EVA	3,576	0,061	-4,468	122	**0,000**	-2,64	0,59
	EVnA			-3,281	7,483	**0,012**	-2,64	0,80
#7_ΑΝΩ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	EVA	0,188	0,665	-1,357	122	0,177	-,82	0,61
	EVnA			-1,532	8,327	0,163	-,82	0,53
ΑΡΙΘ. ΚΑΘ. ΤΟΜΩΝ (1mm) ΔΙΑΚΡΙΝΕΤΑΙ ΠΟΡΟΣ	EVA	1,102	0,296	-1,590	122	0,114	-1,62	1,02
	EVnA			-1,896	8,512	0,092	-1,62	0,85

Πίνακας 10: T-test (independent samples) όσον αφορά στις μετρήσεις των ανατομικών χαρακτηριστικών του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου ανάλογα με το βαθμό νωδότητας του/της ασθενή/ασθενούς.

Στον Πίνακα 10 μπορούμε να δούμε ότι η ολική νωδότητα της άνω γνάθου παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση μόνον σε δύο μετρήσεις που αφορούν στο παρειακό οστικό πέταλο. Πιο συγκεκριμένα, **η ύπαρξη ολικής νωδότητας φαίνεται να επηρεάζει τη μέτρηση του κάτω παρειακού δίνοντας πολύ μικρότερες τιμές** *(-3.40mm κατά μέσον όρο όταν υπάρχει νωδότητα, p<0.01)* καθώς και **τη μέτρηση μέσου παρειακού όπου επίσης παρατηρούνται συστηματικά μικρότερες τιμές** *(-2.64mm κατά μέσον όρο όταν υπάρχει νωδότητα, p<0.01).*

Σχέση μεταξύ Τύπου Ανατομικής Μορφολογίας Ρινοϋπερωίου Πόρου (A-B-C) & Ανατομικών χαρακτηριστικών του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου

Ο τύπος της ανατομικής μορφολογίας του ρινοϋπερωίου πόρου (A-B-C) επίσης φαίνεται να επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό τις μετρήσεις που αφορούν στα ανατομικά χαρακτηριστικά του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου.

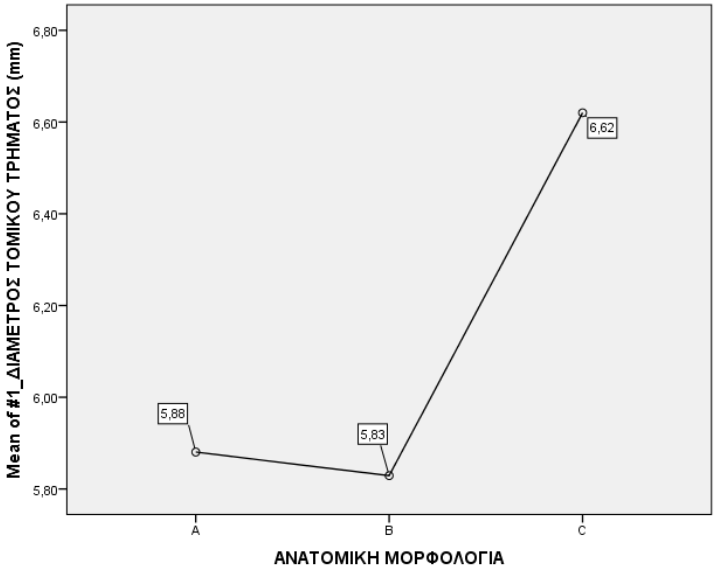
Στον Πίνακα 11 φαίνονται τα αποτελέσματα της μονόδρομης ανάλυσης διακύμανσης (One-way ANOVA) που υποβάλαμε στα δεδομένα. Όπως παρατηρούμε, **ο τύπος ανατομικής μορφολογίας φαίνεται να διαφοροποιεί με στατιστικά σημαντικό τρόπο όλες τις μετρήσεις που αφορούν στα χαρακτηριστικά του ρινοϋπερωίου πόρου** ενώ, αντίθετα, *δε φαίνεται να έχει καμία σοβαρή επίδραση στις μετρήσεις του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας*. Τέλος, η συγκεκριμένη ανάλυση δείχνει ότι **ανάλογα με τον τύπο ανατομικής μορφολογίας διαφοροποιείται σημαντικά ο αριθμός των κάθετων τομών (1mm) που διακρίνεται ο πόρος.**

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ		Μ.Ό. & Τ.Α.			One-way ANOVA					
		N	Μ.Ό.	Τ.Α.		Άθροισμα Τετραγώνων	ΒΕ	Μέσο Τετράγωνο	F	Σ.Σ.
#1_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΟΜΙΚΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ (mm)	A	70	5.88	1.22	Bt-Groups[4]	10.75	2.00	5.38	3.00	**0.05**
	B	31	5.83	1.29	Wt- Groups[5]	216.92	121.00	1.79		
	C	23	6.62	1.70	ΣΥΝ.	227.67	123.00			
	ΣΥΝ.	124	6.00	1.36						
#2_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ (mm)	A	70	2.83	1.35	Bt-Groups	15.25	2.00	7.63	4.87	**0.01**
	B	31	3.22	1.06	Wt- Groups	189.31	121.00	1.56		
	C	23	3.74	1.18	ΣΥΝ.	204.56	123.00			
	ΣΥΝ.	124	3.10	1.29						
#3_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΕΣΟΤΑΣ ΠΟΡΟΥ (mm)	A	70	1.84	0.98	Bt-Groups	6.50	2.00	3.25	3.32	**0.04**
	B	31	2.28	1.12	Wt- Groups	118.70	121.00	0.98		
	C	23	2.33	0.80	ΣΥΝ.	125.20	123.00			
	ΣΥΝ.	124	2.04	1.01						
#4_ΜΗΚΟΣ ΠΟΡΟΥ (mm)	A	70	13.09	2.94	Bt-Groups	152.27	2.00	76.13	10.07	**0.00**
	B	31	10.53	2.50	Wt- Groups	914.99	121.00	7.56		
	C	23	11.52	2.44	ΣΥΝ.	1067.26	123.00			
	ΣΥΝ.	124	12.16	2.95						
#5_ΚΑΤΩ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	A	70	6.91	1.68	Bt-Groups	0.41	2.00	0.21	0.07	0.93
	B	31	6.78	1.50	Wt- Groups	338.55	121.00	2.80		
	C	23	6.83	1.86	ΣΥΝ.	338.96	123.00			
	ΣΥΝ.	124	6.86	1.66						
#6_ΜΕΣΟ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	A	70	6.82	1.79	Bt-Groups	0.35	2.00	0.18	0.06	0.94
	B	31	6.95	1.62	Wt- Groups	370.67	121.00	3.06		
	C	23	6.86	1.78	ΣΥΝ.	371.02	123.00			
	ΣΥΝ.	124	6.86	1.74						
#7_ΑΝΩ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	A	70	7.66	1.69	Bt-Groups	0.59	2.00	0.30	0.11	0.90
	B	31	7.50	1.61	Wt- Groups	339.96	121.00	2.81		
	C	23	7.58	1.72	ΣΥΝ.	340.56	123.00			
	ΣΥΝ.	124	7.61	1.66						
ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΘΕΤΩΝ ΤΟΜΩΝ (1mm) ΠΟΥ ΔΙΑΚΡΙΝΕΤΑΙ Ο ΠΟΡΟΣ	A	70	7.94	2.72	Bt-Groups	58.04	2.00	29.02	3.86	**0.02**
	B	31	9.02	2.77	Wt- Groups	910.26	121.00	7.52		
	C	23	9.59	2.79	ΣΥΝ.	968.30	123.00			
	ΣΥΝ.	124	8.52	2.81						

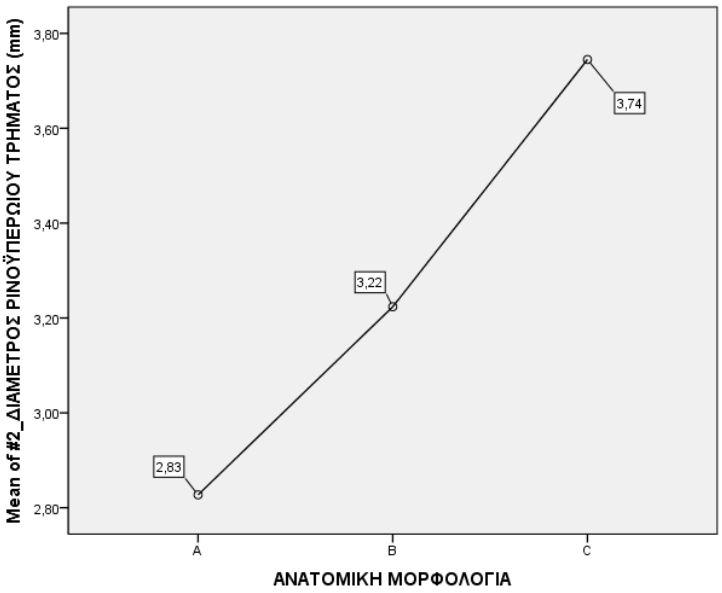
Πίνακας 11: One-way ANOVA & Μέσοι όροι-Τυπικές Αποκλίσεις όσον αφορά στις μετρήσεις των ανατομικών χαρακτηριστικών του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου ανάλογα με τον Τύπο Ανατομικής Μορφολογίας (A-B-C).

[4] Between Groups
[5] Within Groups

Πιο συγκεκριμένα, **η διάμετρος του τομικού τρήματος φαίνεται να δίδει συγκριτικά μεγαλύτερες τιμές όσον αφορά στον τύπο C, ενώ δε διαφοροποιείται σημαντικά ανάμεσα στους τύπους A και B**[6] (βλέπε Σχήμα 9). **Η διάμετρος ρινοϋπερωίου τρήματος φαίνεται να αυξάνει συστηματικά από τον τύπο A, στον τύπο B και τελικά στο τύπο C** (βλέπε Σχήμα 10).



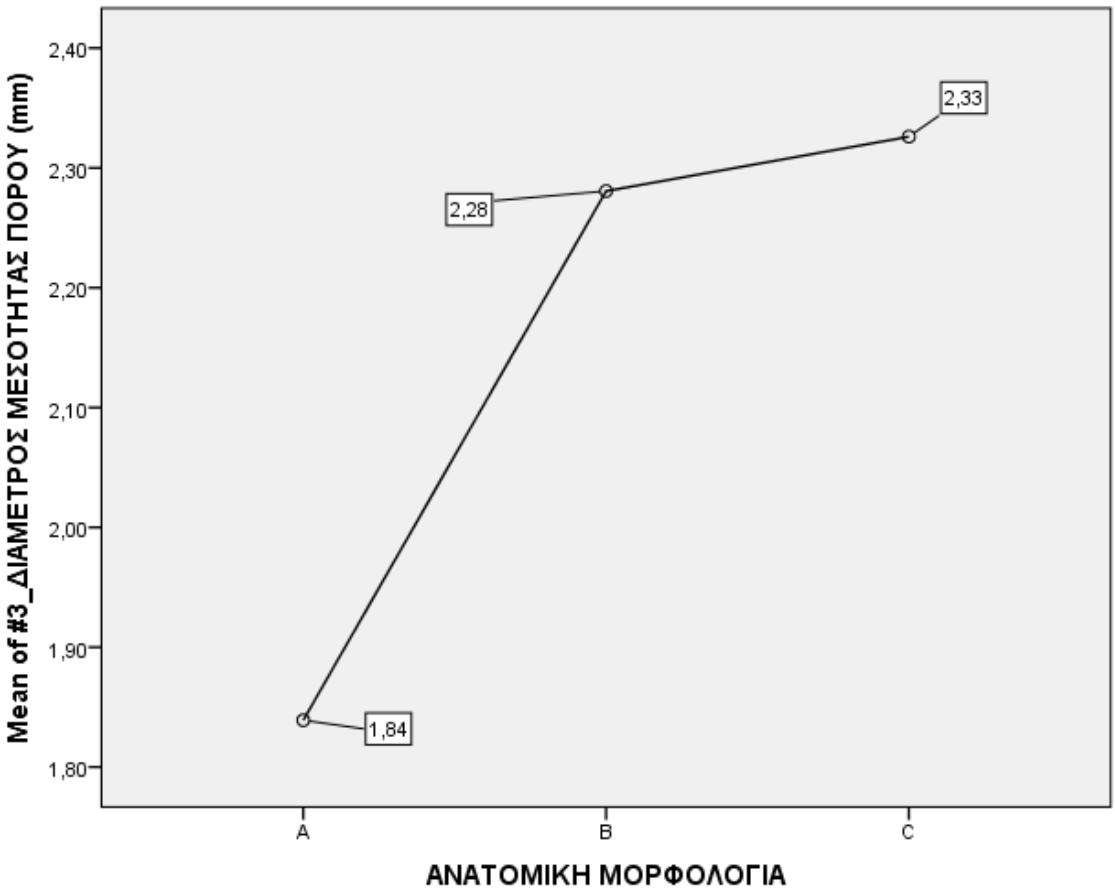
Σχήμα 9: Μέσοι όροι της διαμέτρου του τομικού τρήματος (mm) ανάλογα με τον Τύπο Ανατομικής Μορφολογίας (F=3.00, p<0.05)



Σχήμα 10: Μέσοι όροι της διαμέτρου του ρινοϋπερωίου τρήματος (mm) ανάλογα με τον Τύπο Ανατομικής Μορφολογίας (F=4.87, p<0.01)

[6] LSD Post-hoc test, p=0.859

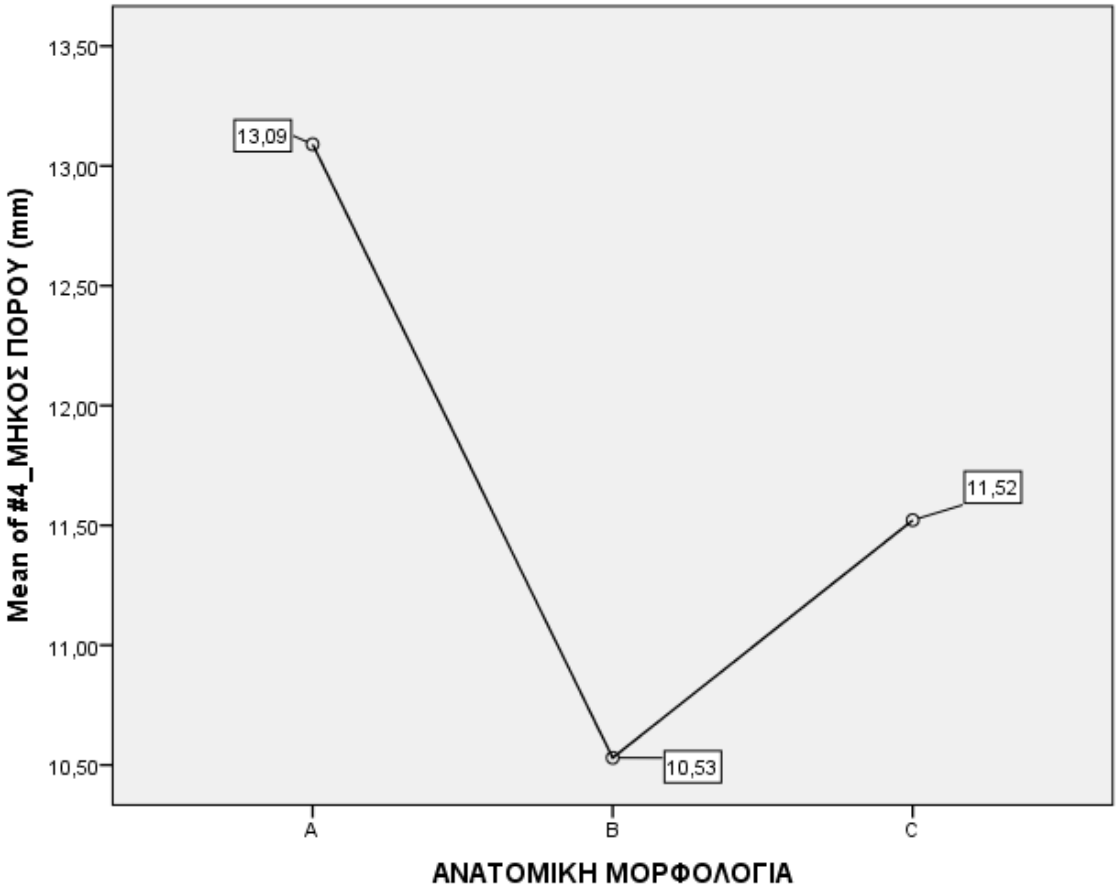
Παρόμοια συμπεριφορά παρουσιάζει επίσης **η μέτρηση που αφορά στη διάμετρο μεσότητας του πόρου, δηλαδή αυξάνεται από τον τύπο Α στον τύπο Β** *αλλά η διαφοροποίηση μεταξύ Β και C δεν είναι στατιστικά σημαντική*[7] (βλέπε Σχήμα 11).



Σχήμα 11: Μέσοι όροι της διαμέτρου μεσότητας πόρου (mm) ανάλογα με τον Τύπο Ανατομικής Μορφολογίας (F=3.32, p<0.05)

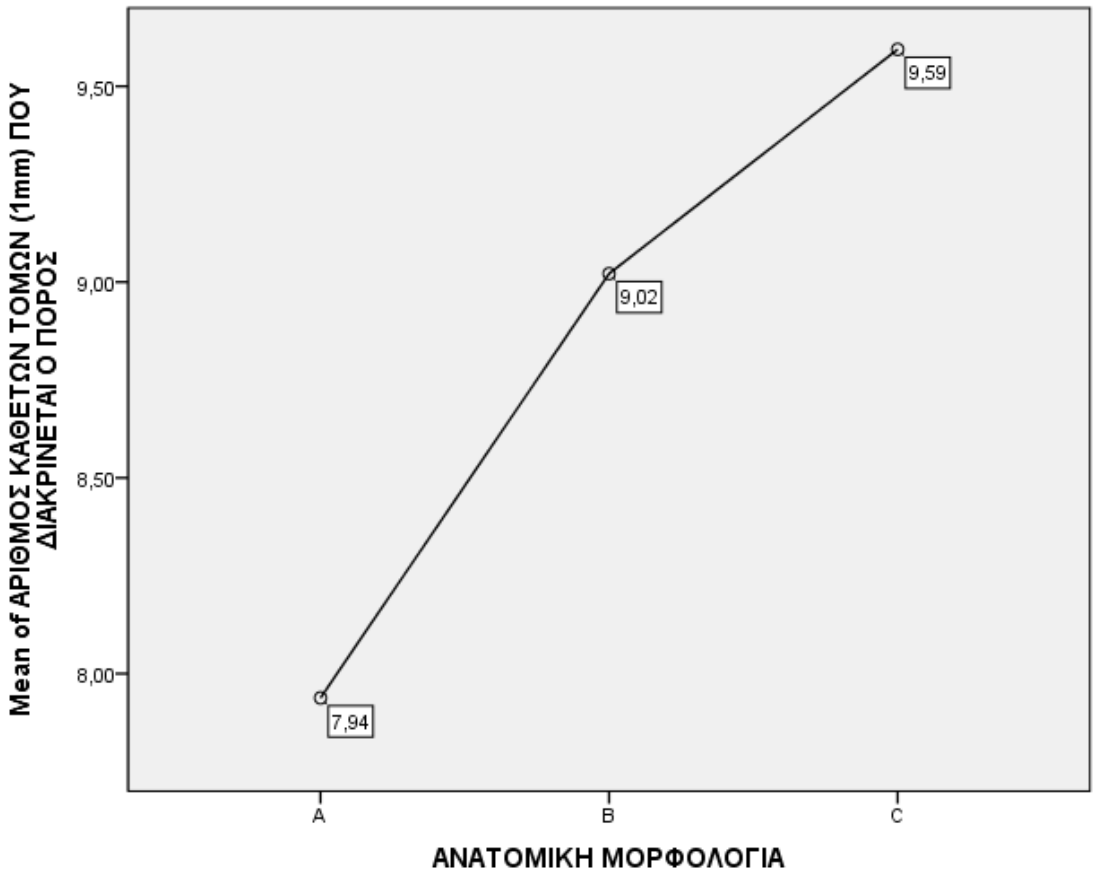
[7] LSD Post-hoc test, p=0.868

Το μήκος του πόρου παρουσιάζει μια ιδιαίτερη συμπεριφορά σε σχέση με τον τύπο της ανατομικής μορφολογίας: **ο τύπος Α φαίνεται να έχει το μεγαλύτερο μέσο όρο μήκους (μ.ό.=13.09mm), ο τύπος Β έχει τον μικρότερο μέσο όρο (μ.ό.=10.53mm) ενώ ο τύπος C δείχνει έναν ενδιάμεσο μέσο όρο (μ.ό.=11,52mm)**. *Εντούτοις, μεταξύ του τύπου Β και C η διαφορά δεν είναι στατιστικά σημαντική*[8] (βλέπε Σχήμα 12).



Σχήμα 12: Μέσοι όροι του μήκους του πόρου (mm) ανάλογα με τον Τύπο Ανατομικής Μορφολογίας (F=10.07, p<0.01)

[8] LSD Post-hoc test, p=0.193



Σχήμα 13: Μέσοι όροι του αριθμού κάθετων τομών (1mm) που διακρίνεται ο πόρος ανάλογα με τον Τύπο Ανατομικής Μορφολογίας (F=3.86, p<0.02)

Τέλος, όσον αφορά στον αριθμό κάθετων τομών (1mm) που διακρίνεται ο πόρος (βλέπε Σχήμα 13), **ο τύπος Α έχει τον μικρότερο μέσο όρο κάθετων τομών (μ.ό.=7.94), ο τύπος Β δίδει μέσο όρο κοντά στις 9 τομές και τέλος, οι ασθενείς που χαρακτηρίζονται ως τύπος C φαίνονται να δίνουν το μεγαλύτερο αριθμό κάθετων τομών (μ.ό.=9.59).**

Σχέση μεταξύ Παρουσίας Κεντρικών Τομέων & Ανατομικών χαρακτηριστικών του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου

Ο αριθμός διαπιστωμένης παρουσίας κεντρικών τομέων επίσης επηρεάζει τις μετρήσεις που αφορούν στα ανατομικά χαρακτηριστικά του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου.

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε στον Πίνακα 12, **η παρουσία κεντρικών τομέων φαίνεται να επηρεάζει έντονα τις μετρήσεις που αφορούν στο κάτω παρειακό (#5)** *(F=19.409, p<0.01)* και **στο μέσο παρειακό (#6)** *(F=8.669, p<0.01)* ενώ λιγότερο, αλλά στατιστικά σημαντικά επηρεάζεται **η μέτρηση του μήκους του πόρου (#4)** *(F=3.148, p<0.05).* Επίσης, **η παρουσία κεντρικών τομέων φαίνεται να έχει στατιστικά σημαντική επίδραση στον αριθμό κάθετων τομών που διακρίνεται ο πόρος** *(F=4.768, p<0.02)*. Η μέτρηση της διαμέτρου του τομικού τρήματος παρουσιάζει επίσης μια τάση διαφοροποίησης (F=2.482, p=0.088).

Πιο αναλυτικά, στο Σχήμα 14 *παρατηρούμε μια αύξηση του μέσου όρου των μετρήσεων σχετικά με την διάμετρο του τομικού τρήματος ανάλογη με την αύξηση του αριθμού παρουσίας κεντρικών τομέων*: όταν κανένας κεντρικός τομέας δεν είναι παρών, ο μέσος όρος της διαμέτρου τομικού τρήματος έχει την μικρότερη τιμή (μ.ό.=5.52), αυξάνεται όταν φαίνεται ένας κεντρικός τομέας (μ.ό.=5.67) για να πάρει την μεγαλύτερη τιμή όταν δύο κεντρικοί τομείς είναι παρόντες (μ.ό.=6.17). *Η παρατηρούμενη διαφορά μεταξύ 0 και 2 παρόντων κεντρικών τομέων είναι στατιστικά σημαντική*[9].

Στο Σχήμα 15 βλέπουμε ότι **η μέτρηση που αφορά στο μήκος του πόρου διαφοροποιείται στατιστικά σημαντικά ανάλογα με τον αριθμό διαπιστωμένης παρουσίας κεντρικών τομέων: όσο αυξάνει ο αριθμός παρουσίας κεντρικών τομέων, τόσο αυξάνει και το μήκος του πόρου** *(F=3.148, p<0.05).*

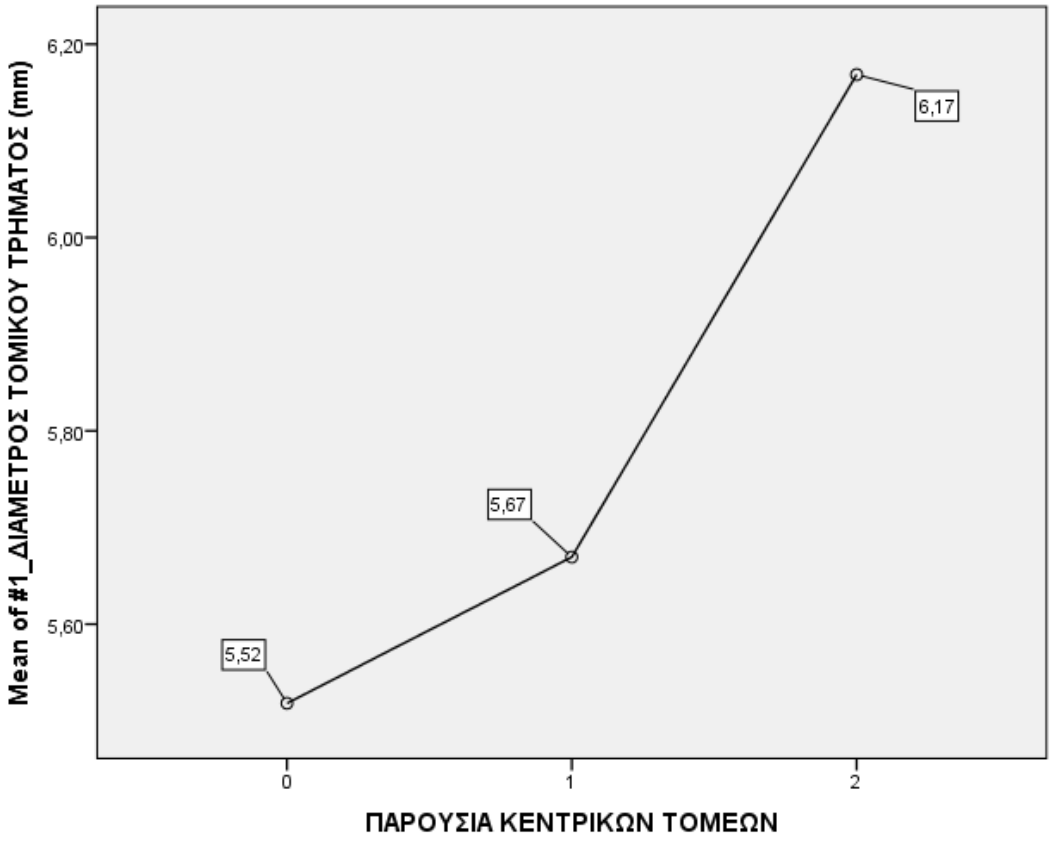
[9] LSD Post-hoc test, p=0.044<0.05

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ		Μ.Ό. & Τ.Α.			One-way ANOVA					
		N	Μ.Ό.	Τ.Α.		Άθροισμα Τετραγώνων	ΒΕ	Μέσο Τετράγωνο	F	Σ.Σ.
#1_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΟΜΙΚΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ	0	22	5.52	1.25	Bt-Groups[10]	8.971	2.00	4.486	2.482	0.088
	1	12	5.67	0.95	Wt- Groups[11]	218.701	121.00	1.807		
	2	90	6.17	1.41	ΣΥΝ.	227.673	123.00			
	ΣΥΝ.	124	6.00	1.36						
#2_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ	0	22	3.37	1.58	Bt-Groups	3.268	2.00	1.634	.982	0.377
	1	12	2.74	1.38	Wt- Groups	201.291	121.00	1.664		
	2	90	3.08	1.20	ΣΥΝ.	204.560	123.00			
	ΣΥΝ.	124	3.10	1.29						
#3_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΕΣΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΟΥ	0	22	1.90	1.01	Bt-Groups	4.391	2.00	2.195	2.199	0.115
	1	12	1.53	0.72	Wt- Groups	120.813	121.00	.998		
	2	90	2.14	1.03	ΣΥΝ.	125.204	123.00			
	ΣΥΝ.	124	2.04	1.01						
#4_ΜΗΚΟΣ ΠΟΡΟΥ	0	22	10.85	3.21	Bt-Groups	52.783	2.00	26.391	3.148	**0.046**
	1	12	11.74	2.14	Wt- Groups	1014.477	121.00	8.384		
	2	90	12.54	2.90	ΣΥΝ.	1067.260	123.00			
	ΣΥΝ.	124	12.16	2.95						
#5_ΚΑΤΩ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	0	22	5.25	1.95	Bt-Groups	82.330	2.00	41.165	19.409	**0.000**
	1	12	6.25	1.64	Wt- Groups	256.631	121.00	2.121		
	2	90	7.34	1.29	ΣΥΝ.	338.961	123.00			
	ΣΥΝ.	124	6.86	1.66						
#6_ΜΕΣΟ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	0	22	5.58	1.81	Bt-Groups	46.500	2.00	23.250	8.669	**0.000**
	1	12	6.68	2.21	Wt- Groups	324.520	121.00	2.682		
	2	90	7.20	1.51	ΣΥΝ.	371.020	123.00			
	ΣΥΝ.	124	6.86	1.74						
#7_ΑΝΩ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	0	22	7.20	1.47	Bt-Groups	5.255	2.00	2.627	.948	0.390
	1	12	7.95	2.29	Wt- Groups	335.304	121.00	2.771		
	2	90	7.66	1.61	ΣΥΝ.	340.558	123.00			
	ΣΥΝ.	124	7.61	1.66						
ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΘΕΤΩΝ ΤΟΜΩΝ (1mm) ΠΟΥ ΔΙΑΚΡΙΝΕΤΑΙ Ο ΠΟΡΟΣ	0	22	7.18	1.68	Bt-Groups	70.739	2.00	35.370	4.768	**0.010**
	1	12	7.50	3.32	Wt- Groups	897.562	121.00	7.418		
	2	90	8.98	2.84	ΣΥΝ.	968.301	123.00			
	ΣΥΝ.	124	8.52	2.81						

Πίνακας 12: One-way ANOVA & Μέσοι όροι-Τυπικές Αποκλίσεις όσον αφορά στις μετρήσεις των ανατομικών χαρακτηριστικών του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου ανάλογα με τον αριθμό Παρόντων Κεντρικών Τομέων (0-1-2).

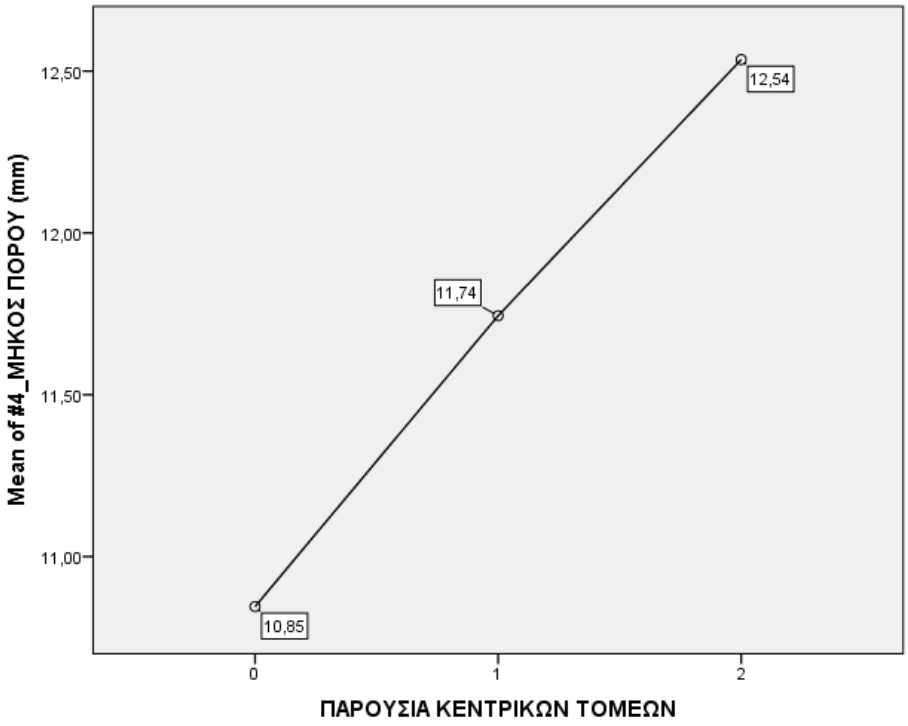
[10] Between Groups
[11] Within Groups

Πιο συγκεκριμένα, όταν δεν διακρίνονται κεντρικοί τομείς (0), το μήκος πόρου έχει την μικρότερη μέση τιμή (10.85mm). Όταν διακρίνεται μόνον ένας κεντρικός τομέας (1) τότε η μέση τιμή μήκους πόρου αυξάνει (11.74mm) ενώ όταν υπάρχουν δύο διακριτοί κεντρικοί τομείς, τότε η μέση τιμή μήκους πόρου αποκτά τη μέγιστη τιμή της (12.54mm). *Η παρατηρούμενη διαφορά μεταξύ 0 και 2 παρόντων κεντρικών τομέων είναι στατιστικά σημαντική*[12].



Σχήμα 14: Μέσοι όροι της διαμέτρου του τομικού τρήματος (mm) ανάλογα με την παρουσία κεντρικών τομέων (F=2.482, p<0.10 τάση)

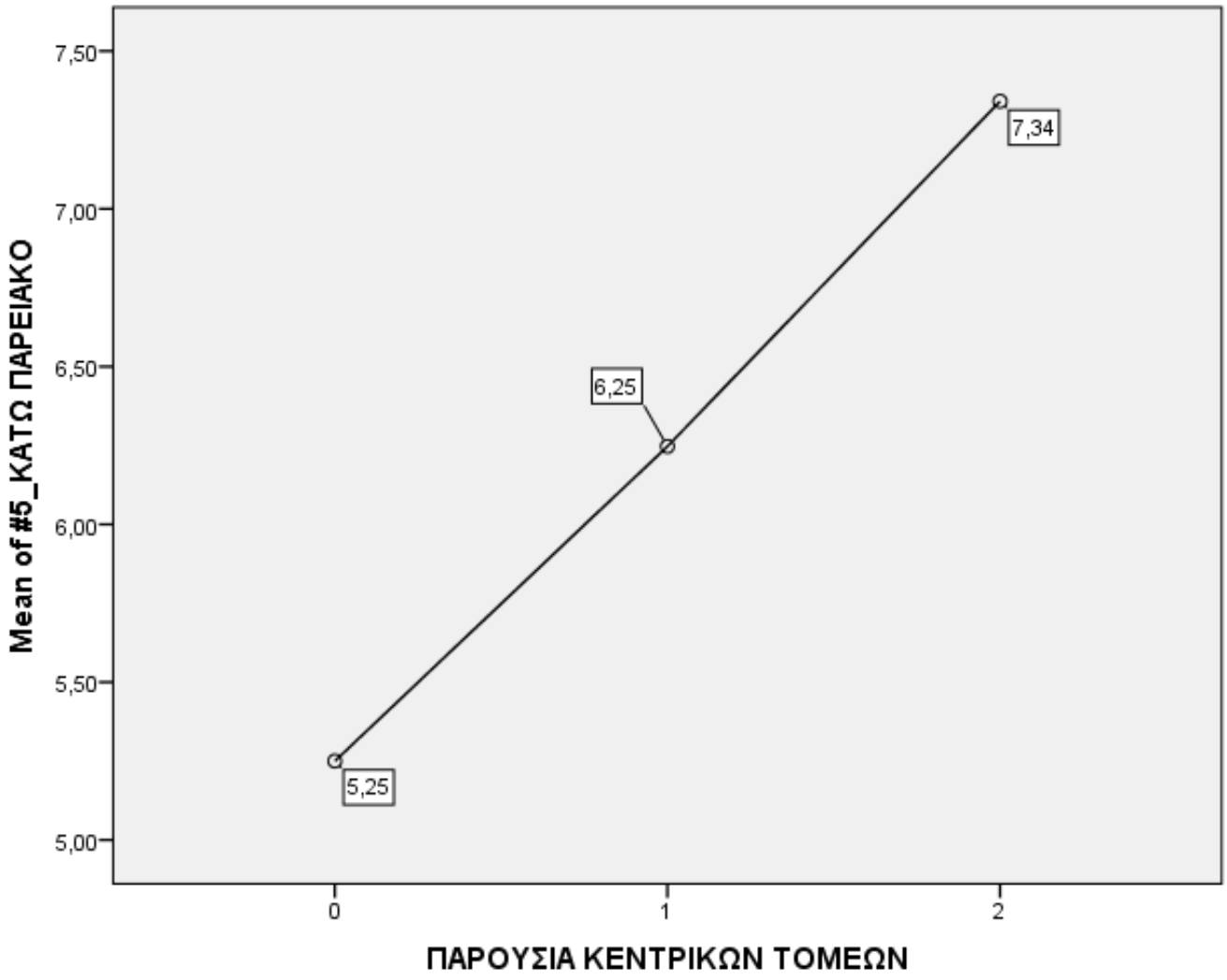
[12] LSD Post-hoc test, p=0.012<0.02



Σχήμα 15: Μέσοι όροι του μήκους του πόρου (mm) ανάλογα με την παρουσία κεντρικών τομέων (F=3.148, p<0.05)

Στο Σχήμα 16 μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι ανάλογη συμπεριφορά παρουσιάζει η μέτρηση που αφορά στο κάτω παρειακό οστικό πέταλο. **Το πάχος του παρειακού οστικού πετάλου (κάτω μέτρηση, #5) παρουσιάζεται υψηλότερο στις περιπτώσεις όπου και οι 2 κεντρικοί τομείς είναι παρόντες, ενώ μειώνεται σταδιακά στις περιπτώσεις εκείνες όπου απουσιάζει ο ένας ή και οι δύο κεντρικοί τομείς.** *Όταν δε διακρίνεται κανένας κεντρικός τομέας η μέση τιμή είναι η ελάχιστη (5.25mm)*, όταν διακρίνεται *ένας κεντρικός τομέας η μέση τιμή αυξάνει (6.25mm)* ενώ, η μέση τιμή του κάτω παρειακού *λαμβάνει τη μέγιστη τιμή της (7.34mm) όταν διαπιστώνεται η παρουσία δύο κεντρικών τομέων.* **Η παρατηρούμενη διαφορά μεταξύ 0 - 2[13] & 1 - 2[14] είναι στατιστικά σημαντικές (F=19.409, p<0.01).** Επίσης, η *διαφορά μέσων όρων στη μέτρηση του κάτω παρειακού μεταξύ 0 - 1[15] παρόντων κεντρικών τομέων μπορεί να χαρακτηριστεί ως τάση, αν και δεν είναι (μόλις) στατιστικά σημαντική σε επίπεδο 0.05.*

[13] LSD Post-hoc test, p=0.000<0.01
[14] LSD Post-hoc test, p=0.016<0.02
[15] LSD Post-hoc test, p=0.056<0.06



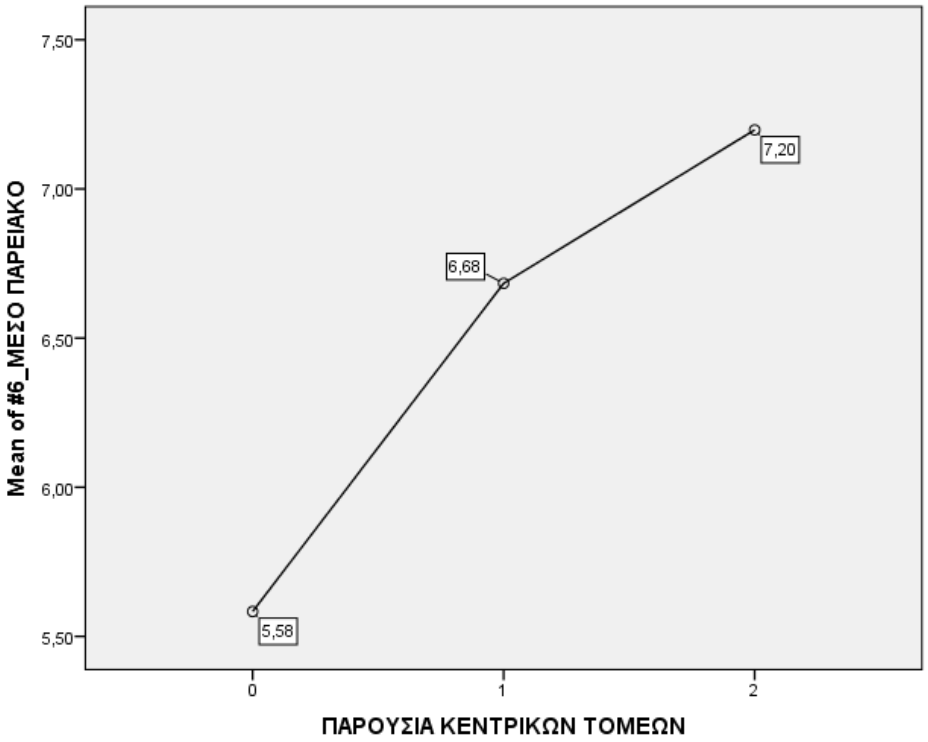
Σχήμα 16: Μέσοι όροι της μέτρησης του κάτω παρειακού (mm) ανάλογα με την παρουσία κεντρικών τομέων (F=19.409, p<0.01).

Επίσης παρόμοια συμπεριφορά (με αυτή της μέτρησης του μήκους του πόρου και του κάτω παρειακού οστικού πετάλου) αποδίδεται και στην μέτρηση που αφορά στο μέσο παρειακό (#6) οστικό πέταλο *(F=8.669, p<0.01)*. Ακολούθως με τους προηγούμενους σχολιασμούς, στο Σχήμα 17 μπορούμε να διαπιστώσουμε *ότι όταν δε διακρίνεται κανένας κεντρικός τομέας η μέση τιμή είναι η ελάχιστη (5.58mm), όταν διακρίνεται ένας κεντρικός τομέας η μέση τιμή αυξάνει (6.68mm) και, τέλος, η μέση τιμή του μέσου παρειακού λαμβάνει τη μέγιστη τιμή της (7.20mm) όταν διαπιστώνεται η παρουσία δύο κεντρικών τομέων.* **Η παρατηρούμενη διαφορά μεταξύ 0 - 2[16] είναι στατιστικά σημαντική.** Επίσης, η *διαφορά των μέσων όρων στη μέτρηση του μέσου παρειακού*

[16] LSD Post-hoc test, p=0.000<0.01

μεταξύ 0 - 1[17] παρόντων κεντρικών τομέων, αν και δεν είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο 0.05, μπορεί να χαρακτηριστεί ως τάση.

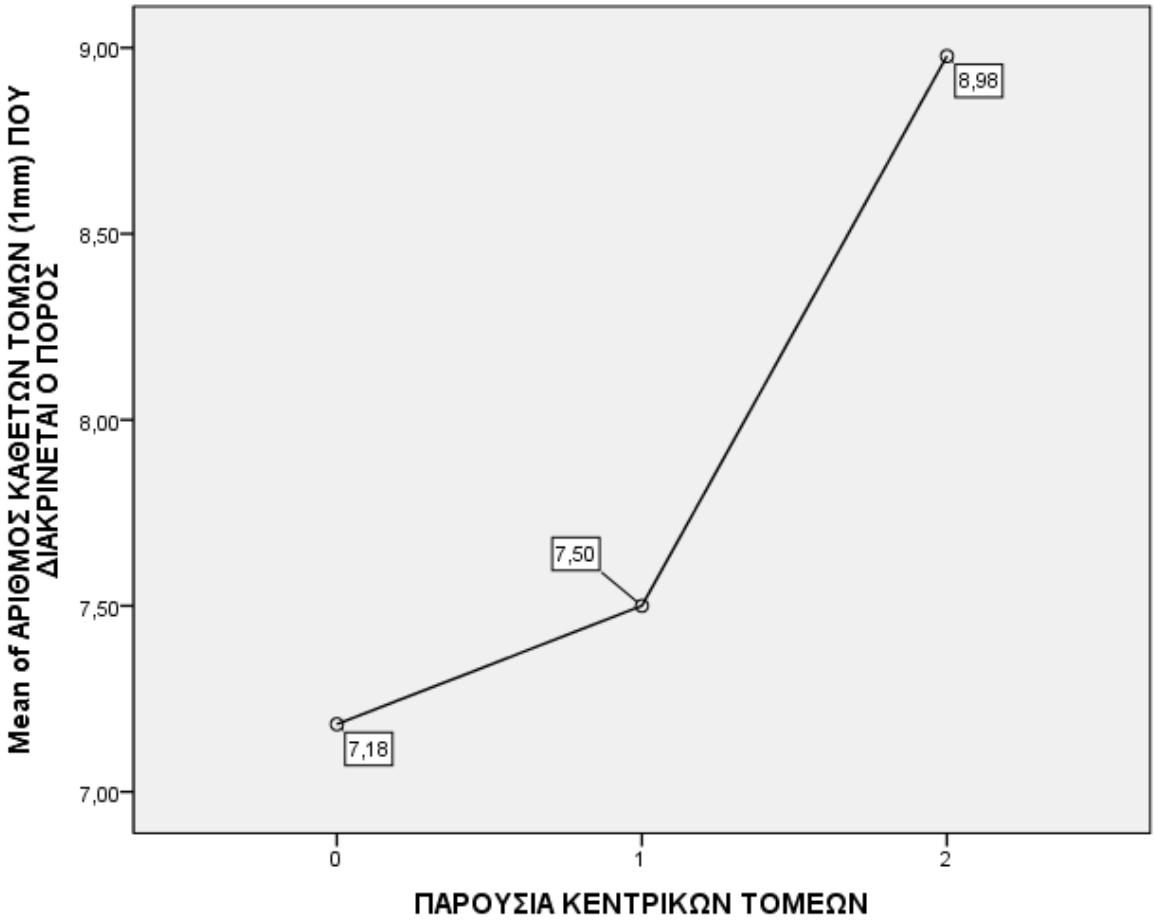
Τέλος, στο Σχήμα 18 μπορούμε να δούμε **τη διαφοροποίηση που προκαλεί ο αριθμός των κεντρικών τομέων στον αριθμό των κάθετων τομών (1mm) που διακρίνεται ο πόρος** *(F=4.768, p<0.02)*. Επίσης, στην περίπτωση της συγκεκριμένης μέτρησης, παρατηρείται παρόμοια συμπεριφορά όπως και στις προηγούμενες μετρήσεις. *Όταν δε διακρίνεται κανένας κεντρικός τομέας η μέση τιμή είναι η ελάχιστη (7.18 τομές), όταν διακρίνεται ένας κεντρικός τομέας η μέση τιμή αυξάνει (7.50 τομές) και, τέλος, η μέση τιμή αριθμού κάθετων τομών λαμβάνει τη μέγιστη τιμή της (8.96 τομές) όταν διαπιστώνεται η παρουσία δύο κεντρικών τομέων.* **Μεταξύ 0-2 παρόντων κεντρικών τομέων, η παρατηρούμενη διαφορά μέσων τιμών όσον αφορά στον αριθμό των κάθετων τομών που διακρίνεται ο πόρος είναι στατιστικά σημαντική[18].**



Σχήμα 17: Μέσοι όροι της μέτρησης του μέσου παρειακού (mm) ανάλογα με την παρουσία κεντρικών τομέων (F=8.669, p<0.01).

[17] LSD Post-hoc test, p=0.064<0.07

[18] Tamhane Post-hoc test, p=0.001<0.01. Tamhane αντί για LSD επειδή στο Levene's test of Homogeneity of Variances F=4.40, p<0.02 και έτσι οι διακυμάνσεις δεν μπορούν να εκληφθούν ως ισοδύναμες.



Σχήμα 18: Μέσοι όροι της μέτρησης του αριθμού κάθετων τομών (1mm) που διακρίνεται ο πόρος ανάλογα με την παρουσία κεντρικών τομέων (F=4.768, p<0.02)

Συσχετίσεις μεταξύ των διαφορετικών μετρήσεων που αφορούν τα ανατομικά χαρακτηριστικά του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου

Στον Πίνακα 13 φαίνονται τα αποτελέσματα των συσχετίσεων μεταξύ όλων των μετρήσεων που εκπονήθηκαν και αφορούν στα ανατομικά χαρακτηριστικά του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου οστικού πετάλου.

		#1_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΟΜΙΚΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ	#2_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ	#3_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΕΣΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΟΥ	#4_ΜΗΚΟΣ ΠΟΡΟΥ	#5_ΚΑΤΩ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	#6_ΜΕΣΟ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	#7_ΑΝΩ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΘΕΤΩΝ ΤΟΜΩΝ (1mm) ΠΟΥ ΔΙΑΚΡΙΝΕΤΑΙ Ο ΠΟΡΟΣ
#1_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΟΜΙΚΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ	Pearson	1	,303**	,262**	,192*	-,018	-,004	,035	,310**
	Sig. (2-tailed)		,001	,003	,032	,841	,963	,700	,000
	N	124	124	124	124	124	124	124	124
#2_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΤΡΗΜΑΤΟΣ	Pearson	,303**	1	,544**	-,005	-,045	,001	-,008	,074
	Sig. (2-tailed)	,001		,000	,956	,617	,988	,931	,417
	N	124	124	124	124	124	124	124	124
#3_ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΕΣΟΤΗΤΑΣ ΠΟΡΟΥ	Pearson	,262**	,544**	1	-,292**	-,078	-,073	-,256**	,126
	Sig. (2-tailed)	,003	,000		,001	,391	,423	,004	,163
	N	124	124	124	124	124	124	124	124
#4_ΜΗΚΟΣ ΠΟΡΟΥ	Pearson	,192*	-,005	-,292**	1	,222*	,153	,060	-,189*
	Sig. (2-tailed)	,032	,956	,001		,013	,089	,505	,036
	N	124	124	124	124	124	124	124	124
#5_ΚΑΤΩ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	Pearson	-,018	-,045	-,078	,222*	1	,880**	,580**	,374**
	Sig. (2-tailed)	,841	,617	,391	,013		,000	,000	,000
	N	124	124	124	124	124	124	124	124
#6_ΜΕΣΟ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	Pearson	-,004	,001	-,073	,153	,880**	1	,756**	,361**
	Sig. (2-tailed)	,963	,988	,423	,089	,000		,000	,000
	N	124	124	124	124	124	124	124	124
#7_ΑΝΩ ΠΑΡΕΙΑΚΟ	Pearson	,035	-,008	-,256**	,060	,580**	,756**	1	,354**
	Sig. (2-tailed)	,700	,931	,004	,505	,000	,000		,000
	N	124	124	124	124	124	124	124	124
ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΑΘ. ΤΟ. (1mm) ΔΙΑΚΡΙΝΕΤΑΙ Ο ΠΟΡΟΣ	Pearson	,310**	,074	,126	-,189*	,374**	,361**	,354**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,417	,163	,036	,000	,000	,000	
	N	124	124	124	124	124	124	124	124

**. Συσχέτιση στατιστικά σημαντική σε επίπεδο 0.01 (2-πλευρη).

*. Συσχέτιση στατιστικά σημαντική σε επίπεδο 0.05 (2-πλευρη).

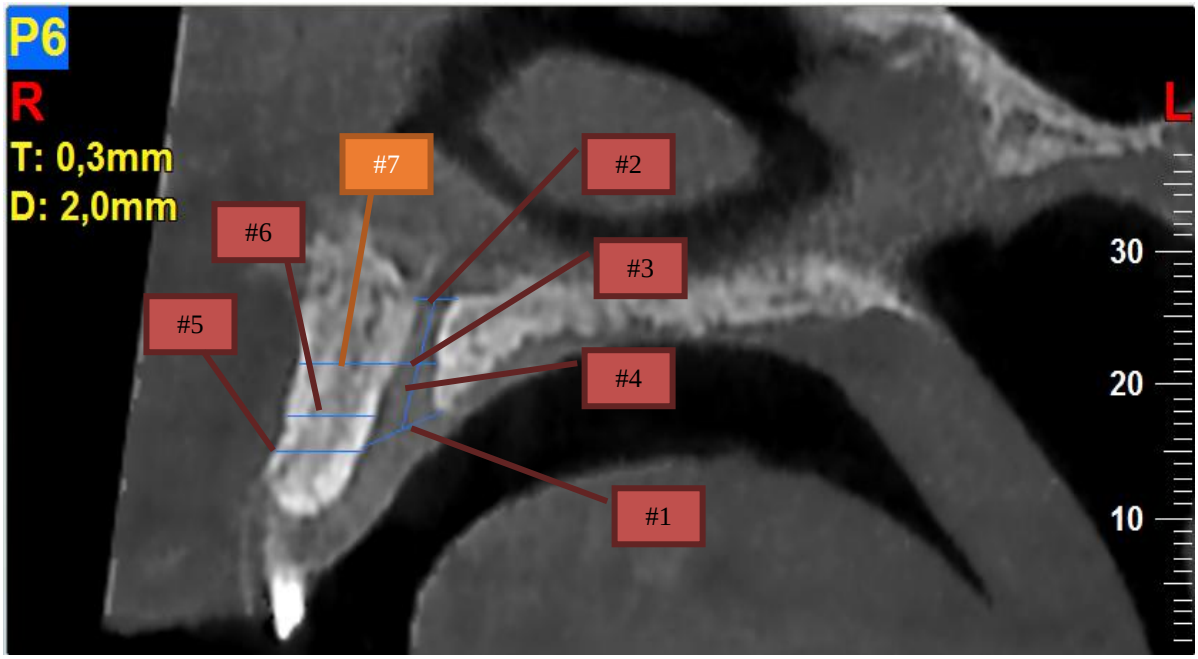
Πίνακας 13: Οι δείκτες συσχέτισης μεταξύ των μετρήσεων των ανατομικών χαρακτηριστικών του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου (με κόκκινο χρώμα οι συσχετίσεις όπου p<0.05).

Σε μια πρώτη ανάλυση (οπτικής παρατήρησης του Πίνακα 13), σημειώνουμε ότι υπάρχουν τμήματα στον πίνακα που παρουσιάζονται *ισχυρές συσχετίσεις* μεταξύ των διαφορετικών μετρήσεων.

Πιο συγκεκριμένα, παρατηρούμε ότι **οι μετρήσεις που αφορούν στο ρινοϋπερώιο πόρο (με μωβ χρώμα) παρουσιάζουν θετικούς δείκτες συσχέτισης μεταξύ τους**: #1-Διάμετρος Τομικού Τρήματος ←→ #2-Διάμετρος Ρινοϋπερωίου Τρήματος (Pearson's r=0.30, p<0.01), #1-Διάμετρος Τομικού Τρήματος ←→ #3-Διάμετρος Μεσότητας Πόρου (Pearson's r=0.26, p<0.01), #2-Διάμετρος Ρινοϋπερώιου Τρήματος ←→ #3-Διάμετρος Μεσότητας Πόρου (Pearson's r=0.54, p<0.01). Άρα, όλες οι παραπάνω μετρήσεις ακολουθούν μια λογική κατά την οποία ***αυξανομένης της μιας εκ των μετρήσεων, τείνουν με συστηματικό τρόπο να αυξάνονται και οι υπόλοιπες δύο.*** Το ίδιο ισχύει και για την μείωση των τιμών της μιας μέτρησης έναντι των άλλων δύο.

Αντίθετα, η μέτρηση #4-Μήκος Πόρου παρουσιάζει μια ιδιαίτερη συμπεριφορά σε σχέση με τις υπόλοιπες μετρήσεις που αναφέρονται στο ρινοϋπερώιο πόρο: #4-Μήκος Πόρου ←→ #1-Διάμετρος Τομικού Τρήματος (Pearson's r=0.19, p<0.05), #4-Μήκος Πόρου ←→ #2-Διάμετρος Ρινοϋπερώιου Τρήματος (Pearson's r=-0.005, NS) και #4-Μήκος Πόρου ←→ #3-Διάμετρος Μεσότητας Πόρου (Pearson's r=-0.29, p<0.01). Άρα, **ενώ το μήκος πόρου μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα με την Διάμετρο Μεσότητας πόρου, μεταβάλλεται ευθέως ανάλογα με την Διάμετρο Τομικού Τρήματος.** Έτσι, όσο μεγαλύτερο διαπιστώνεται το μήκος πόρου τόσο μικρότερο τείνει να γίνεται η τιμή της διαμέτρου μεσότητας πόρου: ***αυξανομένου του μήκους, μεγαλώνει η διάμετρος τομικού τρήματος αλλά μικραίνει η διάμετρος στη μέση του πόρου*** (βλέπε στον Πίνακα 13 τα κελιά με πράσινο χρώμα και Εικόνα 66).

Επίσης, πρέπει να σημειωθεί ότι **η μέτρηση αυτή παρουσιάζει στατιστικά σημαντική θετική συσχέτιση με την μέτρηση #5-Κάτω Παρειακό (Pearson's r=0.22, p<0.02).** ***Έτσι, αυξανομένου του μήκους του πόρου, αυξάνει το πάχος του παρειακού οστικού πετάλου στο κάτω τμήμα (#5).*** *Εντούτοις, αυτή η σχέση δεν είναι στατιστικά σημαντική όσον αφορά στις μετρήσεις του πάχους του φατνιακού οστού στο μέσο (Pearson's r=0.15, NS) και στο άνω τμήμα (Pearson's r=0.06, NS).*



Εικόνα 66: Σχηματοποίηση των μετρήσεων επί πραγματικής οβελιαίας τομής CBCT

Κατά την ίδια (δομική) λογική, οι μετρήσεις που αφορούν στο οστικό πέταλο παρουσιάζουν μια ανάλογη εικόνα υψηλών θετικών συσχετίσεων μεταξύ τους (βλέπε στον Πίνακα 13, τα κελιά με κόκκινο χρώμα): #5-Κάτω Παρειακό ←→ #6-Μέσο Παρειακό (Pearson's r=0.88, p<0.01), #5-Κάτω Παρειακό ←→ #7-Άνω Παρειακό (Pearson's r=0.58, p<0.01), #6-Μέσο Παρειακό ←→ #7-Άνω Παρειακό (Pearson's r=0.76, p<0.01). Άρα, οι τιμές αυτές τείνουν να αυξάνονται ή να μειώνονται σε αντιστοιχία μεταξύ τους.

Η μέτρηση #4-μήκος πόρου (η οποία φαίνεται να συνδυάζεται τόσο με τα χαρακτηριστικά του ρινοϋπερωίου πόρου όσο και με χαρακτηριστικά του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου) και η μέτρηση #7-Άνω Παρειακό παρουσιάζει μια ισχυρή αρνητική συσχέτιση (Pearson's r=-0.26, p<0.01) με την μέτρηση #3-Διάμετρος Μεσότητας Πόρου. Όπως παρατηρούμε στην Εικόνα 66 και οι δύο αυτές μετρήσεις πραγματοποιούνται στο ίδιο ακριβώς σημείο, άρα εξαρτάται η μια τιμή από την άλλη: εάν η τιμή της μέτρησης στο Άνω Παρειακό είναι αυξημένη, τότε το οστό φαίνεται να «παραχωρεί» λιγότερο χώρο στην διάμετρο μεσότητας πόρου.

Τέλος, όσον αφορά στη μεταβλητή που αφορά τον αριθμό κάθετων τομών (1mm) που φαίνεται ο πόρος, παρουσιάζει ισχυρές θετικές συσχετίσεις με την #1-Διάμετρος Τομικού Τρήματος (Pearson's r=0.31, p<0.01), την #5-Κάτω Παρειακό (Pearson's r=0.37, p<0.01), την #6-Μέσο Παρειακό (Pearson's r=0.36, p<0.01) και #7-Άνω Παρειακό (Pearson's r=0.35, p<0.01). Εμφανίζει δε, στατιστικά σημαντική αρνητική συσχέτιση με την #4-Μήκος

Πόρου (Pearson's r=-0.19, p<0.05). ***Είναι αναμενόμενο ότι όσο μεγαλώνουν οι διαστάσεις του ρινοϋπερωίου πόρου τόσο περισσότερες είναι οι τομές (1mm) που φαίνεται ο πόρος.*** Εντούτοις, επειδή η μέτρηση #4-Μήκος Πόρου έχει μια συγκεκριμένη συμπεριφορά (όπως εξηγείται σε προηγούμενες παραγράφους) φαίνεται ότι ενεργεί αντίστροφα, γεγονός το οποίο έχει ως αποτέλεσμα ***όσο μεγαλύτερη τιμή λαμβάνει η μέτρηση του μήκους του πόρου, τόσο να μικραίνει ο αριθμός των κάθετων τομών που αυτός διακρίνεται.***

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο ρινοϋπερώιος πόρος παρουσιάζει μία στενή ανατομική σχέση με τις ρίζες των κεντρικών τομέων και με το σύστοιχο παρειακό οστικό πέταλο της άνω γνάθου. Εξαιτίας του γεγονότος αυτού θεωρείται απαραίτητη μία προσεκτική ακτινολογική εκτίμηση και ανάλυση, πριν από την τοποθέτηση οστεοενσωματούμενων εμφυτευμάτων στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου.

Εντούτοις, τα δεδομένα σχετικά με την τυπική μορφολογία, τις διαστάσεις, τις ανατομικές παραλλαγές και την απεικόνιση του ρινοϋπερωίου πόρου είναι σπάνια στη σύγχρονη βιβλιογραφία (Mraiwa et al 2004, Liang et al 2009, Song et al 2009, Bornstein et al 2011, de Oliveira-Santos et al 2012, Neves et al 2013). Η πρόσθια άνω γνάθος θεωρείται μία περιοχή υψίστης αισθητικής σημαντικότητας («πρόσθια αισθητική ζώνη»). Εξαιτίας λοιπόν, των υψηλών αισθητικών προκλήσεων και προσδοκιών των σύγχρονων κλινικών Οδοντιάτρων και των ασθενών τους, έχουν προταθεί διάφορες χειρουργικές τεχνικές και πρωτόκολλα τοποθέτησης οστεοενσωματούμενων εμφυτευμάτων στην πρόσθια αισθητική ζώνη (Artzi et al 2000).

Σε μία πρόσφατη πιλοτική μελέτη με επτά ασθενείς, οι οποίοι παρουσίαζαν έντονα απορροφημένη και ατροφική φατνιακή ακρολοφία στην άνω γνάθο, περιγράφεται η τοποθέτηση οστεοενσωματούμενων εμφυτευμάτων εντός του ρινοϋπερωίου πόρου. Σε αυτές τις περιπτώσεις ο ρινοϋπερώιος πόρος χρησιμοποιείται ως ανατομικό στήριγμα και αντιτείχισμα, προκειμένου να επιτευχθεί η τοποθέτηση του εμφυτεύματος εντός του. Σε αυτήν τη μελέτη η νευροαγγειακή δομή του ρινοϋπερωίου πόρου απομακρύνθηκε με κοχλιάριο απόξεσης και χειρουργικό τρύπανο παρασκευής φρεατίου για την τοποθέτηση εμφυτευμάτων. Η παρασκευή του εμφυτευματικού φρεατίου διεξήχθη με τη βοήθεια οστεοτόμων προοδευτικά αυξανόμενης διαμέτρου. Ο προεγχειρητικός απεικονιστικός έλεγχος στη μελέτη αυτή έγινε με τη χρήση της Υπολογιστικής Τομογραφίας (CT). Δε δόθηκαν στοιχεία για την ανατομική μορφολογία του ρινοϋπερωίου πόρου από τους συγγραφείς. Ωστόσο, αναφέρεται ότι καταλληλότερος για την χειρουργική τεχνική αυτή είναι ο ρινοϋπερώιος πόρος ανατομικής μορφολογίας τύπου Α (ένα κανάλι μόνο) (Penarrocha et al 2009).

Οι Rosenquist & Nyström 1992 προτείνουν την εκπυρήνιση του ρινοϋπερωίου νεύρου, την πλήρωση του κενού πόρου με οστικό μόσχευμα και την τοποθέτηση εμφυτεύματος εντός του πόρου (Rosenquist & Nyström 1992).

Παρά το γεγονός ότι ο ρινοϋπερώιος πόρος και το τομικό τρήμα έχουν αναγνωριστεί ως σημαντικά ανατομικά σημεία για τον επεμβαίνοντα (Greenstein et al 2008), δεν έχουν επισημανθεί στη βιβλιογραφία οι κίνδυνοι και οι επιπλοκές της καταστροφής του ρινοϋπερωίου πόρου και των νευροαγγειακών δομών του. Αντιθέτως, περιγράφονται συχνά στη βιβλιογραφία στο πλαίσιο της χειρουργικής των εμφυτευμάτων, υπαισθησία του δέρματος ή/και του βλεννογόνου του κάτω χείλους μετά από χειρουργικό τραύμα του γενειακού τρήματος κατά την τοποθέτηση εμφυτεύματος στην περιοχή αυτή (Wismeijer et al 1997, Bartling et al 1999, Walton et al 2000, Von Arx et al 2009).

Σε μία προοπτική μελέτη για την αξιολόγηση των αισθητικών διαταραχών μετά από παρασκευή του ρινοϋπερωίου νεύρου κατά τη δημιουργία βλεννογονοπεριοστικού κρημνού για τη χειρουργική αφαίρεση έκτοπων εγκλείστων κυνοδόντων της άνω γνάθου (με υπερώια εκτόπιση), δεν αναφέρθηκαν υποκειμενικά ή αντικειμενικά νευρολογικές-αισθητικές διαταραχές για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των 4 εβδομάδων μετά την επέμβαση (Filippi et al 1999). Παρόλα αυτά, αναφέρεται διαταραχή της αισθητικότητας στην πρόσθια υπερώια περιοχή της άνω γνάθου στο 2.8-16% των ασθενών που υποβάλλονται σε χειρουργική διευθέτηση του ρινικού διαφράγματος εξαιτίας της ρινικής απόφραξης του αεραγωγού (Rettinger & Engelbrecht-Schnür 1995, Chandra et al 2008).

Στην παρούσα μελέτη, περίπου οι μισοί ασθενείς (56.5%) παρουσίαζαν ανατομική μορφολογία ρινοϋπερωίου πόρου Τύπου Α, το 25% Τύπου Β και οι υπόλοιποι (18.5%) Τύπου C. Παρόμοια ευρήματα σχετικά με τη συχνότητα εμφάνισης της ανατομικής μορφολογίας τύπου Α του ρινοϋπερωίου πόρου (πόρος με ένα κανάλι) περιγράφονται σε πρόσφατες μελέτες. Οι Bornstein et al 2011, αναφέρουν ότι ρινοϋπερώιος πόρος ανατομικής μορφολογίας τύπου Α παρατηρήθηκε σε 45 από τις 100 περιπτώσεις ασθενών, κατά τον προεγχειρητικό απεικονιστικό έλεγχο με Οδοντιατρική Υπολογιστική Τομογραφία (CBCT) για την τοποθέτηση εμφυτευμάτων (Bornstein et al 2011). Σε μία ακόμη πρόσφατη μελέτη των Song et al 2009, στην οποία μελετήθηκε η μικροανατομία του ρινοϋπερωίου πόρου με τη χρήση micro-CT σε 56 ανθρώπινα πτώματα, βρέθηκε ότι το 42,9% των περιπτώσεων παρουσίαζαν ανατομική μορφολογία ρινοϋπερωίου πόρου Τύπου Α (Song et al 2009).

Στην παρούσα μελέτη, όσον αφορά στις διαστάσεις του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου βρέθηκαν τα εξής: η μέση τιμή της διαμέτρου του τομικού τρήματος 6.00mm, η μέση τιμή της διαμέτρου του ρινοϋπερωίου τρήματος 3.10mm, η μέση τιμή του μήκους του πόρου 12.16mm, η κάτω μέτρηση του παρειακού οστικού πετάλου 6.86mm, η μέση μέτρηση του παρειακού οστικού πετάλου 6.86mm και η άνω μέτρηση του παρειακού οστικού πετάλου 7.61mm. Τα αποτελέσματά μας είναι παρόμοια με εκείνα της μελέτης των Bornstein et al 2011, οι οποίοι βρήκαν τα ακόλουθα: η μέση τιμή της διαμέτρου του τομικού τρήματος 4.45mm, η μέση τιμή της διαμέτρου του ρινοϋπερωίου τρήματος 3.49mm, η μέση τιμή του μήκους του πόρου 10.99mm, η κάτω μέτρηση του παρειακού οστικού πετάλου 6.49mm, η μέση μέτρηση του παρειακού οστικού πετάλου 6.58mm και η άνω μέτρηση του παρειακού οστικού πετάλου 7.59mm (Bornstein et al 2011). Επίσης το μέσο μήκος του ρινοϋπερωίου πόρου στη μελέτη των Song et al 2009 ήταν 11.5mm, αποτέλεσμα επίσης παρόμοιο με τα αποτελέσματα της δικής μας μελέτης (Song et al 2009).

Στην παρούσα μελέτη υπολογίστηκε η μέση τιμή της διαμέτρου στη μεσότητα του πόρου στα 2.04mm και ο αριθμός των ανασυντεθημένων κάθετων στη φατνιακή ακρολοφία τομών (1mm) που διακρίνεται με σαφήνεια ο ρινοϋπερώιος πόρος, με μέση τιμή τις 8.52 τομές (min: 2.33, max: 18.00, SD: 2.81). Οι δύο αυτές παράμετροι δεν αναφέρονται σε προηγούμενες μελέτες και παίζουν σπουδαίο ρόλο στην κατάστρωση του σχεδίου θεραπείας με επιεμφυτευματικές αποκαταστάσεις στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου.

Στην συντριπτική πλειοψηφία των ασθενών μας (96%) εντοπίστηκε ένας και μοναδικός πόρος ενώ σε ποσοστό μόλις 4% εντοπίστηκαν δύο ανεξάρτητοι πόροι. Οι Neves et al 2012 αναφέρουν επίσης την ύπαρξη ενός επιπλέον ανεξάρτητου ρινοϋπερωίου πόρου, σε πιο πρόσθια και άνω θέση σε σχέση με τον κύριο ρινοϋπερώιο πόρο, ο οποίος παρατηρήθηκε με CBCT ως τυχαίο εύρημα σε μία γυναίκα 53 ετών, η οποία προσήλθε να τοποθέτηση εμφυτευμάτων στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου (Neves et al 2013).

Παρατηρήσαμε στη μελέτη μας, επίσης, επιπλέον υπερώια τρήματα στην πρόσθια περιοχή της σκληρής υπερώας διαμέτρου >1mm (Additional Foramina in the anterior Palate-AFP). Το 5.6% του δείγματος έχει 3 AFP, το 1.6% των ασθενών έχει 2 AFP, ενώ στο 80.6% δεν παρατηρούνται AFP. Σε μια ενδεχόμενη συσχέτιση με το φύλο του ασθενούς δεν παρουσιάστηκε στατιστική σημαντικότητα. Σε μία πρόσφατη μελέτη εντοπίστηκαν AFP στο 15.7% των ασθενών, με τη χρήση CBCT, με μέση διάμετρο 1.4mm (εύρος τιμών, 1-1.9mm). Και σε αυτήν τη μελέτη, όπως και στη δική μας, δε βρέθηκε στατιστική

σημαντικότητα μεταξύ του φύλου των ασθενών και της παρουσίας AFP (de Oliveira-Santos et al 2012).

Στην παρούσα μελέτη κατά γενικό κανόνα, οι άνδρες έχουν μεγαλύτερες τιμές σε όλες τις μετρημένες διαστάσεις, εκτός από τη διάμετρο του τομικού τρήματος και τον αριθμό κάθετων τομών όπου διακρίνεται ο πόρος. Πιο συγκεκριμένα, οι άνδρες παρουσιάζουν μεγαλύτερη διάμετρο ρινοϋπερωίου τρήματος από τις γυναίκες *(+0.77mm κατά μέσο όρο, p<0.01).* Επίσης, παρουσιάζουν μεγαλύτερη διάμετρο μεσότητας πόρου *(+0.38mm κατά μέσο όρο, p<0.05)* και μεγαλύτερο μήκος πόρου *(+1.57mm κατά μέσο όρο, p<0.01).* Όσον αφορά στα ανατομικά χαρακτηριστικά του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου, στους άνδρες η κάτω παρειακή μέτρηση αποδίδει μεγαλύτερες τιμές από τις γυναίκες *(+0.67mm κατά μέσο όρο, p<0.05)* ενώ η ίδια κατεύθυνση των διαφορών επισημαίνεται τόσο στη μέση παρειακή μέτρηση *(+0.67mm κατά μέσο όρο μεγαλύτερο οι άνδρες, p<0.01)* όσο και στην άνω παρειακή μέτρηση *(+0.65mm κατά μέσο όρο μεγαλύτερο οι άνδρες, p<0.05).* Παρόμοια αποτελέσματα παρουσιάζονται στη μελέτη των Bornstein et al 2011, στην οποία οι άνδρες ασθενείς παρουσιάζουν σημαντικά αυξημένο μέσο μήκος ρινοϋπερωίου πόρου *(p=0.014)* και μεγαλύτερο πάχος του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου και στις τρεις μετρήσεις του *(κάτω: p=0.0006, μέση: p=0.0002, άνω: p=0.0083)* (Bornstein et al 2011).
Στην παρούσα μελέτη η ολική νωδότητα της άνω γνάθου παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση μόνον σε δύο μετρήσεις που αφορούν το παρειακό οστικό πέταλο. Πιο συγκεκριμένα, η ύπαρξη ολικής νωδότητας φαίνεται να επηρεάζει την μέτρηση του κάτω παρειακού δίνοντας πολύ μικρότερες τιμές *(-3.40mm κατά μέσον όρο όταν υπάρχει νωδότητα, p<0.01)* καθώς και την μέτρηση μέσου παρειακού όπου επίσης παρατηρούνται συστηματικά μικρότερες τιμές *(-2.64mm κατά μέσον όρο όταν υπάρχει νωδότητα, p<0.01).* Η ηλικία δε φαίνεται να παρουσιάζει κάποια στατιστικά σημαντική συσχέτιση σε σχέση με τις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν. Το γεγονός αυτό έρχεται σε αντίθεση με τα αποτελέσματα άλλων σύγχρονων μελετών, σύμφωνα με τα οποία η ηλικία παρουσιάζει στατιστικά σημαντική επίδραση στο μήκος του πόρου: η μέση τιμή του μήκους του πόρου μειώνεται, καθώς αυξάνεται η ηλικία (Mardinger et al 2008, Bornstein et al 2011). Καλό θα ήταν να σημειωθεί το γεγονός ότι στη δική μας μελέτη είναι πιθανόν η ηλικία να έχει μία έμμεση επίδραση στις μετρήσεις του παρειακού οστικού πετάλου *(κάτω και μέση μέτρηση)*, αφού η ολική νωδότητα της άνω γνάθου είναι συχνότερη σε ηλικιωμένους ασθενείς.

Ο τύπος της ανατομικής μορφολογίας του ρινοϋπερωίου πόρου (A-B-C) επίσης φαίνεται να επηρεάζει σε στατιστικά σημαντικό βαθμό τις μετρήσεις που αφορούν τα ανατομικά χαρακτηριστικά του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου στην παρούσα μελέτη. Πιο συγκεκριμένα, η διάμετρος του τομικού τρήματος φαίνεται να δίδει συγκριτικά μεγαλύτερες τιμές όσον αφορά στον τύπο C *(p<0.05),* ενώ δε διαφοροποιείται σημαντικά ανάμεσα στους τύπους A και B. Η διάμετρος ρινοϋπερωίου τρήματος φαίνεται να αυξάνει συστηματικά από τον τύπο A, στον τύπο B και τελικά στον τύπο C *(p<0.01).* Το μήκος του πόρου παρουσιάζει μια ιδιαίτερη συμπεριφορά σε σχέση με τον τύπο της ανατομικής μορφολογίας: ο τύπος A φαίνεται να έχει το μεγαλύτερο μέσο όρο μήκους (μ.ό.=13.09mm), ο τύπος B έχει το μικρότερο μέσο όρο (μ.ό.=10.53mm) ενώ ο τύπος C δείχνει έναν ενδιάμεσο μέσο όρο (μ.ό.=11,52mm) *(p<0.01)*. *Εντούτοις, μεταξύ του τύπου B και C η διαφορά δεν είναι στατιστικά σημαντική.* Όσον αφορά στον αριθμό των κάθετων τομών (1mm) που διακρίνεται ο πόρος, ο τύπος A έχει το μικρότερο μέσο όρο κάθετων τομών (μ.ό. 7.94), ο τύπος B δίδει μέσο όρο κοντά στις 9 τομές και τέλος, οι ασθενείς που χαρακτηρίζονται ως τύπος C φαίνονται να δίνουν τον μεγαλύτερο αριθμό κάθετων τομών (μ.ό.=9.59) *(p<0.02).*

Στη μελέτη των Bornstein et al 2011, ο τύπος της ανατομικής μορφολογίας του ρινοϋπερώιου πόρου φαίνεται να έχει στατιστικά σημαντική επίδραση μόνο στη διάμετρο του τομικού τρήματος *(p=0.0024)*, με τις μέσες τιμές να είναι υψηλότερες στον τύπο A, ακολουθούμενες από τον τύπο B και τον τύπο C (Bornstein et al 2011).

Στην παρούσα μελέτη, ο αριθμός της διαπιστωμένης παρουσίας κεντρικών τομέων επίσης επηρεάζει τις μετρήσεις που αφορούν τα ανατομικά χαρακτηριστικά του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου. Η παρουσία κεντρικών τομέων φαίνεται να επηρεάζει έντονα τις μετρήσεις που αφορούν το κάτω παρειακό (#5) *(F=19.409, p<0.01)* και το μέσο παρειακό (#6) *(F=8.669, p<0.01)* ενώ λιγότερο, αλλά στατιστικά σημαντικά επηρεάζεται η μέτρηση του μήκους πόρου (#4) *(F=3.148, p<0.05).* Επίσης, η παρουσία κεντρικών τομέων φαίνεται να έχει στατιστικά σημαντική επίδραση στον αριθμό κάθετων τομών που διακρίνεται ο πόρος *(F=4.768, p<0.02)*. Η μέτρηση της διαμέτρου του τομικού τρήματος παρουσιάζει επίσης μια τάση διαφοροποίησης (F=2.482, p=0.088). Πιο αναλυτικά, *παρατηρούμε μια αύξηση του μέσου όρου των μετρήσεων σχετικά με την διάμετρο του τομικού τρήματος ανάλογη με την αύξηση του αριθμού παρουσίας κεντρικών τομέων*: όταν κανένας κεντρικός τομέας δεν είναι παρών, ο μέσος όρος της διαμέτρου τομικού τρήματος έχει τη μικρότερη τιμή (μ.ό.=5.52), αυξάνεται όταν φαίνεται ένας κεντρικός τομέας (μ.ό.=5.67) για να πάρει τη

μεγαλύτερη τιμή όταν δύο κεντρικοί τομείς είναι παρόντες (μ.ό.=6.17). *Η παρατηρούμενη διαφορά μεταξύ 0 και 2 παρόντων κεντρικών τομέων είναι στατιστικά σημαντική.* Η μέτρηση που αφορά στο μήκος του πόρου διαφοροποιείται στατιστικά σημαντικά ανάλογα με τον αριθμό διαπιστωμένης παρουσίας κεντρικών τομέων: όσο αυξάνει ο αριθμός παρουσίας κεντρικών τομέων, τόσο αυξάνει και το μήκος του πόρου *(F=3.148, p<0.05).* Πιο συγκεκριμένα, όταν δεν διακρίνονται κεντρικοί τομείς (0), το μήκος πόρου έχει την μικρότερη μέση τιμή (10.85mm). Όταν διακρίνεται μόνον ένας κεντρικός τομέας (1) τότε η μέση τιμή μήκους πόρου αυξάνει (11.74mm) ενώ όταν υπάρχουν δύο διακριτοί κεντρικοί τομείς, τότε η μέση τιμή μήκους πόρου αποκτά τη μέγιστη τιμή της (12.54mm). *Η παρατηρούμενη διαφορά μεταξύ 0 και 2 παρόντων κεντρικών τομέων είναι στατιστικά σημαντική.* Το πάχος του παρειακού οστικού πετάλου (κάτω μέτρηση, #5) παρουσιάζεται υψηλότερο στις περιπτώσεις όπου και οι 2 κεντρικοί τομείς είναι παρόντες, ενώ μειώνεται σταδιακά στις περιπτώσεις εκείνες όπου απουσιάζει ο ένας ή και οι δύο κεντρικοί τομείς. Επίσης, παρουσιάζει υψηλή στατιστική σημαντικότητα *(F=19.409, p<0.01)* και, *εφόσον δεν διακρίνεται κανένας κεντρικός τομέας, η μέση τιμή είναι η ελάχιστη (5.25mm)*, όταν διακρίνεται *ένας κεντρικός τομέας, η μέση τιμή αυξάνει (6.25mm)* και, τέλος, η μέση τιμή κάτω παρειακού *λαμβάνει την μέγιστη τιμή της (7.34mm) όταν διαπιστώνεται η παρουσία δύο διακριτών κεντρικών τομέων.* Η παρατηρούμενη διαφορά μεταξύ 0 - 2 & 1 - 2 είναι στατιστικά σημαντικές. Επίσης παρόμοια συμπεριφορά (με αυτή της μέτρησης του μήκους πόρου και του κάτω παρειακού οστικού πετάλου) αποδίδεται και στην μέτρηση που αφορά το μέσο παρειακό (#6) οστικό πέταλο *(F=8.669, p<0.01).* Ακολούθως με τους προηγούμενους σχολιασμούς, μπορούμε να διαπιστώσουμε *ότι όταν δεν διακρίνεται κανένας κεντρικός τομέας, η μέση τιμή είναι η ελάχιστη (5.58mm), όταν διακρίνεται ένας κεντρικός τομέας, η μέση τιμή αυξάνει (6.68mm) και, τέλος, η μέση τιμή μέσου παρειακού λαμβάνει την μέγιστη τιμή της (7.20mm) όταν διαπιστώνεται η παρουσία δύο διακριτών κεντρικών τομέων.* Η παρατηρούμενη διαφορά μεταξύ 0 - 2 είναι στατιστικά σημαντική. Επίσης, στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση προκαλεί ο αριθμός διακριτών κεντρικών τομέων στον αριθμό των κάθετων τομών (1mm) που διακρίνεται ο πόρος *(F=4.768, p<0.02)*. Στην περίπτωση της συγκεκριμένης μέτρησης, παρατηρείται παρόμοια συμπεριφορά όπως και στις προηγούμενες μετρήσεις. *Όταν δεν διακρίνεται κανένας κεντρικός τομέας, η μέση τιμή είναι η ελάχιστη (7.18 τομές), όταν διακρίνεται ένας κεντρικός τομέας, η μέση τιμή αυξάνει (7.50 τομές) και, τέλος, η μέση τιμή αριθμού κάθετων τομών λαμβάνει την μέγιστη τιμή της (8.96 τομές) όταν διαπιστώνεται η παρουσία δύο διακριτών κεντρικών τομέων.* Μεταξύ 0-2 παρόντων κεντρικών τομέων, η παρατηρούμενη διαφορά

μέσων τιμών όσον αφορά τον αριθμό κάθετων τομών που διακρίνεται ο πόρος είναι στατιστικά σημαντική.

Σύμφωνα με σύγχρονες μελέτες, η παρουσία/απουσία των κεντρικών τομέων της άνω γνάθου, καθώς επίσης και το χρονικό διάστημα που έχει παρέλθει από τη στιγμή της εξαγωγής τους παρουσιάζει στατιστικά σημαντική επίδραση στο πάχος του παρειακού οστικού πετάλου (Mardinger et al 2008, Bornstein et al 2011). Το πάχος του παρειακού οστικού πετάλου *(κάτω και μέση μέτρηση)* σταδιακά μειώνεται, καθώς μειώνεται η παρουσία των κεντρικών τομέων της άνω γνάθου *(2-1-0, άνω κεντρικοί τομείς).* Όσο αυξάνεται το χρονικό διάστημα που έχει παρέλθει από τη στιγμή της απώλειας των κεντρικών τομέων, τόσο μειώνεται το πάχος του παρειακού οστικού πετάλου (Bornstein et al 2011). Το γεγονός αυτό παίζει καθοριστική σημασία στο σχεδιασμό της θεραπείας με εμφυτεύματα.

Για την απεικόνιση των δομών του ρινοϋπερωίου πόρου χρησιμοποιήθηκαν σε προηγούμενες μελέτες Υπολογιστική Τομογραφία (CT) (Mraiwa et al 2004, Mardinger et al 2008, Liang et al 2009), microCT εικόνες (Song et al 2009), υψηλής ευκρίνειας Μαγνητική Τομογραφία (HR-MRI) (Jacobs et al 2007), Κωνικής Δέσμης Υπολογιστική Τομογραφία (limited CBCT) (Bornstein et al 2011).

Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκε η Οδοντιατρική Υπολογιστική Τομογραφία (CBCT). Η Οδοντιατρική Υπολογιστική Τομογραφία (CBCT) φαίνεται να έχει τη δυνατότητα να αντικαταστήσει την κλασική Υπολογιστική Τομογραφία (CT) για την ακριβή διάγνωση και αξιολόγηση του οστικού υποστρώματος των γνάθων. Το πιο σπουδαίο πλεονέκτημα της Οδοντιατρικής Υπολογιστικής Τομογραφίας (CBCT) σε σχέση με την κλασική Υπολογιστική Τομογραφία (CT) είναι η μικρότερη δόση ακτινοβολίας για τον ασθενή (Cohenca et al 2007), σύμφωνα πάντα με την αρχή της ALARA (as low as reasonably achievable -τόσο χαμηλά όσο είναι λογικά εφικτό) (McCollough et al 2009).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε μία εκτίμηση και ανάλυση της μορφολογίας και των ανατομικών χαρακτηριστικών του ρινοϋπερωίου πόρου, καθώς επίσης και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου. Πιο συγκεκριμένα:

- Στο 96% των ασθενών ανευρέθη ένας ρινούπερώιος πόρος, ενώ στο 4% των ασθενών εντοπίστηκαν δύο ανεξάρτητοι πόροι. Περίπου οι μισοί ασθενείς (56.5%) παρουσίαζαν ανατομική μορφολογία ρινοϋπερωίου πόρου με ένα κανάλι χωρίς παρεμβολή οστικού διαφράγματος (Τύπου Α), το 25% των ασθενών παρουσίαζε ανατομική μορφολογία ρινοϋπερωίου πόρου με δύο παράλληλα κανάλια με παρεμβολή οστικού διαφράγματος σε όλο το μήκος του πόρου (Τύπου Β) και οι υπόλοιποι (18.5%) παρουσίαζαν ανατομική μορφολογία ρινοϋπερωίου πόρου σχήματος «Υ» με παρεμβολή οστικού διαφράγματος έως τα 2/3 του μήκους του πόρου (Τύπου C), με ένα υπερώιο άνοιγμα (τομικό τρήμα) και δύο ή περισσότερα ρινικά ανοίγματα (τρήματα του Stensen).
- Παρατηρήθηκαν επίσης επιπλέον υπερώια τρήματα στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου (Additional Foramina in the anterior Palate-AFP). Το 12.1% των ασθενών παρουσίαζε 1 AFP, το 1.6% των ασθενών έχει 2 και το 5.6% παρουσιάζει 3 AFP.
- Διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ ανδρών και γυναικών σε όλες τις μετρημένες διαστάσεις. Πιο συγκεκριμένα, οι άνδρες παρουσίαζαν μεγαλύτερη διάμετρο ρινοϋπερωίου τρήματος, μεγαλύτερη διάμετρο μεσότητας πόρου και μεγαλύτερο μήκος πόρου σε σχέση με τις γυναίκες. Όσον αφορά στα ανατομικά χαρακτηριστικά του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου, στους άνδρες τόσο η κάτω, όσο η μέση και η άνω παρειακή μέτρηση εμφάνιζε μεγαλύτερες τιμές σε σχέση με τις γυναίκες.
- Η ύπαρξη ολικής νωδότητας στην άνω γνάθο σχετίστηκε σε στατιστικά σημαντικό βαθμό με μικρότερες τιμές στην κάτω και μέση μέτρηση του παρειακού οστικού πετάλου.

- Όσον αφορά στον αριθμό των κάθετων τομών (1mm) που διακρίνεται ο πόρος, ο τύπος C είχε το μεγαλύτερο μέσο όρο κάθετων τομών, ακολουθούμενος από τον Τύπο B και τον Τύπο A.
- Οι μετρήσεις του πάχους του παρειακού οστικού πετάλου και του αριθμού των κάθετων τομών που διακρίνεται ο πόρος παρουσίαζαν υψηλότερες τιμές σε στατιστικά σημαντικό βαθμό στις περιπτώσεις εκείνες όπου και οι δύο κεντρικοί τομείς ήταν παρόντες, ενώ μειώνονταν σταδιακά στις περιπτώσεις εκείνες όπου απουσίαζε ο ένας ή και οι δύο κεντρικοί τομείς.
- Συμπερασματικά, η απεικόνιση του ρινοϋπερωίου πόρου με τη χρήση της Οδοντιατρικής Υπολογιστικής Τομογραφίας (CBCT) παρέχει σημαντικές πληροφορίες σε σχέση με την ανατομία της πρόσθιας περιοχής της άνω γνάθου. Το γεγονός αυτό επιτρέπει τη διενέργεια ενός ακριβέστερου προεγχειρητικού απεικονιστικού ελέγχου, πριν την τοποθέτηση οστεοενσωματούμενων εμφυτευμάτων στην πρόσθια αισθητική ζώνη.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΥ ΡΙΝΟΫΠΕΡΩΙΟΥ ΠΟΡΟΥ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΟΔΟΝΤΙΑΤΡΙΚΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑΣ (CBCT) ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΜΦΥΤΕΥΜΑΤΩΝ

Χατζηπέτρος Εμμανουήλ

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η εκτίμηση των διαστάσεων και των ανατομικών χαρακτηριστικών του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας με τη χρήση της Οδοντιατρικής Υπολογιστικής Τομογραφίας (CBCT).

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Για την παρούσα αναδρομική μελέτη χρησιμοποιήθηκαν με τυχαία επιλογή 124 Οδοντιατρικές Υπολογιστικές Τομογραφίες (CBCT) ενοδόντων, μερικώς και ολικώς νωδών ασθενών με ελεύθερο ιατρικό ιστορικό, στους οποίους επρόκειτο να τοποθετηθεί τουλάχιστον ένα οστεοενσωματούμενο εμφύτευμα στην πρόσθια αισθητική ζώνη. Οι ασθενείς με εμφανή παθολογία στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου (όπως η κύστη του ρινοϋπερωίου πόρου) δε συμπεριελήφθησαν στην παρούσα μελέτη. Για τη δημιουργία των εικόνων CBCT χρησιμοποιήθηκε Οδοντιατρικός Υπολογιστικός Τομογράφος New Tom VGi CBCT imaging unit (QR Systems, Verona, Italy), με παραμέτρους λειτουργίας 3.66mA, 110kV και χρόνο έκθεσης 3.6sec. Τα ανατομικά χαρακτηριστικά και οι διαστάσεις του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου της φατνιακής ακρολοφίας της άνω γνάθου εκτιμήθηκαν με βάση τις ανασυντεθειμένες οβελιαίες και μετωπιαίες CBCT εικόνες. Για τη δημιουργία της εικόνας οβελιαίας τομής έγινε επιλογή της εγκάρσιας τομής στην οποία απεικονίζονταν με σαφήνεια και ευκρίνεια όλα τα τοιχώματα του τομικού τρήματος, παράλληλα με το επίπεδο που σχηματίζεται από την πρόσθια ρινική άκανθα και τη σκληρή υπερώα. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν από τρεις παρατηρητές ειδικά εκπαιδευμένους στη Διαγνωστική και Ακτινολογία Στόματος. Οι παράμετροι οι οποίες εκτιμούν τις διαστάσεις και τα ανατομικά χαρακτηριστικά του

ρινοϋπερωίου πόρου ήταν: Η διάμετρος του τομικού τρήματος, η διάμετρος του ρινοϋπερωίου τρήματος, η διάμετρος της μεσότητας του πόρου, το μήκος του ρινοϋπερωίου πόρου. Οι παράμετροι οι οποίες εκτιμούν τις διαστάσεις του παρειακού οστικού πετάλου σε σχέση με το ρινοϋπερώιο πόρο μετρήθηκαν σε τρεις διαφορετικές περιοχές σύμφωνα με: Το προστομιακό όριο του τομικού τρήματος, το υπερώιο όριο του τομικού τρήματος, το όριο της μεσότητας του ρινοϋπερώιου πόρου. Η μορφολογία του ρινοϋπερωίου πόρου εκτιμήθηκε και αξιολογήθηκε ως εξής: Τύπου Α με ένα μόνο κανάλι, Τύπου Β με δύο παράλληλα κανάλια, Τύπου C με παραλλαγές σχήματος «Y» με ένα υπερώιο άνοιγμα (τομικό τρήμα) και δύο ή περισσότερα ρινικά ανοίγματα (τρήματα του Stensen). Για την επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το IBM-SPSS 22 και το Minitab 16.1, ενώ ως προς τα σχήματα χρησιμοποιήθηκε το MS Excel 2013 και το Statistica 10 Enterprise. Ως προς την αξιοπιστία της παρατήρησης (έλεγχος ποιότητας παρατήρησης) χρησιμοποιήθηκε ο στατιστικός έλεγχος Cohen's Kappa, Fleiss' Kappa και Intra Class Correlation (I.C.C). Τα δεδομένα υποβλήθηκαν σε Ανάλυση Διακύμανσης (ANOVA one-way), t-test και X^2. Το γενικό ελάχιστο επιθυμητό επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας καθορίστηκε σε $P \leq 0.05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Το δείγμα αποτελείτο από 57 άνδρες και 67 γυναίκες, με μέση ηλικία 48.73 ετών. Η αξιοπιστία μεταξύ δύο παρατηρήσεων του ίδιου παρατηρητή (Intraobserver) υπολογίστηκε μόνο για τον πρώτο παρατηρητή, παρουσιάζοντας εξαιρετική ποιότητα συμφωνίας. Διαπιστώθηκε, επίσης, πολύ καλή έως εξαιρετική ποιότητα συμφωνίας μεταξύ των παρατηρητών (Interobserver agreement). Όσον αφορά στη μορφολογία του ρινοϋπερωίου πόρου παρουσιάστηκαν τα ακόλουθα ευρήματα: Το 56.5% των ασθενών παρουσίαζε ένα μόνο κανάλι (μορφολογία Τύπου Α), το 25% των ασθενών παρουσίαζε δύο παράλληλα κανάλια (μορφολογία Τύπου Β) και το 18.5% των ασθενών παρουσίαζε πόρο σχήματος «Y» (μορφολογία Τύπου C). Δύο ανεξάρτητοι πόροι εντοπίστηκαν στο 4% των ασθενών. Όσον αφορά στις διαστάσεις του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου βρέθηκαν τα εξής: Η μέση τιμή τις διαμέτρου του τομικού τρήματος ήταν 6.00mm, η μέση τιμή της διαμέτρου του ρινοϋπερωίου τρήματος ήταν 3.10mm, η μέση τιμή της διαμέτρου στη μεσότητα του πόρου ήταν 2.04mm και η μέση τιμή του μήκους του πόρου ήταν 12.16mm, ενώ η κάτω, η μέση και η άνω μέτρηση του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου ήταν 6.86mm, 6.86mm και 7.61mm αντίστοιχα. Διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά όσον αφορά στις διαστάσεις του ρινοϋπερωίου πόρου και του

σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου μεταξύ ανδρών και γυναικών, με τους άνδρες να εμφανίζουν κατά κανόνα υψηλότερες τιμές σε όλες τις μετρημένες διαστάσεις. Η ύπαρξη ολικής νωδότητας στην άνω γνάθο σχετίστηκε σε στατιστικά σημαντικό βαθμό με ελαττωμένο πάχος του παρειακού οστικού πετάλου. Παρατηρήθηκε, επίσης, ότι η διάμετρος του τομικού τρήματος παρουσίαζε συγκριτικά μεγαλύτερες τιμές όσον αφορά στον τύπο ανατομικής μορφολογίας C του ρινοϋπερωίου πόρου, ακολουθούμενη από τους τύπους Α και Β. Επιπλέον, ο τύπος Α εμφάνιζε το μεγαλύτερο μέσο όρο μήκους ρινοϋπερωίου πόρου. Παρατηρήθηκε, επίσης, σε στατιστικά σημαντικό βαθμό ότι το πάχος του παρειακού οστικού πετάλου ήταν υψηλότερο στις περιπτώσεις όπου και οι 2 κεντρικοί τομείς ήταν παρόντες, ενώ μειωνόταν σταδιακά στις περιπτώσεις εκείνες όπου απουσίαζε ο ένας ή και οι δύο κεντρικοί τομείς.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η απεικόνιση του ρινοϋπερωίου πόρου με τη χρήση της Οδοντιατρικής Υπολογιστικής Τομογραφίας (CBCT) παρέχει σημαντικές πληροφορίες σε σχέση με την ανατομία της πρόσθιας περιοχής της άνω γνάθου. Το γεγονός αυτό επιτρέπει τη διενέργεια ενός ακριβέστερου προεγχειρητικού απεικονιστικού ελέγχου, πριν την τοποθέτηση οστεοενσωματούμενων εμφυτευμάτων στην πρόσθια αισθητική ζώνη. Διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ του φύλου και των διαστάσεων του ρινοϋπερωίου πόρου και του σύστοιχου παρειακού οστικού πετάλου, με τις μέσες τιμές να είναι κατά κανόνα υψηλότερες στους άνδρες. Διαπιστώθηκε, επίσης, ότι η ύπαρξη ολικής νωδότητας στην άνω γνάθο σχετίστηκε σε στατιστικά σημαντικό βαθμό με ελαττωμένο πάχος του παρειακού οστικού πετάλου. Η ανατομική μορφολογία του ρινοϋπερωίου πόρου είχε μία στατιστικά σημαντική επίδραση στο μήκος του πόρου και στη διάμετρο του τομικού τρήματος. Το πάχος του παρειακού οστικού πετάλου βρέθηκε σε στατιστικά σημαντικό βαθμό μεγαλύτερο στις περιπτώσεις εκείνες όπου και οι δύο κεντρικοί τομείς της άνω γνάθου ήταν παρόντες, ενώ μειωνόταν σταδιακά όταν απουσίαζαν ο ένας ή και οι δύο κεντρικοί τομείς. Συμπερασματικά, η ακριβής ερμηνεία όλων των δεδομένων απεικόνισης CBCT στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου παρέχει πολύτιμες πληροφορίες κατά την προεγχειρητική αξιολόγηση της πρόσθιας αισθητικής ζώνης.

Λέξεις κλειδιά: *πρόσθια άνω γνάθος, κωνικής δέσμης υπολογιστική τομογραφία, οδοντιατρική υπολογιστική τομογραφία, εμφυτεύματα, ρινοϋπερώιος πόρος.*

SUMMARY

IMAGING OF THE NASOPALATINE CANAL USING CBCT FOR IMPLANT PLACEMENT IN THE ANTERIOR MAXILLA

Chatzipetros Emmanouil

AIM

The aim of this study was to evaluate the dimensions and anatomic characteristics of the nasopalatine canal and the adjacent buccal osseous plate of the alveolar process, using Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) imaging.

MATERIALS AND METHODS

In the present study -retrospective in design- the subjects enrolled were out of a series of 124 CBCT examinations of dentulous and edentulous implants' patients. Patients evidenced with nasopalatine pathology (e. g. nasopalatine duct cyst) were excluded from the present study. The CBCT images were obtained using a New Tom VGi CBCT imaging unit (QR Systems, Verona, Italy). Operating parameters were set at 3.66mA, 110kV and 3.6sec exposure time. The nasopalatine canal's dimensions and anatomic characteristics, as well as the dimensions of the adjacent buccal osseous plate, were assessed on to the reformatted sagittal and coronal CBCT slices. The reformation of the sagittal slice under evaluation was orientated perpendicular on the floor of the nasal cavity and hard palate antero-posteriorly, being also parallel to the course of the nasopalatine canal. Within this reconstructed slice the canal was clearly depicted. Three Oral Maxillofacial Radiologists evaluated the scans in a standardized viewing procedure and performed measurements to determine both the anatomic characteristics and dimensions of the nasopalatine canal, as well as the dimensions of the adjacent osseous buccal plate. *The parameters under evaluation were (in mm):* The diameter of the incisive foramen, the diameter of the nasal foramen, the diameter in the middle of the nasopalatine canal, the length of the nasopalatine canal. *The alveolar bone was measured in three different areas accordingly:* Buccal border of the incisive foramen, palatal border of the incisive foramen, at the middle of the nasopalatine canal. The anatomic variants of the nasopalatine canal were also recorded and classified as*;* A: a single canal, B: two parallel canals, C: variations of the Y-

type of canal with one oral/palatal opening (incisive foramen) and two or more nasal openings (foramina of Stenson). Data were analyzed using IBM-SPSS v.22 and Minitab v.16.1. The nasopalatine canal's anatomical variations were assessed with the use of MS Excel 2013 and Statistica v.10 Enterprise. The observation quality control was performed by the use of the Cohen's Kappa, Fleiss' Kappa and Intra Class Correlation (I.C.C.) statistical tests. The aforementioned data were subjected to Analysis of Variance (ANOVA one-way), t-test and X^2. The significance level was set at $p \leq 0.05$ for all statistical tests.

RESULTS

The population studied consisted of 57 men and 67 women (mean age of 48.73 years). The intraobserver coefficients calculated for only the first observer (Cohen's Kappa>0.90 and I.C.C.>0.90), suggesting excellent intraobserver agreement. In general, strong and excellent interobserver agreement was found (Fleiss Kappa=0.83, $p<0.05$ and I.C.C. >0.90, $p<0.05$). The evaluation of the different anatomic variations of the nasopalatine canal resulted in the following findings: (A) a single canal was identified in 56.5%; (B) two separate parallel canals were detected in 25%; (C) variations of the Y type of canal were seen in 18.5%. An independent additional canal, anterior and superior to the nasopalatine canal, was found in 4% of the patients. The dimensions' analysis of the nasopalatine canal pointed a mean diameter of both the incisive and nasal foramen these of 6.00mm and 3.10mm respectively. The mean diameter in the middle aspect of the nasopalatine canal was 2.04mm, while the mean length was 12.16mm. The dimension of the buccal osseous plate's width is increasing proportionally to the crestal, middle and apical position of the area under evaluation (mean values 6.86mm, 6.86mm and 7.61mm respectively). A statistically significant correlation was found regarding the dimensions of the nasopalatine canal and the adjacent buccal osseous plate in male subjects, once the mean values found were higher among males than females. Edentulous patients presented a statistically significant correlation regarding the dimensions of the osseous buccal plate. The types of nasopalatine canal presented a significant effect on the diameter of the incisive foramen. The mean values were higher in type C, tracked by the variations of type A and B. The type of nasopalatine canal had also a significant effect on its length as to the mean values in type A be presented higher. We also found out that the absence of the central incisors had a statistically significant effect on the crestal measurements of the buccal osseous plate. Its width is gradually decreased throughout the cases of missing central incisors.

DISCUSSION-CONCLUSIONS

Imaging of the nasopalatine canal using CBCT provides important information about the anatomy of the anterior maxilla. This enables a more precise preoperative assessment for implant placement, since this anatomical area is considered as a region presenting high esthetic challenges. We found statistical significant correlations between the gender and the dimensions of the nasopalatine canal as well as the adjacent osseous buccal plate. The mean values were generally higher in male subjects. Statistical significant correlations were also found in edentulous patients, as the dimensions of the buccal osseous plate are mostly affected. It has also been shown that the type of nasopalatine canal had a significant effect both on the length of the nasopalatine canal, as well as on the diameter of the incisive foramen. The width of the osseous buccal plate was found to be higher in cases where both central incisors were present, while it decreased in cases where one or two central incisors were missing. In conclusion, the accurate interpretation of the CBCT imaging data, regarding the anterior maxillary area, provides valuable information upon the preoperative evaluation of the aesthetic zone.

Key words: *anterior maxilla, cone-beam computed tomography, implants, nasopalatine canal*

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Abrahams J.J.: CT Assessment of Dental Implant Planning. Westesson P-L Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America. Contemporary maxillofacial imaging. W. B. Saunders Co. Vol. 4, No 1, P 1-18, 1992.

Abrahams J.J.: The Role of Diagnostic Imaging in Dental Implantology. Radiol. Clin. North. Amer. 31: 163, 1993.

Albrektsson T. and Lekholm U.: Osseointegration: Current state of the art. Dent. Clin. North. Am. 33: 537-554, 1989.

Almog D.M., Torrado E., Meither S.W.J.: Fabrication of imaging and surgical guides for dental implants. Prosthet Dent, 85: 504-8, 2001.

Anderson D.M.: Dorland's illustrated medical dictionary, (31st ed) Saunders Company, Philadelphia, p. 738, 2007.

Angelopoulos C., Thomas S.L., Hechler S., Parissis N. & Hlavacek M.: Comparison between digital panoramic radiography and cone-beam computed tomography for the identification of the mandibular canal as part of presurgical dental implant assessment. The International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 66: 2130–2135, 2008.

Artzi Z., Nemcovsky C.E., Bitlitum I., Segal P.: Displacement of the incisive foramen in conjunction with implant placement in the anterior maxilla without jeopardizing vitality of nasopalatine nerve and vessels: a novel surgical approach. Clin Oral Implants Res 11, pp. 505–510, 2000.

Balaji S.M.: Textbook of Oral and Maxillofacial Surgery. New Delhi: Elsevier, 2007.

Bartling R., Freeman K. & Kraut R.A.: The incidence of altered sensation of the mental nerve after mandibular implant placement. The International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 57: 1408–1410, 1999.

Bernhart T., Vollgruber A., Gahleitner A., Drtbudak O., Haas R.: Alternative to the median region of the palate for placement of an orthodontic implant. Clin Oral Implants, Res 11, pp. 595–601, 2000.

Beuls E., Gelan J., Vandersteen M., Adriaensens P., Vanormelingen L., Palmers Y.: Mircoanatomy of the excised human spinal cord and cervicomedullary junction examined with high-resolution MR imaging at 9.4 Tesla. AJNR Am J Neuroradiol, 14:699-707, 1993.

Bornstein M.M., Balsiger R., Sendi P., von Arx T.: Morphology of the nasopalatine canal and dental implant surgery: a radiographic analysis of 100 consecutive patients using limited cone-beam computed tomography. Clin Oral Implants, Res 22: 295–301, 2011.

Bornstein M.M., Wolner-Hanssen A.B., Sendi P., von Arx T.: Comparison of intraoral radiography and limited cone beam computed tomography for the assessment of root-fractured permanent teeth. Dental Traumatology, 25: 571–577, 2009.

Bränemark P.I., Zarb G.A., Albrektsson T.: Tissue-Integrated Prostheses Osseointegration in Clinical Dentistry. Quintessence Publishing Co., Inc. Chicago, Illinois, 1985.

Brisman R., Khandji A.G., Mooij R.B.M.: Trigeminal nerve-blood vessel relationship as revealed by high-resolution magnetic resonance imaging and its effect on pain relief after gamma knife radiosurgery for trigeminal neuralgia. Neurosurgery, 50: 1261-7, 2002.

Chandler N.P., Gray A.: Patent nasopalatine ducts: a case report. NZ Dent J., 92: 80–82, 1996.

Chandra R.K., Rohman G.T. & Walsh W.E.: Anterior palate sensory impairment after septal surgery. American Journal of Rhinology, 22: 86–88, 2008.

Chapple I.L., Ord R.A.: Patent nasopalatine ducts: four case presentations and review of literature. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 69: 554–558, 1990.

Cohenca N., Simon J.H., Roges R., Morag Y., Malfaz J.M.: Clinical indications for digital imaging in dento-alveolar trauma. Part 1: traumatic injuries. Dental Traumatology, 23: 95–104, 2007.

Daley T.D., Wysocki G.P., Pringle G.A.: Relative incidence of odontogenic tumors and oral and jaw cysts in a Canadian population, Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 77: 276–280, 1994.

De Oliveira-Santos C., Rubira-Bullen I.R.F., Monteiro S.A.C., Leon J.E., Jacobs R.: Neurovascular anatomical variations in the anterior palate observed on CBCT images. Clin. Oral Impl. Res. 00: 1–5, 2012.

De Vos W., Casselman J., Swennen G.R.: Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: a systematic review of the literature. The International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 38: 609–625, 2009.

Draenert F.G., Coppenrath E., Herzog P., Muller S., MuellerLisse U.G.: Beam hardening artefacts occur in dental implant scans with the NewTom cone beam CT but not with the dental 4-row multidetector CT. Dentomaxillofac Radiol, 36:198-203, 2007.

Dula K., Mini R., van der Stelt P.F., Buser D.: The radiographic assessment of implant patients: decision-making criteria. Int J Oral Maxillofac Implants, 16: 80-9, 2001.

Elliott K.A., Franzese C.B, Pitman K.T.: Diagnosis and surgical management of nasopalatine duct cysts. Laryngoscope, 114: 1336–1340, 2004.

Falci S.G., Verli F.D., Consolaro A., Santos C.R.: Morphological characterization of the nasopalatine region in human fetuses and its associationto pathologies. J Appl Oral Sci, 21(3): 250-5, 2013.

Filippi A., Pohl Y. & Tekin U.: Sensory disorders after separation of the nasopalatine nerve during removal of palatal displaced canines: prospective investigation. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 37: 134–136, 1999.

Foltán R., Sedý J.: Behavioral changes of patients after orthognathic surgery develop on the basis of the loss of the vomeronasal organ: a hypothesis. Head Face Med. 5: 5, 2009.

Fonseca J. R., Howard D. W.: Reconstructive preprosthetic Oral and Maxillofacial Surgery. 2nd ed. W.B. Saunders Company. Philadelphia- London-Toronto-Montreal-Sydney-Tokyo, 1996.

Frederiksen L.N.: Diagnostic Imaging in Dental Implantology. Oral Surg Oral Med Oral Path Oral Endod, 80: 540-554, 1995.

Gher E.M.C., Richardson C.A.C.: The accuracy of dental radiography techniques used for evaluation of implant fixture placement. Int J Periodont Res Dent, 15: 268-283, 1995.

Goaz W. P., White C. S.: Oral Radiology, Principles and Interpretation. 3rd ed., Mosby, St. Louis, Baltimore, Boston, Chicago, London, Madrid, Philadelphia, Sydney, Toronto, 1994.

Gray C.F., Redpath T.W., Smith F.W.: Magnetic resonance imaging: a useful tool for evaluation of bone prior to implant surgery. Br Dent J, 184:603-7, 1998.

Greenstein G., Cavallaro J. & Tarnow D.: Practical application of anatomy for the dental implant surgeon. *Journal of Periodontology*, 79: 1833–1846, 2008.

Güler A. U., Sumer M., Sumer P., Biçer I.: The evaluation of vertical heights of maxillary and mandibular bones and the location of anatomic landmarks in panoramic radiographs of edentulous patients for implant dentistry. Journal of Oral Rehabilitation, 32: 741–746, 2005.

Harris D., Buser D., Dula K., Gröndahl K., Harris D., Jacobs R., Lekholm U., Nakielny R., van Steenberghe D., van der Stelt P.: E.A.O. Guidelines for the use of Diagnostic Imaging in Implant Dentistry Clin. Oral Impl. Res 13: 566–570, 2002.

Harris D., Horner K., Grondahl K., Jacobs R., Helmrot E., Benic G.I., Bornstein M.M., Dawood A., Quirynen M.: E.A.O. guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry 2011. A consensus workshop organized by the European Association for Osseointegration at the Medical University of Warsaw, Clin. Oral Impl. Res. 23: 1243–1253, 2012.

Heasman P.A.: Clinical anatomy of the superior alveolar nerves. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 22: 439–447, 1984.

Hisatomi M., Asaumi J., Konouchi H., Shigehara H., Yanagi Y., Kishi K.: MR imaging of epithelial cysts of the oral and maxillofacial region. Eur J Radiol, 48: 178–182, 2003.

Hobo S., Ichida E., Garcia L.: Osseointegration and Occlusal Rehabilitation, Quintessence Publishing Co., Tokyo, Berlin, London, Sao Paolo, Hong Kong, 1990.

http://drgstoothpix.com/tag/nasopalatine-canal/

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Gray160.png

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Gray780.png

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Gray858.png

http://www.colorado.edu/intphys/iphy4480tsai/olfanatomy.jpg

http://www.giovannimariagaeta.it/index.php?option=com_content&view=article&id=177:zirconia&catid=30:estetica&Itemid=118

http://www.qdma.com/uploads/articles/705/vno_tanner__large.jpg

Imamura H., Sato H., Matsuura T., Ishikawa M., Zeze R.: A comparative study of computed tomography and magnetic resonance imaging for the detection of mandibular canals and cross-sectional areas in diagnosis prior to dental implant treatment. Clin Implant Dent Relat, Res 6:75-81, 2004.

Iordanishvili A. K.: Age-related characteristics and sex differences in the anatomical structure of the incisive canal. Stomatologiia, 71: 25–27, 1991.

Jacob S., Zelano B., Gungor A., Abbott D., Naclerio R., McClintock M.K.: Location and gross morphology of the nasopalatine duct in human adults. Arch Otolaryngol Head Neck Surg., 126: 741-8, 2000.

Jacobs R., Lambrichts I., Liang X., Martens W., Mraiwa N., Adriaensens P., Gelan J.: Neurovascularization of the anterior jaw bones revisited using high-resolution magnetic resonance imaging, Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Endodontology, 103: 683–693, 2007.

Jones F.W.: The anterior superior alveolar nerve and vessels. Journal of Anatomy, 73: 583–591, 1939.

Kasemo B., Lausmaa J.: Biomaterial and implant surfaces: A surface science approach. Int. J. Oral Maxillof. Implants, 3: 247-259, 1988.

Kassebaum D.K., Nummikoski P.V., Triplett R.G., Langlais P.R.: Cross-sectional radiography for implant site assessment. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 70: 674-8, 1990.

Keith D.A.: Phenomenon of mucous retention in the incisive canal. Journal of Oral Surgery, 37: 832–834, 1979.

Knecht M., Kittner T., Beleites T., Hüttenbrink K.B., Hummel T., Witt M.: Morphological and radiologic evaluation of the human nasopalatine duct. Ann Otol Rhinol Laryngol, 114: 229-32, 2005.

Kohavi D.: Demonstration of unusually wide artery in the maxillary alveolar bone using a reformatting program of computed tomography: a case report. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 9: 444–448, 1994.

Kraut R.A, Boyden D.K.: Location of incisive canal in relation to central incisor implants. Implant Dent, 7: 221–225, 1998.

Kreidler J.F., Raubenheimer E.J., Van Heerden W.F.: A retrospective analysis of 67 cystic lesions of the jaw–the Ulm experience, J Craniomaxillofac Surg, 21: 339–341, 1993.

Langlais P.R., Langland E.O., Nortje J.C.: Diagnostic Imaging of the Jaws. A Lea and Febiger Book, Baltimore, Philadelphia, Hong Kong, London, Munich, Sydney, Tokyo, 1995.
Langland E.O., Langlais P.R.: Principles of dental imaging. Lippincott Williams and Wilkins, P: 225-261 and 331-355, 1997.

Lekholm U., Zarb G.A.: Patient selection and preparation. In: Branemark P-I, Zarb G. A., Albrektsson T., editors: Tissue-integrated prosthesis: osseoinegration in clinical dentistry. Chicago: Quintessence, P: 199-209, 1985.

Liang X., Jacobs R., Martens W., Hu Y.Q., Adriaensens P., Quirynen M., Lambrichts I.: Macro-and micro-anatomical, histological and computed tomography scan characterization of the nasopalatine canal. J Clin Periodontol, 36: 598–603, 2009.

Liang X., Lambrichts I., Corpas L., Politis C., Vrielinck L., Ma G.W., Jacobs R.: Neurovascular disturbance associated with implant placement in the anterior mandible and its surgical implications: literature review including report of a case. Chinese Journal of Dental Research, 11: 56–64, 2008.

Lindh C., Petersson A., Klinge B.: Measurements of distances related to the mandibular canal in radiographs. Clin Oral Implants, Res 6: 96-103, 1995.

Lindh C., Petersson A., Rohlin M.: Assessment of the trabecular pattern before endosseous implant treatment. Diagnostic outcome of periapical radiography in the mandible. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 335-43, 1996.

Lindhe J., Nyman S.: Occlusal therapy. In Lindhe J.: Textbook of Clinical Periodontology, 2nd ed., Munksgaard, Copenhagen, 1989.

Loubele M., Bogaerts R., Van Dijck E., Pauwels R., Vanheusden S., Suetens P., Marchal G., Sanderink G., Jacobs R.: Comparison between effective radiation dose of CBCT and MSCT scanners for dentomaxillofacial applications. European Journal of Radiology, 105a: 512–518, 2008.

Loubele M., Van Assche N., Carpentier K., Maes F., Jacobs R., van Steenberghe D., Suetens P.: Comparative localized linear accuracy of small-field cone-beam CT and multislice CT for alveolar bone measurements. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics, 105b: 512–518, 2008.

Low K., Dula K., Burgin W., von Arx T.: Comparison of periapical radiography and limited cone-beam tomography in posterior maxillary teeth referred for apical surgery. Journal of Endodontics, 34: 557–562, 2008.

Mardinger O., Namani-Sadan N., Chaushu G., Schwartz-Arad D.: Morphologic changes of the nasopalatine canal related to dental implantation: a radiologic study in different degrees of absorbed maxillae. Journal of Periodontology, 79: 1659–1662, 2008.

Martinez-Marcos A.: On the organization of olfactory and vomeronasal cortices. Prog Neurobiol. 87: 21-30, 2009.

McCollough C.H., Primak A.N., Braun N., Kofler J., Yu L. & Christner J.: Strategies for reducing radiation dose in CT.Radiologic Clinics of North America, 47: 27–40, 2009.

McDaniel W.M.L.: Variations in nerve distributions of the maxillary teeth. Journal of Dental Research, 35: 916–921, 1956.

Miracle A.C., Mukherji S.K.: Cone beam CT of the head and neck, part 1: physical principles. AJNR Am J Neuroradiol, 30: 1088–1095, 2009.

Moss H.D., Hellstein J.W., Johnson J.D.: Endodontic considerations of the nasopalatine duct region. J Endod , 26: 107–110, 2000.

Mraiwa N., Jacobs R., Van Cleynenbreugel J., Sanderink G., Schutyser F., Suetens P., van Steenberhe D., Quirynen M.: The nasopalatine canal revisited using 2D and 3D CT imaging. Dentomaxillofac Radiol, 33: 396-402, 2004.

Na˘sel C.J., Pretterklieber M., Gahleitner A., Czerny C., Breitenseher M., Imhof H.: Osteometry of the mandible performed using dental MR imaging. AJNR Am J Neuroradiol, 20: 1221-7, 1999.

Neves F.S., Oliveira L.K., Ramos Mariz A.C., Crusoe-Rebello I., de Oliveira-Santos C.: Rare anatomical variation related to the nasopalatine canal. Surg Radiol Anat, 35(9): 853-855, 2013.

Ohrnell L.O., Palmquist J., Branemark P.I.: Single tooth replacement. In Worthington P., Branemark P.I.: Advanced Osseointegration Surgery. Quintessenz, Berlin, 1992.

Parel S.M., Funk J.J.: The use and fabrication of self-retaining surgical quide fer controlled implant placement: A technical mote. Int. J Oral Max-Fac. Implants, 6: 207, 1991.

Patel S.: Newdimensions in endodontic imaging: part 2. Cone beam computed tomography. International Endodontic Journal, 42: 463–475, 2009.

Penarrocha M., Carillo C., Uribe R., Garcia B.: The nasopalatine canal as an anatomic buttress for implant placement in the severely atrophic maxilla: a pilot study. The international Journal of Oral and Maxillofacial Implants, 24: 936-942, 2009.

Pohlenz P., Blessmann M., Blake F., Heinrich S., Schmelzle R., Heiland M.: Clinical indications and perspectives for intraoperative cone beam computed tomography in oral and maxillofacial surgery. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Endodontology, 103: 412–417, 2007.

Radlanski R.J., Emmerich S., Renz H.: Prenatal morphogenesis of the human incisive canal. Anat Embryol, 208: 265-71, 2004.

Raghoebar G.M., den Hartog L., Vissink A.: Augmentation in proximity to the incisive foramen to allow placement of endosseous implants: a case series. J Oral Maxillofac Surg, 68(9): 2267-71, 2010.

Rangert B., Eng M., Krogh P.H.J., Langer B., Roekel N.: Bending overload and implant fracture: A retrospective clinical analysis. Int. J Oral. Maxillofac. Implants, 10: 326, 1995.

Rettinger G. & Engelbrecht-Schnür S.: Palatal sensory impairment after septoplasty. Laryngo-Rhino-Otologie, 74: 282–285, 1995.

Rodella L.F., Buffoli B., Labanca M., Rezzani R.: A review of the mandibular and maxillary nerve supplies and their clinical relevance. Archives of Oral Biology, 57: 323–334, 2012.

Rosenquist, J.B. & Nyström E.: Occlusion of the incisal canal with bone chips. A procedure to facilitate insertion of implants in the anterior maxilla. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 21: 210–211, 1992.

Sadun A.A., Carelli V., Bose S., Ross-Cisneros F.N., Barboni P., Ahrens E.T.: First application of extremely high resolution magnetic resonance imaging to study microscopic features of normal and LHON human optic nerve. Ophthalmology, 109: 1085-91, 2002.

Salvolini E., De Florio L., Regnicolo L., Salvolini U.: Magnetic resonance applications in dental implantology: technical notes and preliminary results. Radiol Med (Torino), 103: 526-9, 2002.

Schneider N.Y., Fletcher T.P., Shaw G., Renfree M.B.: The vomeronasal organ of the tammar wallaby. J Anat., 213: 93-105, 2008.

Shelley A.M., Rushton V.E., Horner K.: Canalis sinuosus mimicking a periapical inflammatory lesion. British Dental Journal, 186: 378–379, 1999.

Shimp K.L., Bhatnagar K.P., Bonar C.J., Smith T.D.: Ontogeny of the nasopalatine duct in primates. Anat Rec A Discov Mol Cell Evol Biol., 274: 862-9, 2003.

Sicher H., Dubrul E.: Oral anatomy, 6th edn. St Louis: CV, Mosby Company, p. 392, 1975.

Sicher H.: Anatomy and oral pathology. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 15: 1264-9, 1962.

Song W.C., Jo D.I., Lee J.Y., Kim J.N., Hur M.S., Hu K.S., Kim H.J., Shin C., Koh K.S.: Microanatomy of the incisive canal using three-dimensional reconstruction of microCT images: an ex vivo study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 108: 583–590, 2009.

Spiekermann H., Donath K., Jovanovic S., Richter J.: Color Atlas of Dental Medicine Implantology. Stuttgart, New York, Thieme Medical Publishers. Inc. New York, P: 100, 1995.

Standring S.: Gray's anatomy. 39th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, p. 583-4, 2005.

Stella J.P., Tharanon W.: A precise radiographic method to determine the location of the inferior alveolar canal in the posterior edentulous mandible: implications for dental implants. Part I: Technique. Int J Oral Maxillofac Implants, 5: 15-22, 1990.

Strub J.R., Turp J.C., Witkowski S., Hurzeler M.B., Kern M.: Einfuehrung in die dentale implatologie in: Curriculum Prothetik Band III, 1069, 1994.

Swanson K.S., Kaugars G.E., Gunsolley J.C.: Nasopalatine duct cyst: an analysis of 334 cases. J Oral Maxillofac Surg, 49: 268–271, 1991.

Szeles J.C., Csapo B., Klarhofer M., Balassy C., Hoda R., Berg A., et al.: In vivo magnetic resonance microimaging of the human toe at 3 Tesla. Magn Reson Imaging, 19: 1235-8, 2001.

Tanaka S., Iida S., Murakami S., Kishino M., Yamada C., Okura M.: Extensive nasopalatine duct cyst causing nasolabial protrusion. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod., 106: e4650, 2008.

Temmerman A., Hertele´ S., Teughels W., Dekeyser C., Jacobs R., Quirynen M.: Are panoramic images reliable in planning sinus augmentation procedures? Clinical Oral Implant Research, 22: 189–194, 2011.

Tyndall A.A., Brooks S.L.: Selection criteria for dental implant site imaging: A position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Rdiol Endod, 89: 630-7, 2000.

Valcu M., Rusu M.C., Sendroiu V.M., Didilescu A.C.: The lateral incisive canals of the adult hard palate–aberrant anatomy of a minor form of clefting? Rom J Morphol Embryol, 52: 947–94, 2011.

Valstar M.H., van den Akker H.P.: Patent nasopalatine duct: a diagnostic pitfall. Br J Oral Maxillofac Surg. 46: 304-5, 2008.

Vandersteen M., Beuls E., Gelan J., Adriaensens P., Vanormelingen L., Palmers Y., Freling G.: High field magnetic resonance imaging of normal and pathologic human medulla oblongata. Anat Rec, 238: 277-86, 1994.

Verhoven J.W., Cune M.S.: Oblique lateral cephalometric radiographs of the mandible in implantology: usefulness and accuracy of the technique in height measurements of mandibular bone in vivo. Clin Oral Implants Res. 11: 39-43, 2000.

Von Arx T., Lozanoff S., Sendi P., Bornstein M.M.: Assessment of bone channels other than the nasopalatine canal in the anterior maxilla using limited cone beam computed tomography. Surg Radiol Anat. 35(9): 783-90, 2013.

Von Arx T. & Bornstein M.M.: The patent nasopalatine duct. A rare anomaly and diagnostic pitfall (in German). Schweizerische Monatsschrift für Zahnmedizin, 119: 379 – 389, 2009.

Walton J.N.: Altered sensation associated with implants in the anterior mandible: a prospective study. Journal of Prosthetic Dentistry, 83: 443–449, 2000.

Warwick R. & Williams P.L.: Gray's Anatomy, 35th edition. Edinburgh: Longman, 1973.

White S.C., Pharoah M.J., (eds). Oral radiology: Principles and interpretation, 4th edn. St Louis: Mosby, pp 175–179, 2000.

White S.C. & Pharoah M.G.: Oral Radiography Principles and Interpretation, 5th edition. St. Louis: C. V. Mosby Company, p. 174 and 182, 2004.

Wismeijer D., van Waas M.A., Vermeeren J.I. & Kalk W.: Patients' perception of sensory disturbances of the mental nerve before and after implant surgery: a prospective study of 110 patients. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 35: 254–259, 1997.

Whitmore I.: Terminologia anatomica, Stuttgart, Thieme, p. 14: 1998.

Williams P.L., Warwick R., Dyson M., Bannister L.H. (eds): Gray’s anatomy, 37th edn. Edinburgh: Churchill Livingstone, pp: 368–390, 1106, 1989.

Worthington P., Rubenstein J., Hatcher DC.: The role of cone-beam computed tomography in the planning and placement of implants. JADA, 141 (10 suppl): 19S-24S, 2010.

Zitzmann N.U. and Schaerer P.: Oral Rehabilitation with Dental Implants. Zurich, 1997.

Zitzmann N.U., Naef R., Schubach P., Schaerer P.: Sofort-order verzogertes Sofortimplantat versus Spatimplantat bei Anwendung der Prinzipien der gesteuerten Knochenvegeneration. Schweiz. Monatsschr. Zahnmed, 106: 221, 1996.

Αγγελόπουλος Α., Πελεκάνος Σ.: Επιλογή περιπτώσεων και Σχέδιο θεραπείας: Αλεξανδρίδης Κ.: Εισαγωγή στην Εμφυτευματολογία, ιατρικές εκδόσεις Λίτσας, σελ. 21-29, 2003.

Αγγελόπουλος Α.: Βιολογικές αρχές οστεοενσωμάτωσης: Αλεξανδρίδης Κ. : Εισαγωγή στην Εμφυτευματολογία, ιατρικές εκδόσεις Λίτσας, σελ. 1-8, 2003.

Αλεξανδρίδης Κ. : Εισαγωγή στην Εμφυτευματολογία, ιατρικές εκδόσεις Λίτσας, 2003.

Ελευθεριάδης Ι. και Ιακωβίδης Δ.: Οι εφαρμογές της αξονικής τομογραφίας στην περιοχή του στόματος και των γνάθων. University Studio Press, Θεσσαλονίκη, 1996.

Καλύβας Δ., Αλεξανδρίδης Κ.: Ειδικές χειρουργικές τεχνικές τοποθέτησης εμφυτευμάτων: Αλεξανδρίδης Κ.: Εισαγωγή στην Εμφυτευματολογία, ιατρικές εκδόσεις Λίτσας, σελ. 57-66, 2003.

Κατρίτσης Ε.Δ. και Παπαδόπουλος Ν.Ι.: Ανατομική του Ανθρώπου, Βιβλίο Ι, Γενικό Μέρος, Οστεολογία-Αρθρολογία, Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας, σελ.95, 2002.

Κατρίτσης Ε.Δ. και Παπαδόπουλος Ν.Ι.: Ανατομική του Ανθρώπου, Βιβλίο ΙΙΙ, Σπλαγχνολογία-Καρδιά, Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας, σελ.28-29, 2002.

Στεφάνου Ε., Φανουράκης Ι., Γκρίτζαλης Π.: Απεικονιστικές Μέθοδοι στον Προεγχειρητικό έλεγχο για την Τοποθέτηση Εμφυτευμάτων: Ακτινολογία Εμφυτευμάτων, Ελληνική Εταιρεία Οδοντικής και Γναθοπροσωπικής Ακτινολογίας, τεύχος 3: 7-21, 2002.

Τριποδάκης Α.Π.: Άμεση τοποθέτηση εμφυτευμάτων σε συνδυασμό με ελεγχόμενη άμεση φόρτιση σε μολυσμένα μετεξακτικά φατνία με οστικά ελλείμματα. Εμφυτευματολογία, Δ: 103, 2001.

Τσιχλάκης Κ. : Η Χρήση της Υπολογιστικής (Αξονικής) Τομογραφίας στον Προεγχειρητικό Έλεγχο των Γνάθων για την Τοποθέτηση Οστεοενσωματούμενων Εμφυτευμάτων: Ακτινολογία Εμφυτευμάτων, Ελληνική Εταιρεία Οδοντικής και Γναθοπροσωπικής Ακτινολογίας, τεύχος 3: 32-44, 2002.