



Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Παθολογία, Χειρουργική και Ακτινολογία Στόματος»
Ειδίκευση: Διαγνωστική και Ακτινολογία Στόματος

Τίτλος Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας

**ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΑΝΑΤΟΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΛΛΑΓΩΝ ΚΑΙ
ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΙΓΜΟΡΕΙΩΝ ΑΝΤΡΩΝ ΣΕ
ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑΣ
ΚΩΝΙΚΗΣ ΔΕΣΜΗΣ (ΥΤΚΔ)**

Μπάρκα Μαρία

Αθήνα, 2023

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Δοντά Αικατερίνη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Διαγνωστικής και Ακτινολογίας
Στόματος, Επιβλέπουσα

Αγγελόπουλος Χρίστος, Καθηγητής Διαγνωστικής και Ακτινολογίας Στόματος, Μέλος

Γκουτζάνης Λάμπρος, Αναπληρωτής Καθηγητής Στοματικής και Γναθοπροσωπικής
Χειρουργικής, Μέλος

Το ερευνητικό πρωτόκολλο της παρούσας μελέτης, με αριθμό πρωτοκόλλου 597/15-06-2023, εγκρίθηκε από την Επιτροπή Δεοντολογίας Έρευνας του Τμήματος Οδοντιατρικής ΕΚΠΑ στη συνεδρίαση στις 27/06/2023.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Το ιγμόρειο άντρο αποτελεί μία ανατομική περιοχή της γναθοπροσωπικής χώρας με πληθώρα ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων. Παράλληλα, αποτελεί μία περιοχή με ιδιαίτερο κλινικό ενδιαφέρον για τον χειρουργό οδοντίατρο λόγω της εγγύτητάς της με την άνω γνάθο. Η χειρουργική ανύψωση του εδάφους του ιγμορείου αποτελεί πλέον μία ιδιαίτερα συνήθη και προβλέψιμη χειρουργική επέμβαση όταν απαιτείται αύξηση του ύψους της φατνιακής ακρολοφίας για την τοποθέτηση εμφυτευμάτων, ωστόσο η παρουσία των διαφόρων ανατομικών παραλλαγών ή παθολογιών των ιγμορείων μπορεί να επηρεάσει το χειρουργικό σχεδιασμό. Η Υπολογιστική Τομογραφία Κωνικής Δέσμης (ΥΤΚΔ) είναι ένα σύγχρονο απεικονιστικό εργαλείο με μεγάλη συμβολή στην προεγχειρητική αξιολόγηση των ιγμορείων καθώς επιτυγχάνει υψηλής ανάλυσης απεικόνιση των οστικών δομών των ιγμορείων με χαμηλές δόσεις ακτινοβολίας για τον ασθενή.

Με την παρούσα διπλωματική εργασία ολοκληρώνονται οι μεταπτυχιακές μου σπουδές στο τριετές πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών «Διαγνωστική και Ακτινολογία Στόματος».

Πρωτίστως, θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια, κα. Δοντά Αικατερίνη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Διαγνωστικής και Ακτινολογίας Στόματος, η οποία από την πρώτη στιγμή της συνεργασίας μας ήταν δίπλα μου προσφέροντάς μου διαρκή καθοδήγηση, πολύτιμη βοήθεια αλλά και συνεχή ενθάρρυνση μέχρι την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Καθηγητή και Διευθυντή Κλινικής Διαγνωστικής και Ακτινολογίας Στόματος κ. Αγγελόπουλο Χρίστο για την στήριξή του καθ' όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών και τις σημαντικές υποδείξεις του κατά τη διάρκεια της συγγραφής της διπλωματικής μου εργασίας.

Τέλος, οφείλω να πω ένα μεγάλο ευχαριστώ σε όλους τους οικείους μου ανθρώπους που όλα αυτά τα χρόνια στέκονται δίπλα μου και με στηρίζουν, και πάνω απ' όλα στους γονείς μου που μέσα από την αγάπη και τη δύναμη που μου μεταδίδουν έχουν συμβάλλει, όσο κανείς, στην επίτευξη των μικρών και μεγάλων μου στόχων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εξώφυλλο.....	1
Εσώφυλλο.....	2
Εισαγωγή-Ευχαριστίες.....	3
Περίληψη.....	5
Περίληψη στην Αγγλική.....	7
Γενικό Μέρος.....	9
1. Φυσιολογία Ιγμορείου Άντρου.....	10
I. Ανατομία-εμβρυολογία Παραρρινίων Κόλπων.....	10
II. Ανατομικές Παραλλαγές Ιγμορείου Άντρου.....	16
2. Παθολογία Ιγμορείου Άντρου.....	22
I. Εγγενείς νόσοι Ιγμορείου Άντρου.....	22
II. Εξωγενείς νόσοι με εμπλοκή των Ιγμορείων Άντρων.....	32
3. Απεικονιστικές Τεχνικές Ιγμορείου Άντρου.....	36
I. Συμβατικές Τεχνικές.....	36
II. Τομογραφικές Τεχνικές.....	38
Ειδικό Μέρος.....	45
1. Σκοπός.....	46
2. Υλικό και Μεθοδολογία.....	47
3. Αποτελέσματα.....	51
4. Συζήτηση.....	58
5. Συμπεράσματα.....	66
6. Προτάσεις για μελλοντική έρευνα.....	67
7. Βιβλιογραφία.....	68

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα ιγμόρεια άντρα παρουσιάζουν ένα μεγάλο φάσμα ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων η γνώση των οποίων είναι υψίστης σημασίας για τον κλινικό οδοντίατρο, ιδιαίτερα πριν από την διενέργεια χειρουργικών επεμβάσεων στην περιοχή, όπως η χειρουργική ανύψωση του εδάφους του ιγμορείου.

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της συχνότητας εμφάνισης και των χαρακτηριστικών των ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων ως προς το είδος, την εντόπιση, τις διαστάσεις και την κατανομή τους βάσει φύλου και ηλικίας, στα ιγμόρεια άντρα οδοντιατρικών ασθενών που υπεβλήθησαν σε Υπολογιστική Τομογραφία Κωνικής Δέσμης (ΥΤΚΔ) στην Οδοντιατρική Σχολή ΕΚΠΑ για διάφορα διαγνωστικά και θεραπευτικά πρωτόκολλα.

ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Αναλύθηκαν 660 εξετάσεις ΥΤΚΔ (1320 ιγμόρεια άντρα) ενήλικων ασθενών που περιλάμβαναν και τα δύο ιγμόρεια σε όλη τους την έκταση και πραγματοποιήθηκαν στην Κλινική Διαγνωστικής και Ακτινολογίας Στόματος μεταξύ 2017 και 2023. Τα κριτήρια αποκλεισμού ήταν εξετάσεις ασθενών με γενετικά σύνδρομα, σχιστία, γενετικές ασθένειες που επηρεάζουν το μέγεθος των ιγμορείων, ιστορικό τραυματισμού ή χειρουργικής επέμβασης στην περιοχή ενδιαφέροντος και μη ικανοποιητική ποιότητα εικόνας. Οι ακόλουθες ανατομικές παραλλαγές και παθολογικά ευρήματα αξιολογήθηκαν από μια ομάδα τριών παρατηρητών εξειδικευμένων στη Στοματική και Γναθοπροσωπική Ακτινολογία: οστικά διαφράγματα, οπίσθια άνω φατνιακή αρτηρία (PSAA), υποπλασία, ιγμορίτιδα, οδοντογενείς κύστεις, κύστεις κατακράτησης, αντρόλιθοι και διάφορες λιγότερο συχνές οντότητες (καλοήθειες ινοοστικές βλάβες, νεοπλάσματα κ.λπ.).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Βρέθηκε ότι οστικά διαφράγματα ήταν παρόντα στο 38,6% των ασθενών. Η PSAA ήταν αναγνωρίσιμη στο 90,2% των ασθενών με μέση απόσταση 6,44 mm από το έδαφος του ιγμορείου. Στο 3% των ασθενών παρατηρήθηκε υποπλασία, στο 15,6% ιγμορίτιδα, στο 2,7% οδοντογενείς κύστεις, στο 16,1% κύστεις κατακράτησης, στο 8,6% αντρόλιθοι και στο 1,7% λιγότερο συχνές οντότητες (καλοήθειες ινοοστικές βλάβες, νεοπλάσματα κ.λπ.). Επίσης, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση του φύλου και της διαμέτρου της PSAA, της απόστασης της PSAA από το έδαφος του ιγμορείου, της υποπλασίας, της ιγμορίτιδας και των κύστεων κατακράτησης, καθώς και στατιστικά σημαντική συσχέτιση της ηλικίας με τη διάμετρο της PSSA και την ιγμορίτιδα.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Η συχνότητα εμφάνισης των διαφόρων ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών ευρημάτων των ιγμορείων άντρων δεν διαφέρει μεταξύ δεξιού και αριστερού ιγμορείου του ίδιου ασθενούς.
- Τα οστικά διαφράγματα αποτελούν ιδιαίτερα συχνή ανατομική παραλλαγή των ιγμορείων με επίσης συχνή εμπλοκή τους σε πιθανή ανύψωση του εδάφους του ιγμορείου.
- Η ΥΤΚΔ αποτελεί κατάλληλο απεικονιστικό μέσο για τη μελέτη της θέσης και της διαμέτρου της PSAA με υψηλά ποσοστά αναγνωρισιμότητας του καναλιού του αγγείου.
- Η συχνότητα εμφάνισης κάποιων από τα υπό μελέτη ευρήματα όπως η διάμετρος της PSAA και η απόστασή της από το έδαφος του ιγμορείου, η υποπλασία, η ιγμορίτιδα και οι κύστεις κατακράτησης φαίνεται να σχετίζονται με το φύλο.
- Η συχνότητα εμφάνισης κάποιων από τα υπό μελέτη ευρήματα όπως η διάμετρος της PSAA και η ιγμορίτιδα φαίνεται να σχετίζονται με την ηλικία.
- Η ΥΤΚΔ είναι ένα διαγνωστικό εργαλείο μεγάλης αξίας για την αναγνώριση των διαφόρων ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών ευρημάτων των ιγμορείων άντρων ιδιαίτερα πριν από οποιαδήποτε χειρουργική επέμβαση στην περιοχή.

ABSTRACT

INTRODUCTION

Maxillary sinuses may present a wide spectrum of anatomical variations and pathological lesions whose recognition is mandatory for the clinician, especially prior to any surgical intervention in the area, as for example in cases of sinus floor elevation.

AIM

The aim of this study was the evaluation of the prevalence of specific maxillary sinus anatomical variations and pathology and their correlation to patients' age and gender of Cone Beam Computed Tomography (CBCT) scans made for various indications.

MATERIAL AND METHODS

We analyzed 660 CBCT scans (1320 sinuses) of adult patients involving both sinuses to their full extent performed at our Department between 2017 and 2023. CBCT scans of patients with genetic syndromes, cleft palate, general diseases affecting the size of sinuses, history of injury or surgical intervention in the region of interest and artifacts degrading the image quality were excluded. The following anatomical variations and pathologic findings were assessed: antral septa, posterior superior alveolar artery (PSAA), sinus hypoplasia, sinusitis, odontogenic cysts, retention cysts, antroliths and various less common entities (benign fibroosseous dysplastic entities, neoplasms etc.).

RESULTS

We found that antral septa were present in 38,6% of the patients. PSAA was identifiable in 90,2% of the patients with a mean distance of 6,44 mm from the sinus floor. 3% of the patients presented hypoplasia, 15,6% sinusitis, 2,7% odontogenic cysts, 16,1% retention cysts, 8,6% antroliths and 1,7% more uncommon entities like malignant neoplasms and fibrous dysplasia. Moreover, we found a statistically important correlation between gender and PSAA diameter, distance of PSAA from the sinus floor, hypoplasia, sinusitis and retention cysts, as well as a statistically important correlation between age and PSSA diameter and sinusitis.

CONCLUSION

- The prevalence of the various maxillary sinus anatomical variations and pathologic findings do not differ between the right and left sinus of a patient.
- Sinus septas are a very common anatomical variation that may very often complicate the sinus floor elevation procedure.

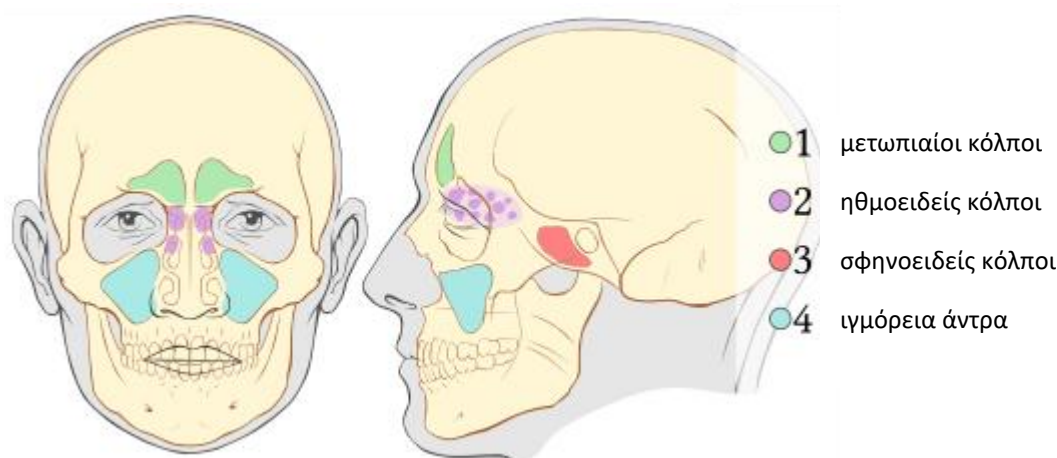
- CBCT is a reliable imaging modality for the identification of the position and diameter of PSAA.
- Some of the maxillary sinus anatomical variations and pathologic findings, such as the PSAA diameter and distance from the sinus floor, hypoplasia, sinusitis and retention cysts, appear to be gender-related.
- Some of the maxillary sinus anatomical variations and pathologic findings, such as the PSAA diameter and sinusitis, appear to be age-related.
- CBCT is a diagnostic tool of great importance in the identification of the various maxillary sinus anatomical variations and pathologic findings especially prior to any surgical intervention in the area.

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1-ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΙΓΜΟΡΕΙΟΥ ΑΝΤΡΟΥ

ΑΝΑΤΟΜΙΑ-ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑ ΠΑΡΑΡΡΙΝΙΩΝ ΚΟΛΠΩΝ

Τα ιγμόρεια άντρα αποτελούν ένα από τα 4 ζεύγη παραρρίνιων κόλπων μαζί με τους μετωπιαίους και τους σφηνοειδείς κόλπους και τις ηθμοειδείς κυψέλες (εικ.1). Πρόκειται για αεροφόρους κόλπους, εβρισκόμενους περιμετρικά της ρινός ως προεκτάσεις της αναπνευστικής της μοίρας, με την οποία επικοινωνούν μέσω στομιών. Οι παραρρίνιοι κόλποι είναι υπεύθυνοι για πλήθος σημαντικών λειτουργιών, όπως μείωση του συνολικού βάρους του κρανίου, αύξηση της αντήχησης της φωνής κατά την ομιλία, απόσβεση δυνάμεων σε πιθανό τραυματισμό του προσώπου, μόνωση ευαίσθητων ανατομικών δομών από τις απότομες αυξομειώσεις της θερμοκρασίας του αέρα στην ρινική κοιλότητα, εφύγραση και θέρμανση του εισπνεόμενου αέρα και συμμετοχή στην άμυνα του οργανισμού ενάντια σε παθογόνους μικροοργανισμούς (Blanton και Biggs 1969, Graney και Rice 1993, Davis και συν. 1996).



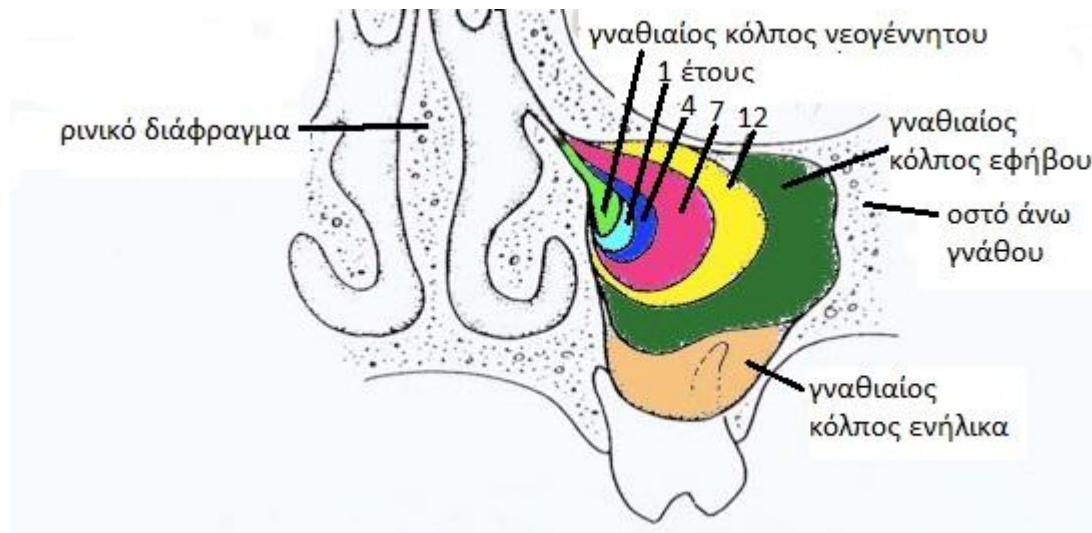
Εικ.1 Σχεδιαγραφματική απεικόνιση παραρρίνιων κόλπων (Παραλλαγή εικόνας από https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Paranasal_sinuses_numbers.svg).

Οι **μετωπιαίοι κόλποι** εντοπίζονται μεταξύ του έσω και έξω πετάλου του μετωπιαίου οστού, πίσω από τα υπερόφρυα τόξα και τη ρίζα της ρινός. Έχουν αποπλατυσμένο τριγωνικό σχήμα και χωρίζονται μεταξύ τους με λεπτό οστέινο διάφραγμα, ενώ συχνά είναι ασύμμετροι. Οι μετωπιαίοι κόλποι διαπλάσσονται ευκρινώς περίπου στην ηλικία των 7-8 ετών, ενώ η ανάπτυξή τους ολοκληρώνεται στην εφηβεία. Το περιεχόμενο των μετωπιαίων κόλπων παροχετεύεται στον μέσο ρινικό πόρο της σύστοιχης ρινικής θαλάμης μέσω του μετωπορρινικού πόρου (Ελευθεριάδης 2003). Η αιμάτωσή τους προέρχεται από κλάδους της οφθαλμικής αρτηρίας, η φλεβική τους παροχέτευση από την υπερκόγχιο φλέβα και η νεύρωσή τους από το υπερκόγχιο νεύρο (κλάδος οφθαλμικού κλάδου τριδύμου νεύρου) (Davis και συν. 1996).

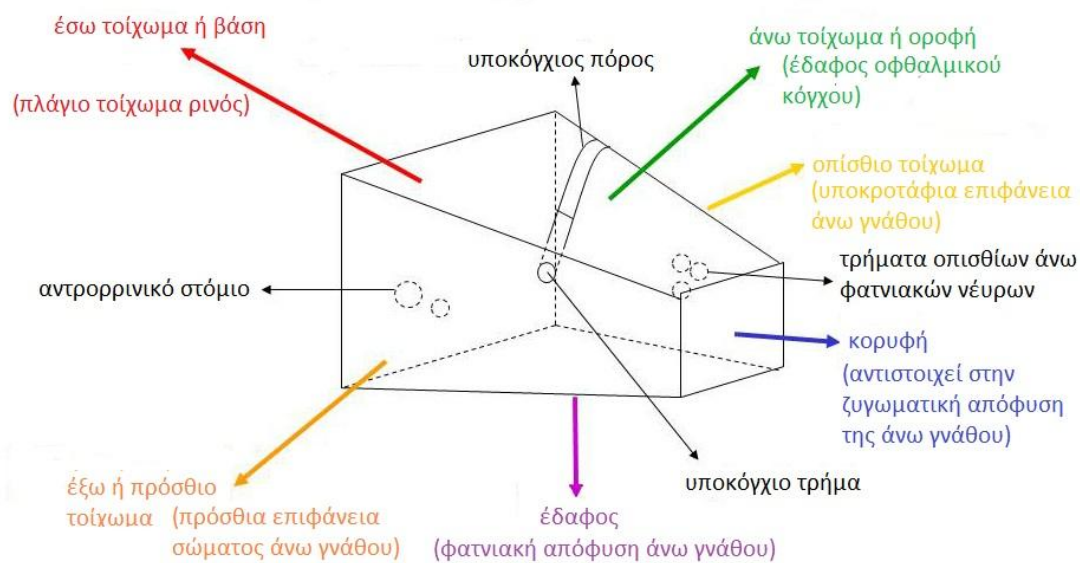
Οι **ηθμοειδείς κόλποι**, που συνηθέστερα αναφέρονται ως ηθμοειδείς κυψέλες, σχηματίζονται από ένα σύνολο διακριτών αεροφόρων κυψελών εντός του λαβυρίνθου της πλάγιας μοίρας του ηθμοειδούς οστού και διακρίνονται ανάλογα με τη θέση τους σε πρόσθιες, μέσες και οπίσθιες. Ο αριθμός τους ποικίλλει από 3 έως 18 σε κάθε ημιμόριο. Οι πρόσθιες και οι μέσες ηθμοειδείς κυψέλες εκβάλλουν στον μέσο ρινικό πόρο ενώ οι οπίσθιες στον άνω. Η ανάπτυξη των ηθμοειδών κυψελών ολοκληρώνεται έως την ηλικία των 12 ετών (Graney και Rice 1993). Η αιμάτωσή τους προέρχεται από κλάδους της οφθαλμικής και της έσω γναθιαίας αρτηρίας και η νεύρωσή τους από τον οφθαλμικό και τον άνω γναθικό κλάδο του τριδύμου νεύρου (Davis και συν. 1996).

Οι **σφηνοειδείς κόλποι** βρίσκονται στο σώμα του σφηνοειδούς οστού, πίσω από την άνω μοίρα της ρινικής κοιλότητας, και χωρίζονται μεταξύ τους με λεπτό οστέινο διάφραγμα. Ο πόρος των σφηνοειδών κόλπων εκβάλλει άνωθεν της άνω ρινικής κόγχης, στο σφηνοηθμοειδές κόλπωμα. Η ανάπτυξή των σφηνοειδών κόλπων ολοκληρώνεται κατά την εφηβεία (Ελευθεριάδης 2003). Η αιμάτωσή τους προέρχεται από κλάδους της οφθαλμικής και της έσω γναθιαίας αρτηρίας και η νεύρωσή τους από τον οφθαλμικό και τον άνω γναθικό κλάδο του τριδύμου νεύρου (Davis και συν. 1996).

Τα **ιγμόρεια άντρα**, γνωστά και ως **γναθιαίοι κόλποι**, είναι οι μεγαλύτεροι εκ των παραρρίνιων κόλπων και εντοπίζονται εντός του οστού της άνω γνάθου εκατέρωθεν της ρινικής κοιλότητας και κάτω από τους οφθαλμικούς κόγχους. Τα ιγμόρεια άντρα είναι τα πρώτα εκ των παραρρίνιων κόλπων που ξεκινάνε να διαπλάσσονται κατά τον τρίτο περίπου εμβρυικό μήνα ως προεξοχή του ρινικού βλεννογόνου μέσα στον ηθμοειδή πόρο, ενώ αυξάνονται σε μέγεθος σταδιακά μέχρι και την εφηβεία, ολοκληρώνοντας την ανάπτυξή τους περίπου στα 25 έτη (Εικ.2) (Misch και συν. 2008, Krennmaier και συν. 2006). Το σχήμα του ιγμορείου άντρου προσομοιάζει σε πυραμίδα της οποίας η κορυφή βρίσκεται προς το ζυγωματικό οστό και η βάση της προς το πλάγιο ρινικό τοίχωμα. Οι τέσσερις πλευρές της πυραμίδας αντιστοιχούν στο άνω (οροφή), το οπίσθιο, το έξω (πρόσθιο) τοίχωμα και το έδαφος του ιγμορείου (Εικ.3).



Εικ.2 Στάδια ανάπτυξης ιγμορείου άντρου (Παραλλαγή εικόνας από <https://blog.fauquierent.net/2013/11/pediatric-sinus-development-and.html>).



Εικ.3 Σχηματική αναπαράσταση του ιγμορείου άντρου όπου παρουσιάζεται η μορφή πυραμίδας με την κορυφή αυτής να αντιστοιχεί στην ζυγωματική απόφυση της άνω γνάθου, τη βάση στο πλάγιο τοίχωμα της ρινός και τις τέσσερις πλευρές της πυραμίδας να αντιπροσωπεύουν το έδαφος, το άνω (οροφή), το οπίσθιο και το έξω (πρόσθιο) τοίχωμα αυτού (Παραλλαγή εικόνας από https://www.profmlotfy.com/352746821_9.html).

Έσω τοίχωμα ή βάση

Το έσω τοίχωμα του ιγμορείου αντιστοιχεί στο πλάγιο τοίχωμα της ρινός. Σχηματίζεται από τη γναθιαία απόφυση της κάτω ρινικής κόγχης προς τα κάτω, το κάθετο πέταλο του υπερώιου οστού προς τα πίσω και το ηθμοειδές άγκιστρο και το κάτω τμήμα του δακρυϊκού οστού προς τα άνω (Ελευθεριάδης 2003). Στο ανώτερο τμήμα του έσω τοιχώματος εντοπίζεται και το αντρορρινικό στόμιο, το οποίο αποτελεί τον δίαυλο επικοινωνίας του ιγμορείου με τη ρινική κοιλότητα και εξυπηρετεί την παροχέτευση αυτού, εκβάλλοντας στον μέσο ρινικό πόρο (Whyte και Boeddinghaus 2019).

Άνω τοίχωμα ή οροφή

Το άνω τοίχωμα αποτελεί την οροφή του ιγμορείου και ταυτόχρονα το έδαφος του οφθαλμικού κόγχου. Πρόκειται για ένα λεπτό οστέινο τμήμα που εμφανίζει κυρτότητα προς τα κάτω και μικρή κλίση προς τα εμπρός και πλάγια (Ελευθεριάδης 2003). Το τοίχωμα αυτό διελαύνεται από τον υποκόγχιο πόρο εντός του οποίου πορεύονται τα υποκόγχια αγγεία και νεύρα (Ελευθεριάδης 2003, Whyte και Boeddinghaus 2019).

Οπίσθιο τοίχωμα

Το οπίσθιο τοίχωμα του ιγμορείου αντιστοιχεί στην υποκροτάφιο επιφάνεια της άνω γνάθου και σχηματίζεται από το ζυγωματικό οστόν και τη μείζονα πτέρυγα του σφηνοειδούς οστού. Προς την εξωτερική πλευρά αυτού και κατά τη μεσότητα εντοπίζονται τα τρήματα απ' όπου διέρχονται τα οπίσθια άνω φατνιακά νεύρα εισερχόμενα εντός του ιγμορείου (Ελευθεριάδης 2003).

Έξω ή πρόσθιο τοίχωμα

Το έξω (πρόσθιο) τοίχωμα του ιγμορείου σχηματίζεται από την πρόσθια επιφάνεια του σώματος της άνω γνάθου και εκτείνεται από το απιοειδές στόμιο της ρινός προς τα έσω έως τη ζυγωματογναθική ραφή προς τα πλάγια, και από το κάτω χείλος του οφθαλμικού κόγχου προς τα άνω έως τη φατνιακή απόφυση της άνω γνάθου προς τα κάτω (Ελευθεριάδης 2003). Επί του έξω τοιχώματος του ιγμορείου εδράζεται το υποκόγχιο τρήμα, περίπου 5-8mm κάτωθεν του κάτω χείλους του οφθαλμικού κόγχου (Scarfe και συν. 1998). Επίσης, το έξω τοίχωμα διαπερνάται από τους πρόσθιους φατνιακούς πόρους απ' όπου διέρχονται τα πρόσθια άνω φατνιακά νεύρα και αγγεία (Solar 1999, Ελευθεριάδης 2003).

Έδαφος ιγμορείου

Το έδαφος του ιγμορείου αν και δεν θεωρείται από τους περισσότερους συγγραφείς αληθές τοίχωμα, αποτελεί τμήμα του ιγμορείου υψίστης κλινικής σημασίας. Το έδαφος σχηματίζεται από την υπερώια και τη φατνιακή απόφυση της άνω γνάθου και εκτείνεται από την περιοχή του πρώτου προγομφίου ή σπανιότερα του κυνόδοντα προς τα εγγύς έως τον τρίτο γομφίο προς τα άπω. Το έδαφος του ιγμορείου διαχωρίζεται από τις ρίζες των οπισθίων άνω δοντιών από άλλοτε άλλου πάχους συμπαγές οστό, με μέσο πάχος τα 1,97mm (Eberhardt και συν. 1992).

Οι διαστάσεις των ιγμορείων ποικίλλουν στον ενήλικα με μέσες τιμές 33mm σε ύψος, 23mm σε πλάτος και 34mm στην προσθιοπίσθια διάστασή του (Schaeffer 1920, Bassiouny και συν. 1982).

Η αιμάτωση των ιγμορείων προέρχεται από κλάδους της έσω γναθιαίας αρτηρίας, η οποία είναι κλάδος της έξω καρωτίδας. Συγκεκριμένα η υποκόγχιος αρτηρία, η μείζων υπερώια αρτηρία και η οπίσθια άνω φατνιακή αρτηρία είναι υπεύθυνες για την αιμάτωση του βλεννογόνου και των τοιχωμάτων του ιγμορείου άντρου (Traxler και συν. 1999, Ελευθεριάδης 2003).

Η νεύρωση των ιγμορείων γίνεται από τον άνω γναθικό κλάδο του τριδύμου νεύρου. Συγκεκριμένα, ο υποκόγχιος κλάδος αυτού διερχόμενος κατά μήκος της οροφής του ιγμορείου, χορηγεί τα οπίσθια, μέσα και πρόσθια άνω φατνιακά νεύρα τα οποία νευρώνουν τη μεμβράνη του ιγμορείου, τμήμα των ούλων και τα δόντια της άνω γνάθου (Ελευθεριάδης 2003, Woo και Le, 2004).

Τα ιγμόρεια άντρα, όπως και οι υπόλοιποι παραρρίνιοι κόλποι επενδύονται από αναπνευστικού τύπου βλεννογόνο, ο οποίος στη διεθνή βιβλιογραφία συναντάται και ως Schneiderian membrane. Ουσιαστικά πρόκειται για ψευδοπολύστοιβο κυλινδρικό κροσσωτό επιθήλιο, το οποίο όμως είναι παχύτερο από αυτό των άλλων παραρρίνιων κόλπων και λεπτότερο από αυτό της ρινός. Ο βλεννογόνος αυτός αποτελείται από πάνω προς τα κάτω από τρεις στιβάδες, το καλυπτικό επιθήλιο, το χόριο και το περίοστεο, με συνολικό πάχος περί το 1mm (Ελευθεριάδης 2003). Η βλένη που παράγεται από τους οροβλεννογόνιους αδένες και τα καλυκοειδή κύτταρα του βλεννογόνου, παροχετεύεται με τη βοήθεια των κροσσών του επιθηλίου προς τη ρινική κοιλότητα μέσω του αντρορρινικού στομίου (Garg, 1999, Misch και συν. 2008).

Η ανάπτυξη των διαφόρων παραρρίνιων κόλπων πραγματοποιείται σε διαφορετικά στάδια της εμβρυογένεσης και της μετέπειτα ζωής του ανθρώπου. Συγκεκριμένα, οι παραρρίνιοι κόλποι προέρχονται από μία σειρά πτυχών, τις ρινικές κόγχες (ethmoturbinals), οι οποίες εμφανίζονται στο πλάγιο ρινικό τοίχωμα κατά την 8^η εμβρυική εβδομάδα. Αρχικά, εμφανίζονται 5-7 πτυχές, οι οποίες μέχρι την 15^η

εμβρυική εβδομάδα μειώνονται σε 3-4 μέσω διαδικασιών σύντηξης και εξάλειψης (fusion και regression).

Το ιγμόρειο άντρο είναι το πρώτο που σχηματίζεται, κατά τον 3^ο εμβρυικό μήνα, αναπτυσσόμενο ως μία προσεκβολή μεταξύ μέσης και κάτω ρινικής κόγχης. Η ανάπτυξη των ιγμορείων άντρων συνεχίζεται μετά τη γέννηση με περιόδους ταχείας ανάπτυξης ιδιαιτέρως κατά την οδοντογένεση (Baroody 2007). Οι ηθμοειδείς κόλποι αναπτύσσονται κατά τον 5^ο εμβρυικό μήνα ως πολλαπλά εγκολπώματα από το πλάγιο τοίχωμα της ρινικής κάψας. Ο σφηνοειδής κόλπος αναπτύσσεται ως μία προσεκβολή από το οπίσθιο τμήμα της ρινικής κάψας κατά τον 3^ο εμβρυικό μήνα. Κατόπιν πνευμάτωσης του σφηνοειδούς οστού κατά την παιδική ηλικία, οι σφηνοειδείς κόλποι φτάνουν στο τελικό τους μέγεθος μεταξύ της ηλικίας των 9 και 12 ετών. Τέλος, ο σχηματισμός των μετωπιαίων κόλπων ξεκινάει με την πρόσθια πνευμάτωση της μετωπιαίας απόφυσης εντός του μετωπιαίου οστού κατά την 16^η εμβρυική εβδομάδα (McLaughlin και συν. 2001).

ΑΝΑΤΟΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ ΙΓΜΟΡΕΙΟΥ ΑΝΤΡΟΥ

- 1) Υποπλασία
- 2) Οστικά διαφράγματα
- 3) Πνευμάτωση
- 4) Εξοστώσεις
- 5) Ανατομικές παραλλαγές οπίσθιας άνω φατνιακής αρτηρίας
- 6) Προβολή ριζών γομφίων εντός των ιγμορείων

1) ΥΠΟΠΛΑΣΙΑ

Το ιγμόρειο άντρο του ενήλικα έχει υπολογιστεί να έχει διαστάσεις 33mm σε ύψος, 23mm σε πλάτος και 34mm στην προσθιοπίσθια διάστασή του (Schaeffer 1920, Bassiouny και συν. 1982). Υποπλασία του ιγμορείου προκύπτει από αδυναμία επαρκούς ανάπτυξης του προς οποιαδήποτε από τις τρεις διευθύνσεις ανάπτυξης (εικ.4) (Bassiouny και συν. 1982). Η υποπλασία του ιγμορείου αποτελεί σχετικά σπάνια οντότητα, με ποσοστά εμφάνισης από 1,7% έως 3,6% (Kannody 1977, Bassiouny και συν. 1982).



Εικ.4 Μετωπιαία τομή από ΥΤΚΔ ασθενούς με αμφοτερόπλευρη υποπλασία ιγμορείων (Avsever και συν. 2018).

Ως προς την αιτιολογία, η υποπλασία του ιγμορείου μπορεί να ταξινομηθεί ως εξής (Bassiouny και συν. 1982):

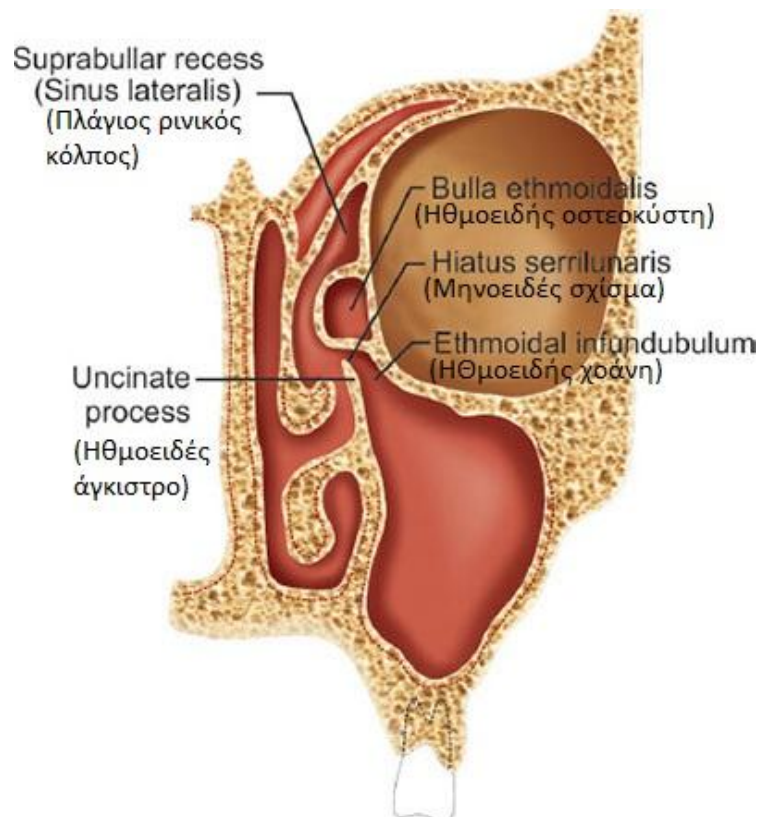
- 1) Τοπική υποπλασία, είτε πρωτοπαθής, οφειλόμενη δηλαδή σε αδυναμία του ιγμορείου να αναπτυχθεί, είτε δευτεροπαθής, οφειλόμενη δηλαδή σε διακοπή ανάπτυξης του λόγω μόλυνσης ή τραυματισμού σε παιδική ηλικία.
- 2) Υποπλασία οφειλόμενη σε διαταραχή του 1^{ου} βραγχιακού τόξου. Η εν λόγω υποπλασία απαντάται σε σύνδρομα όπως η γναθοπροσωπική δυσόστωση (Treacher-Collins syndrome), η κρανιοπροσωπική δυσόστωση (Crouzon's

syndrome), η ακροκεφαλοσυνδακτυλία (Apert's syndrome), η ασύμμετρη κρανιοσυνόστωση και σπανιότερα σε χειλεοσχιστίες και υπερωιοσχιστίες.

- 3) Υποπλασία σχετιζόμενη με συστηματικά νοσήματα, όπως για παράδειγμα η θαλασσαιμία και ο κρετινισμός.

Ο Bolger WE, υποστηρίζοντας την άμεση εμβρυολογική σχέση μεταξύ ηθμοειδών κόλπων και ιγμορείων άντρων, ήταν ο πρώτος ο οποίος συσχέτισε την υποπλασία/απλασία του ηθμοειδούς αγκίστρου (uncinate process) με την υποπλασία των ιγμορείων και δημιούργησε την εξής κατάταξη (εικ.5) (Thiagarajan και συν. 2011, Bolger και συν. 1990):

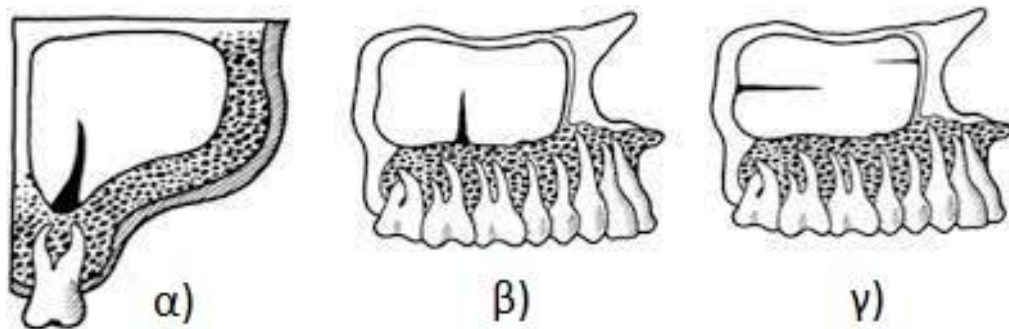
1. Τύπος 1: Ήπια υποπλασία ιγμορείου. Φυσιολογικά ανεπτυγμένο ηθμοειδές άγκιστρο, καλά ανεπτυγμένη ηθμοειδής χοάνη (infundibulum) με ποικίλο βαθμό παχυβλενογονίτιδας.
2. Τύπος 2: Σημαντική υποπλασία ιγμορείου, υποπλαστικό/ελλείπον ηθμοειδές άγκιστρο, ασαφής ή ελλείπουσα ηθμοειδής χοάνη, πλήρης κατάληψη σχετιζόμενου ιγμορείου.
3. Τύπος 3: Ιδιαίτερα εξεσημασμένη υποπλασία ιγμορείου, ελλείπον ηθμοειδές άγκιστρο.



Εικ.5 Σχηματική αναπαράσταση σε μετωπιαία άποψη της ανατομίας του αντρορρινικού συμπλέγματος πόρων και στομιών (osteomeatal complex) (Παραλλαγή εικόνας από <https://www.jaypeedigital.com/eReader/chapter/9789385891847/ch1>).

2) ΟΣΤΙΚΑ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ

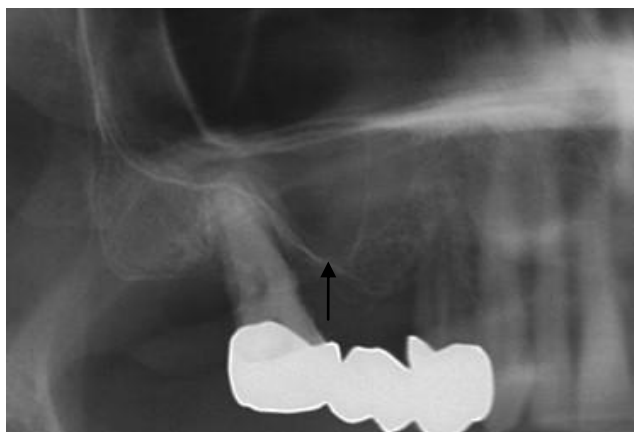
Τα οστικά διαφράγματα αποτελούν λεπτά οστικά τοιχώματα που εμφανίζονται εντός των ιγμορείων άντρων και περιγράφησαν για πρώτη φορά από τον Underwood το 1910 έπειτα από μελέτη σε ξηρά κρανία (Underwood, 1910). Τα διαφράγματα αυτά ποικίλουν σε μέγεθος, σχήμα και εντόπιση, ενώ η συχνότητα εμφάνισής τους ανέρχεται σε 16% έως 58% (Krennmaier και συν. 1997, Velásquez και συν. 2002, Kim και συν. 2006, Gosau και συν. 2009). Οι Krennmaier και συν. ταξινόμησαν τα οστικά διαφράγματα των ιγμορείων, βάσει της αιτιολογίας τους, σε πρωτεύοντα όταν δημιουργούνται κατά την ανάπτυξη της άνω γνάθου και σε δευτερεύοντα όταν δημιουργούνται από την ακανόνιστη πνευμάτωση του εδάφους του ιγμορείου μετά από εξαγωγή δοντιού (Krennmaier και συν. 1999). Η συνηθέστερα χρησιμοποιούμενη στην βιβλιογραφία ταξινόμηση των διαφραγμάτων βάσει της εντόπισής τους, είναι αυτή που τα διακρίνει σε πρόσθια, όταν βρίσκονται στην περιοχή των προγομφίων, μέσα, όταν βρίσκονται στην περιοχή του 1^{ου} και 2^{ου} γομφίου (από την άπω επιφάνεια του 2^{ου} προγομφίου έως την άπω επιφάνεια του 2^{ου} γομφίου), και οπίσθια, όταν εντοπίζονται άπω του 2^{ου} γομφίου (Maestre-Ferrín και συν. 2011, Bornstein και συν. 2016). Εκτός από την θέση, τα οστικά διαφράγματα μπορεί να διαφέρουν και ως προς τον προσανατολισμό τους, έχοντας εγκάρσιο, μετωπιαίο ή οβελιαίο προσανατολισμό (εικ.6). Τέλος, τα οστικά διαφράγματα ανάλογα την έκτασή τους μπορεί να είναι πλήρη, όταν εκτείνονται από το ένα τοίχωμα του ιγμορείου έως το άλλο διαχωρίζοντάς το σε δύο ξεχωριστές κοιλότητες, ή ατελή όταν το διαχωρίζουν μερικώς μόνο (Krennmaier και συν. 1997). Τα οστικά διαφράγματα αποτελούν ανατομικές παραλλαγές υψίστης κλινικής σημασίας κατά την χειρουργική ανύψωση του εδάφους του ιγμορείου, καθώς αναλόγως της θέσης και του ύψους τους, μπορεί να δυσχεραίνουν την διαδικασία δημιουργίας οστικού παραθύρου και αποκόλλησης της μεμβράνης του ιγμορείου με τον κίνδυνο διάτρησης αυτής (Chanavaz 1990, Ulm και συν. 1995, Krennmaier και συν. 1997) .



Εικ.6 Κατευθύνσεις διαφραγμάτων: (α) διάφραγμα με οβελιαίο προσανατολισμό σε μετωπιαία τομή του ιγμορείου, (β) διάφραγμα με μετωπιαίο προσανατολισμό σε πλάγια οβελιαία τομή του ιγμορείου, (γ) διάφραγμα εγκάρσιου προσανατολισμού σε πλάγια οβελιαία τομή του ιγμορείου (Παραλλαγή εικόνας από Hungerbuhler και συν. 2018).

3) ΠΝΕΥΜΑΤΩΣΗ

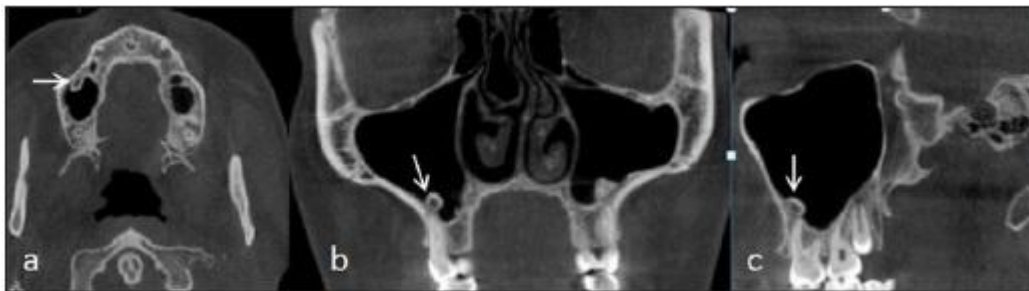
Πνευμάτωση του ιγμορείου καλείται η επέκτασή του προς οποιαδήποτε όμορη ανατομική περιοχή, όπως η φατνιακή ακρολοφία, το γναθιαίο κύρτωμα, η υπερώα, το ζυγωματικό οστό και η περιοχή του οφθαλμικού κόγχου (Sicher 1975, Mallya και Lam, 2019). Ειδικότερα, η πνευμάτωση του ιγμορείου προς την φατνιακή ακρολοφία έχει ιδιαίτερη κλινική σημασία καθώς σε συνδυασμό με νωδότητα μπορεί να επιδεινώσει το πρόβλημα του μειωμένου ύψους και πάχους της φατνιακής ακρολοφίας, δυσχεραίνοντας την τοποθέτηση εμφυτευμάτων στην περιοχή (Εικ.7) (Blake και συν. 2008).



Εικ.7 Οπισθοφατνιακή ακτινογραφία στην οποία παρατηρείται εξεσημασμένη πνευμάτωση του δεξιού ιγμορείου στην περιοχή των προγομφίων. Το ύψος της φατνιακής ακρολοφίας στο συγκεκριμένο σημείο είναι σχεδόν μηδενικό καθιστώντας την αποκατάσταση με εμφυτεύματα στην περιοχή αδύνατη (Παραλλαγή εικόνας από Agliardi και συν. 2014).

4) ΕΞΟΣΤΩΣΕΙΣ

Οι εξοστώσεις αποτελούν προσεκβολές σπογγώδους και συμπαγούς οστού και μπορεί να εμφανιστούν σε οποιοδήποτε σημείο των γνάθων (εικ.8) (Mallya και Lam, 2019). Στην περιοχή των ιγμορείων και βάσει της υπάρχουσας διεθνούς βιβλιογραφίας τα ποσοστά εμφάνισής τους δεν ξεπερνούν το 4,8%, ενώ η αιτιοπαθογένειά τους παραμένει άγνωστη (Alkurt και συν. 2016). Παρότι σχετικά σπάνια ανατομική παραλλαγή, η ύπαρξη των εξοστώσεων στην περιοχή των ιγμορείων μπορεί να επηρεάσει τη χειρουργική διαδικασία της ανύψωσης του εδάφους του ιγμορείου, συνεπώς ο εντοπισμός τους προεγχειρητικά είναι υψίστης σημασίας.

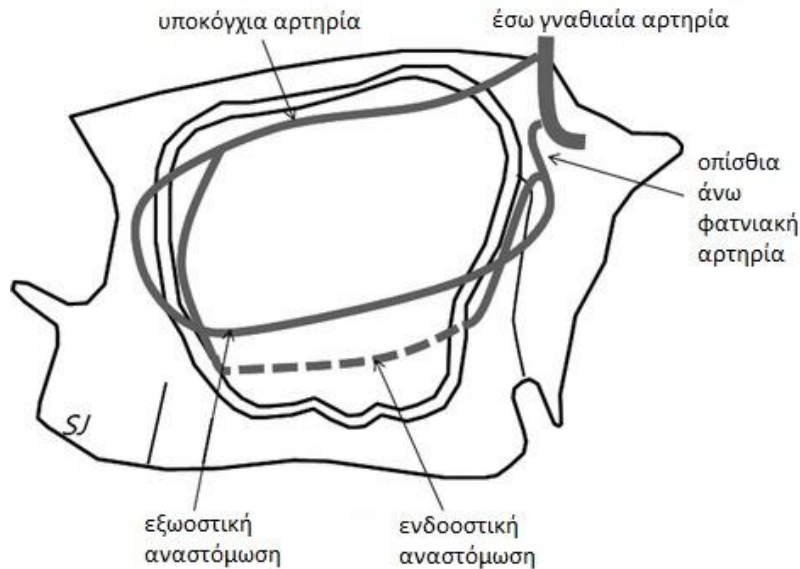


Εικ.8 α) εγκάρσια, β) μετωπιαία και γ) οβελιαία τομή από ΥΤΚΔ στην οποία παρατηρείται η ύπαρξη εξόστωσης στο πρόσθιο τμήμα του δεξιού ιγμορείου (Akay και συν. 2016).

5) ΑΝΑΤΟΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ ΟΠΙΣΘΙΑΣ ΑΝΩ ΦΑΤΝΙΑΚΗΣ ΑΡΤΗΡΙΑΣ

Η οπίσθια άνω φατνιακή αρτηρία (ΟΑΦΑ/PSAA) και η υποκόγχια αρτηρία (ΥΑ) είναι υπεύθυνοι για την αρτηριακή αιμάτωση του έξω τοιχώματος του ιγμορείου άντρου και της υπερκείμενης μεμβράνης του Schneider. Τα δύο αυτά αγγεία, τα οποία αποτελούν κλάδους της έξω γναθιαίας αρτηρίας, δίνουν τόσο εξωοστικούς όσο και ενδοοστικούς κλάδους οι οποίοι αναστομώνονται μεταξύ τους (εικ.9). Η πορεία του ενδοοστικού κλάδου της ΟΑΦΑ επί του έξω τοιχώματος του ιγμορείου μπορεί είτε να σχηματίζει ευθεία γραμμή σε ποσοστό 78.1% είτε να είναι σχήματος U στο 21.9% των περιπτώσεων (Hur και συν. 2009), ενώ η απόστασή της από την κορυφή της φατνιακής ακρολοφίας έχει βρεθεί να είναι 18,9-19,6mm (Traxler 1999). Η παραπάνω απόσταση μπορεί να μειωθεί σημαντικά σε περιπτώσεις νωδότητας και επακόλουθης απορρόφησης της φατνιακής ακρολοφίας στην περιοχή. Όσον αφορά τη διάμετρο της ΟΑΦΑ, οι έρευνες δείχνουν ότι σπάνια ξεπερνά τα 2mm (Mardinger και συν. 2007, Rosano και συν. 2010, Güncü και συν. 2011). Η πορεία της ΟΑΦΑ καθώς και το εύρος της αποτελούν παράμετρο που πρέπει να ληφθεί σημαντικά υπόψιν κατά την δημιουργία οστικού παραθύρου για ανύψωση του εδάφους του ιγμορείου άντρου, καθώς πιθανή τρώση του αγγείου μπορεί να προκαλέσει

σημαντικού βαθμού αιμορραγία και να υποβαθμίσει το οπτικό πεδίο διεγχειρητικά (ΕΙΙα και συν. 2008).



Εικ.9 Αιμάτωση του αριστερού γναθιαίου κόλπου από πλάγια όψη. Αναστόμωση μεταξύ της οπίσθιας άνω φατνιακής αρτηρίας και της υποκόγχιας αρτηρίας. Η εξωοστική αναστόμωση απεικονίζεται με τη συνεχή γραμμή και η ενδοοστική με τη διακεκομμένη. Και οι δύο είναι κλάδοι της έσω γναθιαίας αρτηρίας (Παραλλαγή εικόνας από Traxler και συν. 1999).

6) ΠΡΟΒΟΛΗ ΡΙΖΩΝ ΓΟΜΦΙΩΝ ΕΝΤΟΣ ΤΩΝ ΙΓΜΟΡΕΙΩΝ

Η άμεση σχέση των ριζών των γομφίων της άνω γνάθου με το έδαφος του ιγμορείου μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τυχόν οδοντιατρικές επεμβάσεις στην περιοχή, όπως σε περίπτωση εξαγωγών όπου υπάρχει ο κίνδυνος δημιουργίας στοματοκολπικής επικοινωνίας (Watzek και συν. 1997). Επίσης, περιακρορριζικές ή περιοδοντικές φλεγμονές των γομφίων μπορούν εύκολα να επεκταθούν στο ιγμόρειο προκαλώντας οδοντογενούς αιτιολογίας ιγμορίτιδα (Engström και συν. 1988, Hauman και συν. 2002). Τέλος, η πρόγνωση ορθοδοντικών παρεμβάσεων μπορεί να επηρεαστεί σημαντικά από τη σχέση των ριζών των γομφίων με το έδαφος του ιγμορείου (Fuhrmann και συν. 1997). Η προβολή των ριζών των γομφίων εντός του ιγμορείου αποτελεί αρκετά σύνηθες απεικονιστικό εύρημα με ποσοστά που ξεπερνούν το 30% (Jung και Cho 2012, Ok και συν. 2014).

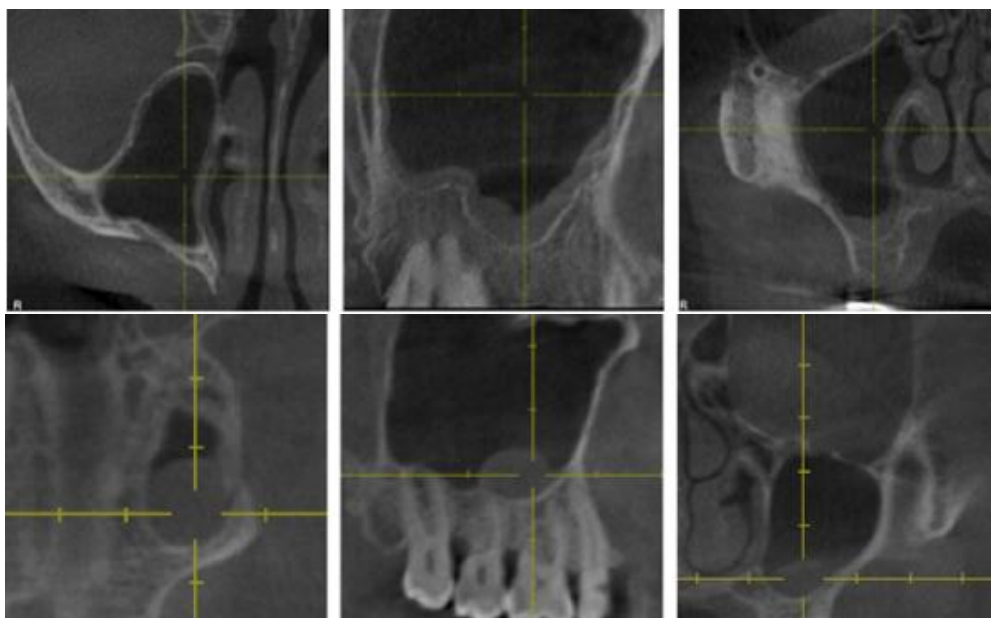
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2-ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ ΙΓΜΟΡΕΙΟΥ ΑΝΤΡΟΥ

ΕΓΓΕΝΕΙΣ ΝΟΣΟΙ ΙΓΜΟΡΕΙΟΥ ΑΝΤΡΟΥ

ΦΛΕΓΜΟΝΩΔΟΥΣ ΦΥΣΣΕΩΣ ΝΟΣΟΙ

1) ΠΑΧΥΒΛΕΝΝΟΓΟΝΙΤΙΔΑ

Ως παχυβλεννογονίτιδα ορίζεται οποιαδήποτε πάχυνση του βλεννογόνου των ιγμορείων άντρων. Το φυσιολογικό πάχος της μεμβράνης του ιγμορείου δεν ξεπερνάει το 1mm (Mallya και Lam, 2019), ενώ έχει επικρατήσει οι περισσότεροι συγγραφείς να θεωρούν ως παθολογική την πάχυνση άνω των 2mm (Shanbhag και συν. 2014). Η παχυβλεννογονίτιδα αποτελεί εξαιρετικά σύνηθες εύρημα με ποσοστά εμφάνισης από 23,3% έως 56,5% (Maestre-Ferrín και συν. 2011, Manji και συν. 2013). Στη βιβλιογραφία και βάσει της μορφολογίας, η παχυβλεννογονίτιδα ταξινομείται σε 'επίπεδη' ή πολυποειδούς μορφολογίας (εικ.10), ενώ με βάση την έκτασή της μπορεί να είναι γενικευμένη ή εντοπισμένη σε μία μόνο περιοχή του ιγμορείου. Η παχυβλεννογονίτιδα μπορεί να οφείλεται σε διάφορους λοιμώδεις ή αλλεργικούς παράγοντες, καθώς επίσης και σε νεοπλασματικές εξεργασίες, ενώ ειδικά η εντοπισμένη μορφή της, συχνά είναι οδοντογενούς αιτιολογίας, συνηθέστερα οφειλόμενη σε επέκταση περιακρορριζικών φλεγμονών (Friedland και Metson, 2014). Τέλος, το κάπνισμα αποτελεί παράγοντα που έχει συσχετιστεί με αυξημένο πάχος του βλεννογόνου (Dagassan-Berndt και συν. 2013).

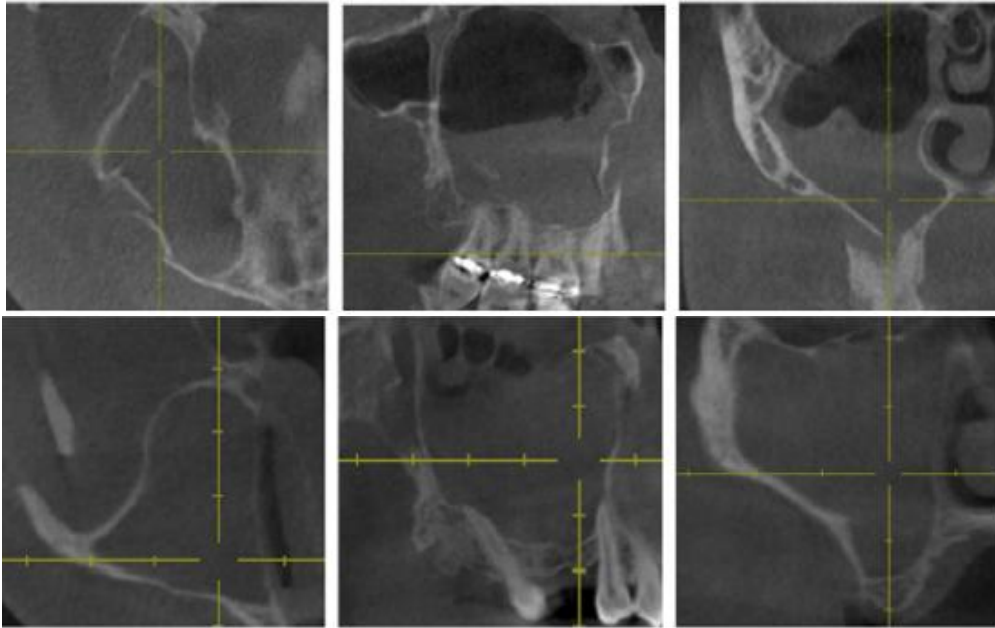


Εικ.10 Εγκάρσιες, οβελιαίες και μετωπιαίες τομές από ΥΤΚΔ ιγμορείων με παχυβλεννογονίτιδα. Στο περιστατικό της άνω σειράς εικόνων η παχυβλεννογονίτιδα έχει επίπεδη μορφολογία, ενώ σε αυτό της κάτω σειράς πολυποειδή μορφολογία (Ritter και συν. 2011).

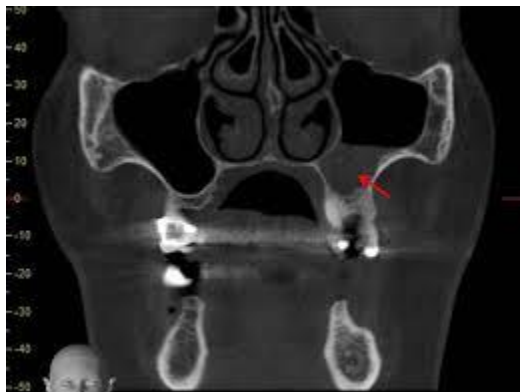
2) ΙΓΜΟΡΙΤΙΔΑ

Ως ιγμορίτιδα ή παραρρινοκολπίτιδα των ιγμορείων ορίζεται οποιαδήποτε γενικευμένη φλεγμονώδης νοσολογική κατάσταση των ιγμορείων, ανεξαρτήτως μορφής και αιτίου. Η ιγμορίτιδα μπορεί να εμφανιστεί ετερόπλευρα ή αμφίπλευρα ή σε συνδυασμό με φλεγμονή και άλλων παραρρίνιων κόλπων. Κλινικά, η ιγμορίτιδα διακρίνεται σε οξεία και χρόνια μορφή. Ως οξεία χαρακτηρίζεται η ιγμορίτιδα που δεν ξεπερνά σε διάρκεια τις 3-4 εβδομάδες και συνήθως ανταποκρίνεται στη συντηρητική αγωγή. Ως χρόνια χαρακτηρίζεται η ιγμορίτιδα στην οποία αναπτύσσονται συχνά μη αναστρέψιμες βλάβες του βλεννογόνου του ιγμορείου και εμφανίζει κατά κανόνα κλινική σημειολογία διάρκειας μεγαλύτερης των 3 μηνών, μη ανταποκρινόμενη στη συντηρητική θεραπευτική αγωγή. Ιγμορίτιδα διάρκειας μεταξύ 4 και 12 εβδομάδων καλείται υποξεία. Ποικίλοι παράγοντες μπορεί να ευθύνονται για την εμφάνιση ιγμορίτιδας, όπως αλλεργικοί παράγοντες, βακτηριακές, ιογενείς, μυκητιασικές ή οδοντογενείς λοιμώξεις, τραυματισμοί και χειρουργικές επεμβάσεις στην περιοχή, είσοδος ξένου σώματος ή νεοπλασματικές εξεργασίες (Ελευθεριάδης 2003). Συγκεκριμένα, οι οδοντογενούς προέλευσης ιγμορίτιδες έχει βρεθεί ότι αποτελούν το 10% έως 12% του συνόλου των περιπτώσεων ιγμορίτιδας (Phothikhun και συν. 2012), ενώ συνηθέστερα προέρχονται από επέκταση περιακρορριζικής ή περιοδοντικής φλεγμονής η οποία έχει προκαλέσει διάτρηση του εδάφους του ιγμορείου και της μεμβράνης (Ata-Ali και συν. 2017).

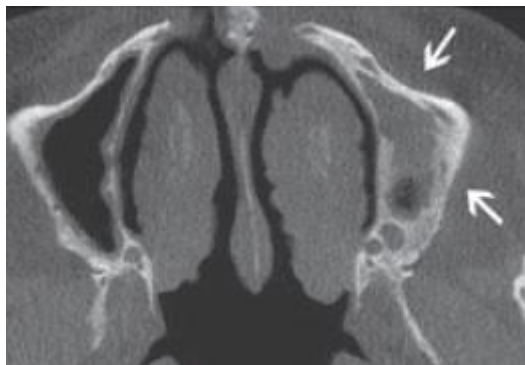
Συνήθη απεικονιστικά ευρήματα της ιγμορίτιδας αποτελούν η γενικευμένη παχυβλεννογονίτιδα (σε όλα τα τοιχώματα του ιγμορείου), το υγραερικό επίπεδο και η μερική ή πλήρης κατάληψη του ιγμορείου (εικ.11, 12). Συγκεκριμένα, το υγραερικό επίπεδο αποτελεί παθognωμονικό εύρημα της οξείας ιγμορίτιδας, ενώ παθognωμονικό εύρημα της χρόνιας αποτελεί η πάχυνση και σκλήρυνση των τοιχωμάτων του ιγμορείου (εικ.13) (Zinreich και συν. 2003).



Εικ.11 Εγκάρσιες, οβελιαίες και μετωπιαίες τομές από ΥΤΚΔ ιγμορείων με ιγμορίτιδα. Στο περιστατικό της άνω σειράς εικόνων παρατηρείται μερική κατάληψη του ιγμορείου, ενώ σε αυτό της κάτω σειράς το ιγμόρειο είναι πλήρως κατειλημμένο (Ritter και συν. 2011).



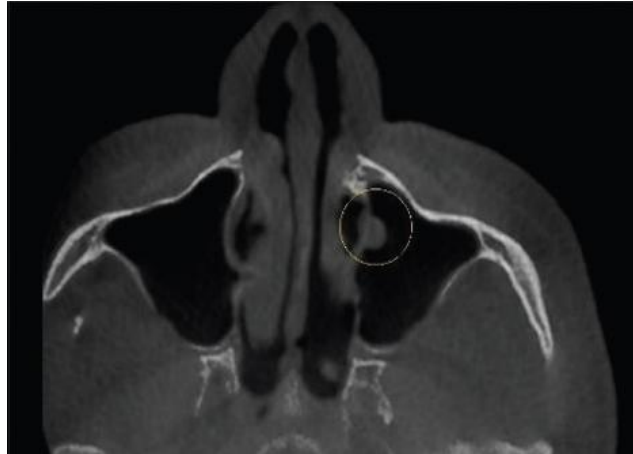
Εικ.12 Μετωπιαία τομή από ΥΤΚΔ με οξεία ιγμορίτιδα του αριστερού ιγμορείου όπου παρατηρείται υγραερικό επίπεδο (κόκκινο βέλος) (Avsever και συν. 2018).



Εικ.13 Εγκάρσια τομή από ΥΤΚΔ όπου παρατηρείται πάχυνση των τοιχωμάτων του αριστερού ιγμορείου (λευκά βέλη) λόγω χρόνιας ιγμορίτιδας (Lana και συν. 2011).

3) ΠΟΛΥΠΟΔΕΣ ΙΓΜΟΡΕΙΟΥ ΑΝΤΡΟΥ

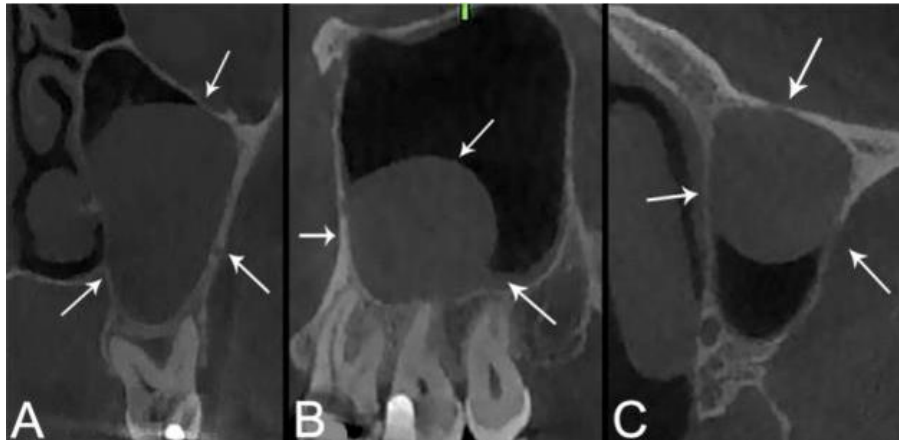
Συχνά, σε ένα χρόνια φλεγμαίνον ιγμόρειο, ο πεπαχυσμένος βλεννογόνος σχηματίζει έμμισχες συμπαγείς μάζες με θολωτό σχήμα, και συχνά πολλαπλή εντόπιση, γνωστές ως πολύποδες (εικ.14) (Mallya και Lam, 2019, Friedland και Metson, 2014).



Εικ.14 Εγκάρσια τομή από ΥΤΚΔ όπου παρατηρείται πολύποδας στο εσωτερικό τοίχωμα του αριστερού ιγμορείου (λευκός κύκλος) (Παραλλαγή εικόνας από Sanaullah και συν. 2021).

4) ΚΥΣΤΗ ΚΑΤΑΚΡΑΤΗΣΗΣ

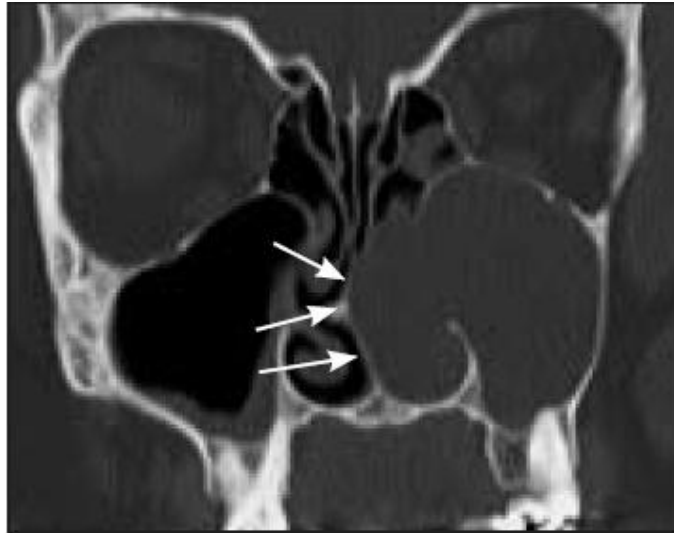
Η κύστη κατακράτησης του ιγμορείου αποτελεί μία ψευδοκύστη, δηλαδή μία κυστικής μορφολογίας οντότητα, μη καλυπτόμενη από επιθήλιο. Μία θεωρία σχετικά με την αιτιοπαθογένεια της βλάβης υποστηρίζει ότι οφείλεται σε απόφραξη εκφορητικών πόρων των οροβλενωδών αδένων του βλεννογόνου του ιγμορείου. Σύμφωνα με άλλη θεωρία, η δημιουργία της οφείλεται σε κυστική εκφύλιση εντός ενός πεπαχυσμένου φλεγμαίνοντος βλεννογόνου (Mallya και Lam, 2019). Οι κύστεις κατακράτησης απεικονίζονται ως θολωτής μορφολογίας δομές συνηθέστερα εντοπιζόμενες στο έδαφος του ιγμορείου, χωρίς όμως να αποκλείεται και η εντόπισή τους σε άλλα τοιχώματα (εικ.15). Το μέγεθος τους μπορεί να ποικίλει από μικρό έως και ιδιαίτερα αυξημένο με βλάβες που καταλαμβάνουν ακόμα και ολόκληρο το ιγμόρειο προκαλώντας απόφραξη του αντρορρινικού στομίου και προκαλώντας την αντίστοιχη κλινική συμπτωματολογία (Mallya και Lam, 2019).



Εικ.15 Περιπτώσεις κύστεων κατακράτησης σε μετωπιαία (A), οβελιαία (B) και εγκάρσια τομή (C) ΥΤΚΔ (λευκά βέλη) (Laciri και συν. 2019).

5) ΒΛΕΝΝΟΚΗΛΗ

Οι βλεννοκήλεις των ιγμορείων αποτελούν κυστικές κοιλότητες με έντονα επεκτατική τάση που επενδύονται από επιθήλιο και η δημιουργία τους οφείλεται σε απόφραξη του αντρορρινικού στομίου (Carra και συν. 2012, Mosha-Basha και Blitz, 2013). Η εμφάνισή τους είναι συχνότερη στους μετωπιαίους και τους ηθμοειδείς κόλπους (60-65% και 25% αντίστοιχα), ενώ στα ιγμόρεια και τους σφηνοειδείς κόλπους αναπτύσσονται σχετικά σπάνια (5-10% και 2-5% αντίστοιχα) (Mosha-Basha και Blitz, 2013). Η απόφραξη του αντρορρινικού στομίου μπορεί να οφείλεται σε φλεγμονή του ιγμορείου ή της ρινός, πολύποδες, νεοπλάσματα ή τραύμα. Η σταδιακή συσσώρευση εκκρίσεων εντός της κοιλότητας οδηγεί τελικά σε πλήρωση του ιγμορείου και ανάπτυξη υδραυλικής πίεσης η οποία οδηγεί σε λέπτυνση έως και λύση των τοιχωμάτων αυτού και επέκταση προς γειτονικές ανατομικές δομές (εικ.16) (Mallya και Lam, 2019). Ως αποτέλεσμα του ανωτέρου μηχανισμού και αναλόγως της κατεύθυνσης επέκτασης της βλάβης, μπορεί να παρατηρηθεί αντανακλαστικός πόνος στα δόντια της άνω γνάθου λόγω πιεστικών φαινομένων στα άνω φατνιακά νεύρα και κινητικότητα των άνω οπισθίων δοντιών, απόφραξη της αεροφόρου οδού της ρινικής κοιλότητας λόγω προσβολής του έσω τοιχώματος του ιγμορείου και τέλος διπλωπία ή πρόπτωση του οφθαλμού λόγω επέκτασης προς τον οφθαλμικό κόγχο (Mallya και Lam, 2019).



Εικ.16 Μετωπιαία τομή από ΥΤΚΔ όπου απεικονίζεται βλεννοκήλη του αριστερού ιγμορείου άντρου. Παρατηρείται η πλήρης κατάληψη της κοιλότητας του ιγμορείου από την βλάβη, η οποία και έχει προκαλέσει έκπτυξη των τοιχωμάτων του ιγμορείου επεκτεινόμενη προς παρακείμενες ανατομικές περιοχές (Friedland και Metson, 2014).

6) ΑΝΤΡΟΛΙΘΟΙ

Οι αντρόλιθοι αποτελούν δυστροφικές ενασβεστιώσεις του ιγμορείου που οφείλονται σε εναπόθεση αλάτων, συνήθως ασβεστίου, φωσφόρου και μαγνησίου, γύρω από οργανικά στοιχεία εντοπιζόμενα εντός του ιγμορείου. Τα οργανικά αυτά στοιχεία μπορεί να είναι είτε κυτταρικά ή βλεννώδη κατάλοιπα σε περιοχές φλεγμονής, είτε στοιχεία προερχόμενα από το εξωτερικό του ιγμορείου. Οι αντρόλιθοι μπορεί να εμφανίζουν ποικίλου βαθμού ακτινοσκιερότητα ανάλογα με τον βαθμό ενασβεστίωσης, ενώ εντοπίζονται κατά κανόνα πάνω από το έδαφος του ιγμορείου (εικ.17) (Mallya και Lam, 2019). Σημαντικό διαφοροδιαγνωστικό στοιχείο μεταξύ των αντρόλιθων και των εξοστώσεων είναι το ότι οι αντρόλιθοι δεν συνεχονται με τα τοιχώματα του ιγμορείου (Friedland και Metson, 2014).

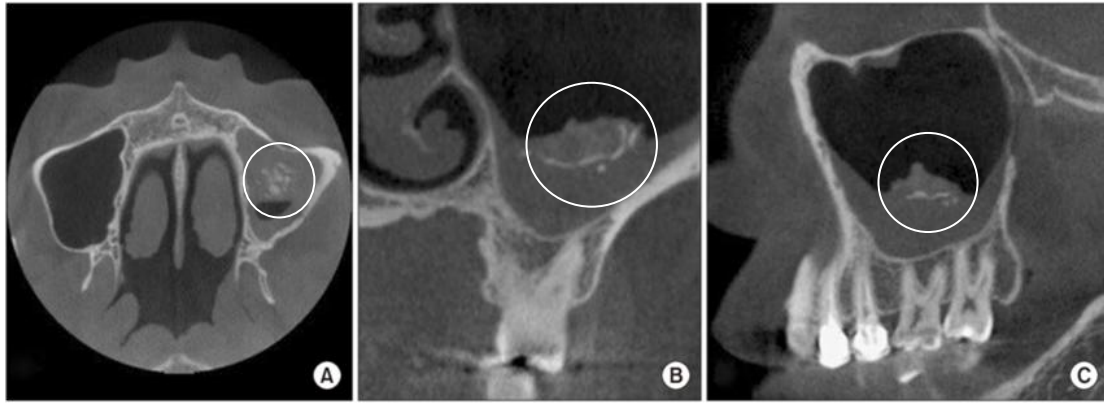


Εικ.17 Οβελιαία τομή από ΥΤΚΔ όπου απεικονίζεται η ύπαρξη αντρόλιθου σε έδαφος παχυβλεννογονίτιδας του δεξιού ιγμορείου (λευκό βέλος) (Lana και συν. 2011).

7) ΜΥΚΗΤΙΑΣΕΙΣ

Η μυκητιασική ιγμορίτιδα αποτελεί μία σχετικά σπάνια μορφή φλεγμονώδους κατάστασης των ιγμορείων, συχνά σχετιζόμενη με ανοσοκαταστολή του ασθενούς, με ιδιαίτερα ωστόσο κλινικά, απεικονιστικά και ιστοπαθολογικά ευρήματα. Με βάση την κατάταξη της International Society for Human and Animal Mycology Group (Φεβρουάριος 2008), οι μυκητιασικές ιγμορίτιδες διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τις διηθητικές και τις μη διηθητικές, με βάση την ιστοπαθολογική επιβεβαίωση της διήθησης των ιστών από τους μύκητες (Chakrabarti και συν. 2009). Οι μη διηθητικές, οι οποίες και αποτελούν ηπιότερες και ευκολότερα διαχειρίσιμες μορφές, κατηγοριοποιούνται περαιτέρω σε μυκητιασική ιγμορίτιδα από υπερευαισθησία (αλλεργική ή ατοπική) και σε μυκήτωμα. Οι διηθητικές κατηγοριοποιούνται σε οξεία διηθητική μυκητιασική ιγμορίτιδα, χρόνια διηθητική μυκητιασική ιγμορίτιδα και κοκκιωματώδη διηθητική μυκητιασική ιγμορίτιδα (Chakrabarti και συν 2009). Αν και η μυκητιασική ιγμορίτιδα μπορεί να προκληθεί από οποιονδήποτε μύκητα, ο συχνότερα σχετιζόμενος είναι ο ασπέργιλλος (Raz και συν. 2015).

Το μυκήτωμα, συχνά αναφερόμενο στη διεθνή βιβλιογραφία ως 'fungusball', αποτελεί μορφή με συχνά χαρακτηριστικά απεικονιστικά ευρήματα. Οι *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus*, *Alternaria* spp. και *Pseudallescheria Boydii* είναι οι συχνότερα υπαίτιοι μύκητες. Το μυκήτωμα αποτελεί μία μάζα συσσωρευμένων υφών και σπορίων εντός του ιγμορείου με μονόπλευρη συνήθως εντόπιση, εμφανιζόμενο σε μεγαλύτερες ηλικίες (60-70 ετών), ενώ όταν εμφανίζει συμπτώματα, έχει τα χαρακτηριστικά της χρόνιας ιγμορίτιδας. Ενδιαφέρον αποτελεί η συσχέτιση της εμφάνισης μυκητώματος με προηγηθείσα ενδοδοντική θεραπεία και χρήση φυραμάτων με ψευδάργυρο (Mallya και Lam, 2019). Απεικονιστικά, το προσβληθέν ιγμόρειο εμφανίζεται κατειλημμένο στο μεγαλύτερό του μέρος από ιστούς πυκνότητας μαλακών μορίων, ενώ κεντρικά μπορεί να ανευρίσκονται υπέρπυκνες εστίες που αντιπροσωπεύουν ενασβεστωμένα κατάλοιπα και υφές των μυκήτων (εικ.18) (Mallya και Lam, 2019).



Εικ.18 Εγκάρσια (A), μετωπιαία (B) και οβελιαία (C) τομή από ΥΤΚΔ όπου απεικονίζεται μυκήτωμα στο αριστερό ιγμόρειο (λευκοί κύκλοι) (Παραλλαγή εικόνας από Ha και συν. 2019).

ΝΕΟΠΛΑΣΜΑΤΙΚΗΣ ΦΥΣΕΩΣ ΒΛΑΒΕΣ

Η ανάπτυξη καλοήθων ή κακοήθων νεοπλασμάτων εντός του ιγμορείου είναι σχετικά σπάνια.

Τα οστεώματα αποτελούν τους συχνότερους μεσεγχυματογενείς όγκους των παραρρινίων κόλπων, εμφανιζόμενοι ωστόσο συχνότερα στους μετωπιαίους κόλπους (εικ.19) (Mallya και Lam, 2019). Ένα άλλο καλοήθες νεόπλασμα που μπορεί να απαντηθεί είναι το οστεοποιού ίνωμα (εικ.20). Σε έρευνα των Rege και συνεργατών, το ποσοστό εμφάνισης του οστεοποιού ινώματος υπολογίστηκε 0,2% (Rege και συν. 2012). Το θήλωμα αποτελεί έναν άλλο τύπο καλοήθους νεοπλάσματος του αναπνευστικού επιθηλίου το οποίο μπορεί να απαντηθεί στα ιγμόρεια, αποτελώντας το 0,4-4,7% του συνόλου των αντρορρινικών όγκων (Madani και συν. 2009, Mosha-Basha και Blitz, 2013, Mallya και Lam, 2019). Ο συχνότερα εμφανιζόμενος τύπος αυτού είναι το ανάστροφο θήλωμα (50-75% αυτών). Οι όγκοι αυτοί συνήθως αναπτύσσονται στο πλάγιο ρινικό τοίχωμα στο ύψος της μέσης ρινικής κόγχης και κατόπιν επεκτείνονται προς το ιγμόρειο άντρο ή τις ηθμοειδείς κυψέλες, ενώ σ' ένα ποσοστό 3-24% συνδέονται με την ταυτόχρονη ή μεταγενέστερη ανάπτυξη ακανθοκυτταρικού καρκινώματος (Madani και συν. 2009, Mosha-Basha και Blitz, 2013) .



Εικ.19 Μετωπιαία τομή από ΙΥΤ όπου διακρίνεται η ύπαρξη οστεώματος εκφυόμενου από την περιοχή μεταξύ εδάφους και έξω τοιχώματος του αριστερού ιγμορείου (Borutandī και συν.2013).

Εικ.20 Εγκάρσια τομή από ΙΥΤ όπου διακρίνεται η ύπαρξη οστεΐνο-οστεοποιού ινώματος το οποίο καταλαμβάνει σχεδόν πλήρως το δεξιό ιγμόρειο νεαρής ασθενούς (Παραλλαγή εικόνας από Singhal και συν. 2011).

Όσον αφορά τα κακοήθη νεοπλάσματα των ιγμορείων, η εμφάνισή τους είναι εξαιρετικά σπάνια. Το συχνότερο πρωτοπαθές κακόηθες νεόπλασμα των ιγμορείων είναι το ακανθοκυτταρικό καρκίνωμα ενώ άλλα κακοήθη νεοπλάσματα με μικρότερη συχνότητα εμφάνισης αποτελούν τα κακοήθη νεοπλάσματα των σιαλογόνων αδένων, όπως το αδενοκυστικό καρκίνωμα, το βλεννοεπιδερμοειδές καρκίνωμα, το αδιαφοροποίητο καρκίνωμα και το αδενοκαρκίνωμα, καθώς και διάφοροι τύποι σαρκωμάτων, το μελάνωμα και το λέμφωμα (εικ.21) (Moshā-Basha και Blitz, 2013, Mallγα και Lam, 2019). Στην έρευνα των Rege και συνεργατών, σε δείγμα 1406 ιγμορείων (703 ασθενείς), η συχνότητα εμφάνισης κακοήθων νεοπλασμάτων στα ιγμόρεια υπολογίστηκε στο 1% (Rege και συν. 2012).



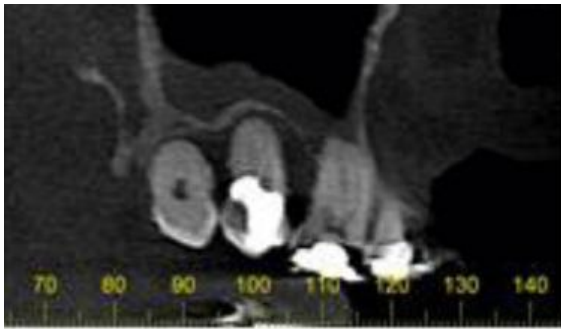
Εικ.21 Εγκάρσιες τομές από ΙΥΤ (a) και MRI (b) όπου διακρίνεται η ύπαρξη ακανθοκυτταρικού καρκινώματος του δεξιού ιγμορείου. Η βλάβη έχει προκαλέσει εκτεταμένη λύση των τοιχωμάτων του ιγμορείου και επεκτείνεται στα μαλακά μέρη της περιοχής (Eggesbø και συν. 2012).

ΕΞΩΓΕΝΕΙΣ ΝΟΣΟΙ ΜΕ ΕΜΠΛΟΚΗ ΤΩΝ ΙΓΜΟΡΕΙΩΝ

ΟΔΟΝΤΟΓΕΝΟΥΣ ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑΣ

1) ΠΕΡΙΟΣΤΙΤΙΔΑ

Κάθε περιοδοντική ή περιακρορριζική φλεγμονή των δοντιών μπορεί να οδηγήσει σε φλεγμονώδη αντίδραση του περιοστέου και του βλεννογόνου του εδάφους του ιγμορείου, λόγω διάχυσης των φλεγμονωδών παραγόντων μέσω του συμπαγούς οστού της περιοχής. Στην περιοχή του υπαίτιου δοντιού παρατηρείται υπέγερση του εδάφους του ιγμορείου και εναπόθεση ενός η περισσότερων στρωμάτων νεόπλαστου οστού δίκην 'φωτοστέφανου' (halo-like) καθώς και συνοδή τοπική πάχυνση του βλεννογόνου του ιγμορείου (εικ.22) (Mallγα και Lam, 2019).



Εικ.22 Οβελιαία τομή από ΥΤΚΔ όπου παρατηρείται περιοστίτιδα στην περιοχή του 2^{ου} γομφίου ο οποίος φέρει εκτεταμένη αποκατάσταση (Παραλλαγή εικόνας από Nunes και συν. 2016).

2) ΟΔΟΝΤΟΓΕΝΕΙΣ ΚΥΣΤΕΙΣ ΚΑΙ ΟΔΟΝΤΟΓΕΝΗ ΝΕΟΠΛΑΣΜΑΤΑ

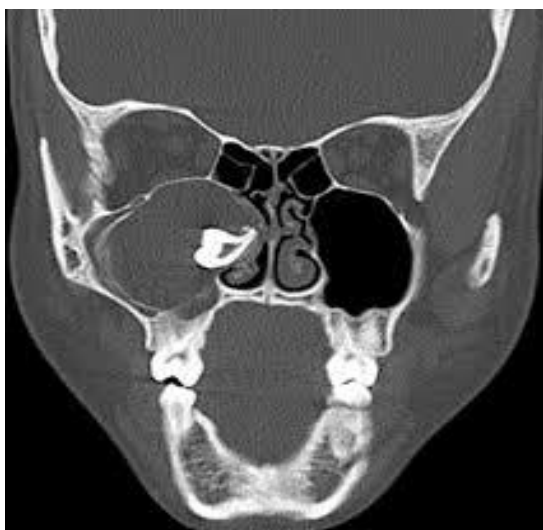
Οι οδοντογενείς κύστες και τα οδοντογενή νεοπλάσματα της άνω γνάθου, αν και δεν αποτελούν παθολογία προερχόμενη από τα ιγμόρεια, μπορεί πολύ συχνά να τα επηρεάσουν λόγω της στενής ανατομικής γειτνίασης. Οι ακρορριζικές και οι οδοντοφόροι κύστες αποτελούν τις συχνότερα παρατηρούμενες τέτοιες οντότητες. Οι βλάβες αυτές αναπτυσσόμενες αρχίζουν να παρεκτοπίζουν τα τοιχώματα του ιγμορείου, προκαλώντας υπέγερση και λέπτυνση αυτών, καταλαμβάνοντας ολοένα και περισσότερο τον αεροφόρο χώρο του ιγμορείου (εικ.23, 24). Αποτέλεσμα της παραπάνω διαδικασίας είναι η βλάβη να περιβάλλεται από ένα λεπτό πέταλο φλοιώδους οστού το οποίο ταυτόχρονα αποτελεί και τοίχωμα του ιγμορείου από το οποίο χωρίζεται. Η ύπαρξη του ακτινοσκιερού ορίου αποτελεί και το σημαντικότερο διαφοροδιαγνωστικό στοιχείο μεταξύ των οδοντογενών κύστεων με επέκταση στο ιγμόρειο και των κύστεων κατακράτησης. Στην περίπτωση κάποιων νεοπλασμάτων με σχετικά επιθετικό πρότυπο ανάπτυξης, όπως το αδαμαντινοβλάστωμα και το

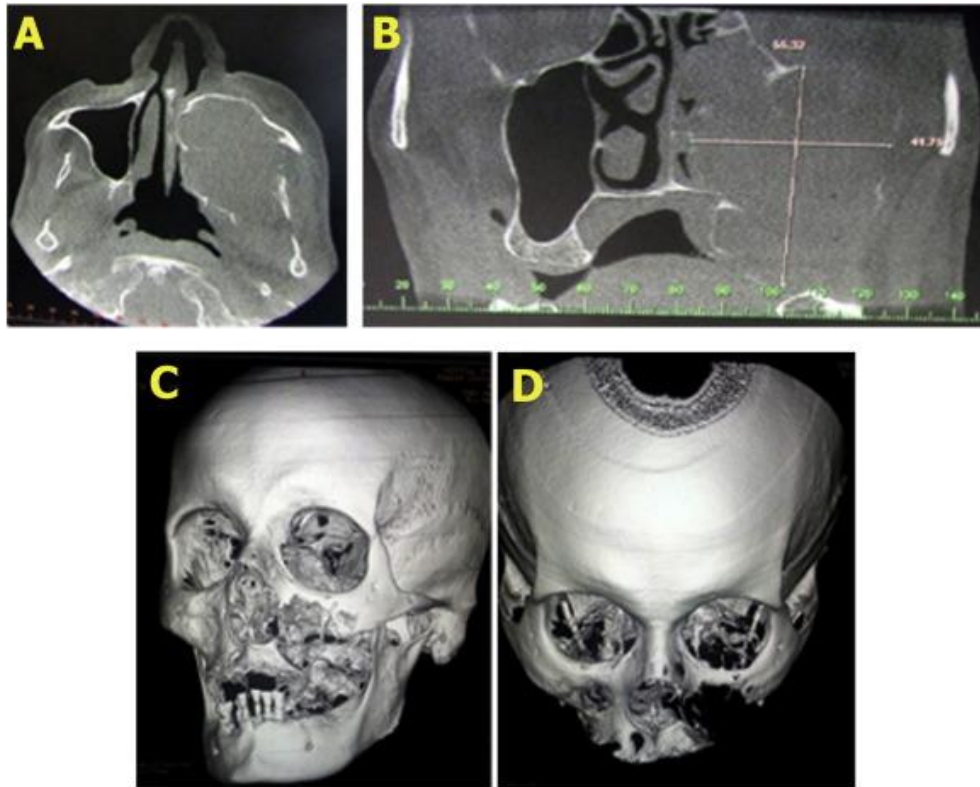
μύξωμα, το παραπάνω συμπαγές όριο μπορεί κατά περιοχές να απουσιάζει (εικ.25) (Mallya και Lam, 2019).



Εικ.23 Πανοραμική τομή από ΥΤΚΔ όπου παρατηρείται ακρορριζική κύστη του αριστερού 1^{ου} γομφίου. Η βλάβη έχει προκαλέσει υπέγερση του εδάφους του ιγμορείου (λευκά βέλη) (Friedland και Metson 2014).

Εικ.24 Μετωπιαία τομή από ΥΤΚΔ όπου παρατηρείται οδοντοφόρος κύστη της άνω γνάθου η οποία καταλαμβάνει πλήρως το δεξιό ιγμόρειο. Το υπαίτιο δόντι φαίνεται παρεκτοπισμένο στην περιοχή της ρινός (Bharatha και συν. 2010).

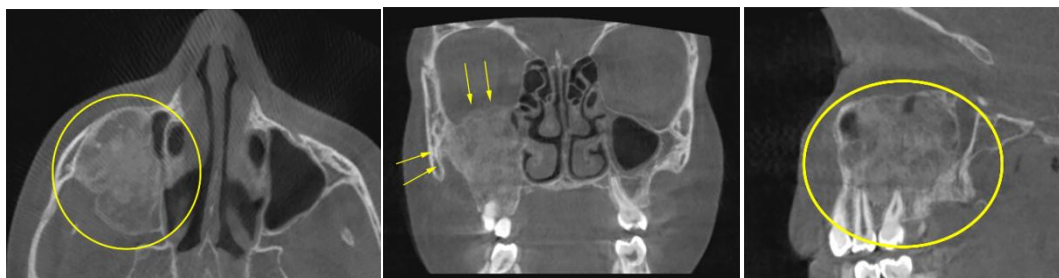




Εικ.25 Εγκάρσια τομή (a), μετωπιαία τομή (b) και 3D ανασυνθέσεις (c,d) από ΥΤΚΔ περίπτωσης αδαμαντινοβλαστώματος της άνω γνάθου το οποίο καταλαμβάνει πλήρως το αριστερό ιγμόρειο καθώς και το αριστερό ημιμόριο της ρινός (Machado και συν. 2017).

ΙΝΟΟΣΤΙΚΕΣ ΒΛΑΒΕΣ

Καλοήθεις ινοοστικές βλάβες όπως η οστεϊνική δυσπλασία και η ινώδης δυσπλασία μπορεί να εμφανιστούν σε γεινίαση με το ιγμόρειο και αναπτυσσόμενες να παρεκτοπίσουν τα τοιχώματά του και να οδηγήσουν σε μείωση του μεγέθους του (εικ.26) (Mallya και Lam, 2019). Η εμφάνιση αυτών των βλαβών είναι σπάνια με ποσοστά εμφάνισης που δεν ξεπερνούν το 0,2% (Rege και συν. 2012).



Εικ.26 Εγκάρσια , μετωπιαία και οβελιαία τομή από ΥΤΚΔ όπου απεικονίζεται ινώδης δυσπλασία στο δεξιό ημιμόριο της άνω γνάθου, η οποία καταλαμβάνει σχεδόν πλήρως το δεξιό ιγμόρειο (κίτρινα βέλη και κύκλοι) (Kochanowski και συν. 2018).

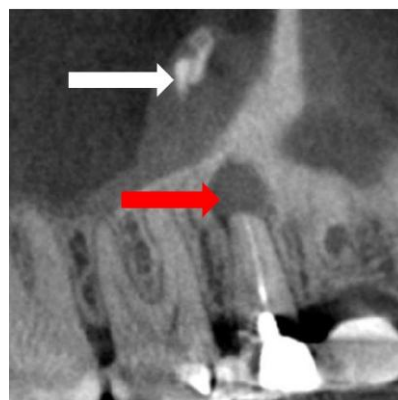
ΞΕΝΑ ΣΩΜΑΤΑ

Η είσοδος ξένων σωμάτων στο ιγμόρειο μπορεί να γίνει μέσω στοματοκολπικής επικοινωνίας, ενδοδοντικής θεραπείας, χειρουργικού τραύματος στην περιοχή καθώς και σε περιπτώσεις ατυχήματος. Συχνά, η παρουσία τους μπορεί να οδηγήσει σε χρόνια ιγμορίτιδα και γι' αυτό συστήνεται η χειρουργική τους αφαίρεση (Brook, 2006). Τα οδοντικά εμφυτεύματα και τα ενδοδοντικά υλικά αποτελούν τα συνηθέστερα ξένα σώματα ιατρογενούς προέλευσης (εικ.27, 28). Σε περιπτώσεις ατυχήματος μπορεί να ανευρεθούν διαφόρων υλικών ξένα σώματα εντός των ιγμορείων, τα οποία συχνά γίνονται αντιληπτά λόγω της συμπτωματολογίας που προκαλούν ή τυχαία μετά από ακτινογραφικό έλεγχο της περιοχής που πραγματοποιείται για άλλο σκοπό (Agarwal και Kumar, 2014).



Εικ.27 Πανοραμική ακτινογραφία όπου διακρίνεται η ύπαρξη παρεκτοπισμένου εμφυτεύματος εντός του αριστερού ιγμορείου (Cho και συν. 2018).

Εικ.28 Οβελιαία τομή από ΥΤΚΔ όπου διακρίνεται η ύπαρξη υπέρπυκνης δομής εντός του ιγμορείου αντίστοιχα με τον ενδοδοντικά θεραπευμένο 2^ο προγόμφιο ο οποίος φέρει περιακρορριζική αλλοίωση. Η δομή αντοπροσωπεύει εμφρακτικό υλικό από την προηγηθείσα ενδοδοντική θεραπεία και συνοδεύεται από παχυβλενογονίτιδα στην περιοχή (Kihara και συν. 2014).

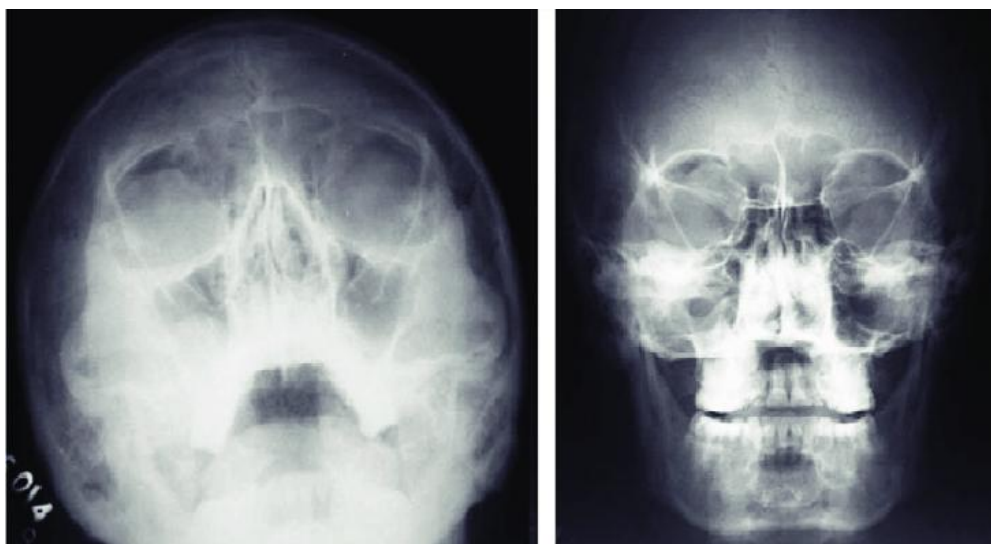


ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3-ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΙΓΜΟΡΕΙΟΥ ΑΝΤΡΟΥ

Πληθώρα απεικονιστικών τεχνικών έχουν κατά καιρούς χρησιμοποιηθεί για την απεικόνιση των ιγμορείων άντρων. Στο παρελθόν, οι συμβατικές δυσδιάστατες ακτινογραφίες αποτελούσαν τις μόνες διαθέσιμες τεχνικές για την απεικόνιση των ιγμορείων. Τα τελευταία χρόνια, η χρήση τρισδιάστατων τομογραφικών εξετάσεων κερδίζει όλο και μεγαλύτερο έδαφος έναντι των συμβατικών.

ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

Οι συμβατικές ακτινογραφίες κόλπων-προσώπου αποτελούν τεχνικές χρησιμοποιούμενες στην απεικόνιση των ιγμορείων εδώ και πολλά χρόνια. Σ' αυτές ανήκουν η **τεχνική Caldwell** (προσθιοπίσθια/μετωπορινική/occipitofrontal προβολή), η **τεχνική Waters** (πρωγωνορινική ακτινογραφία/occipitomental) και οι πλάγιες προβολές του κρανίου (εικ.29). Η τεχνική Waters αποτελεί την καταλληλότερη συμβατική τεχνική για την απεικόνιση των ιγμορείων, ενώ η τεχνική Caldwell ενδείκνυται κυρίως για απεικόνιση των μετωπιαίων κόλπων και των ηθμοειδών κυψελών (Williams 1992). Οι πλάγιες προβολές του κρανίου απεικονίζουν καλύτερα τον σφηνοειδή κόλπο. Ωστόσο, όλες οι παραπάνω τεχνικές, αποτελώντας δυσδιάστατες απεικονίσεις, έχουν εγγενώς το πρόβλημα της αλληλεπικάλυψης δομών με αποτέλεσμα η ευαισθησία τους να ποικίλει και να είναι σαφώς χαμηλότερη των τρισδιάστατων απεικονίσεων.



Εικ.29 Προβολή Waters (αριστερά) και Caldwell (δεξιά). Όπως διακρίνεται και στις εικόνες και στις δύο δυσδιάστατες αυτές τεχνικές η αλληλεπικάλυψη οστικών δομών στην περιοχή των ιγμορείων εμποδίζει τη λεπτομερή απεικόνισή τους (Sen και Chaturvedi, 2011).

Η **οπισθοφατνιακή** ή **περιακρορριζική** ενδοστοματική ακτινογραφία αποτελεί αναπόσπαστο διαγνωστικό εργαλείο στην καθ' ημέραν κλινική πράξη στην οδοντιατρική, καθώς απεικονίζει τα δόντια σε όλο τους το μήκος καθώς και τις περιβάλλουσες αυτά οστικές δομές. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να αποκαλύψει τυχόν παθολογία οδοντικής ή περιοδοντικής προέλευσης και να συμβάλει καθοριστικά στην θεραπεία τους. Όσον αφορά την απεικόνιση των ιγμορείων, η χρήση της οπισθοφατνιακής ακτινογραφίας είναι περιορισμένη, καθώς το μικρό πεδίο απεικόνισης επιτρέπει μόνο την προβολή της σχέσης των ακρορριζίων με το έδαφος των ιγμορείων (εικ.30) (Mallya και Lam, 2019).



Εικ.30 Οπισθοφατνιακή ακτινογραφία άνω οπισθίων δοντιών όπου διακρίνεται ακρορριζική βλάβη στον 27 σε επαφή με το έδαφος του ιγμορείου άντρου καθώς και οστικό διάφραγμα που εξορμάται από αυτό.
<https://drgstoothpix.com/radiographic-interpretation/maxillary-sinuses/>

Η **πανοραμική ακτινογραφία** αποτελεί μία άλλη τεχνική που μπορεί να παρέχει διαγνωστικές πληροφορίες για τα ιγμόρεια άντρα. Η δυνατότητα που παρέχει για απεικόνιση του συνόλου του φραγμού καθώς και των πέριξ οστικών δομών της στοματογναθικής χώρας σε συνδυασμό με την ευκολία της τεχνικής και την χαμηλή δόση ακτινοβολίας για τον ασθενή, την έχουν κάνει ίσως την πιο διαδεδομένη ακτινογραφική εξέταση στον χώρο της οδοντιατρικής. Η πανοραμική ακτινογραφία επιτρέπει την απεικόνιση και των δύο ιγμορείων σε όλη τους την έκταση παρέχοντας πληροφορίες για τα οστικά τμήματα αυτών καθώς και για τυχόν άλλες παθολογικές φλεγμονώδεις ή μη εξεργασίες (εικ.31) (Mallya και Lam, 2019). Ωστόσο, το εγγενές πρόβλημα της μεγέθυνσης της εικόνας (20-30%) (Bokkasam και συν. 2015), καθώς και η έλλειψη της τρίτης διάστασης στην απεικόνιση, οδηγεί συχνά στην ανάγκη χρήσης τρισδιάστατων τεχνικών απεικόνισης.

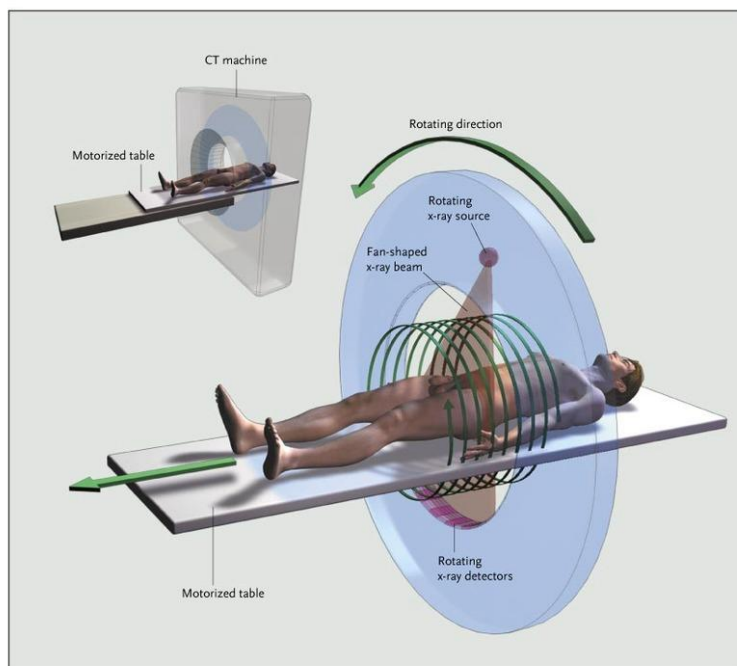


Εικ.31 Πανοραμική ακτινογραφία όπου φαίνονται τα δύο ιγμόρεια άντρα σε όλη τους την έκταση, χωρίς ωστόσο να είναι δυνατή η λεπτομερής αξιολόγηση αυτών λόγω των επιπροβαλλόμενων οστικών δομών (Shiki και συν. 2014).

ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

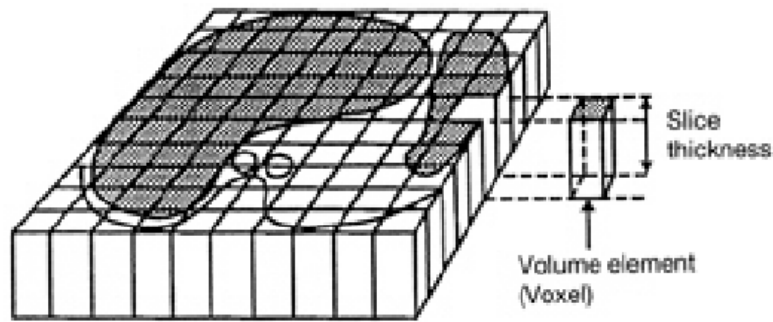
Η **Ιατρική Υπολογιστική Τομογραφία (ΙΥΤ)** εισήχθη στην κλινική πράξη το 1972 από τον μηχανικό Godfrey Hounsfield, ο οποίος αξιοποιώντας τους μαθηματικούς αλγορίθμους ανασύνθεσης της εικόνας του φυσικού Allan MacLeod Cormack, κατάφερε για πρώτη φορά στην ιστορία της Ιατρικής να δημιουργήσει εγκάρσιες τομές της κεφαλής (Mallga και Lam, 2019). Με το πέρασμα των χρόνων και την εξέλιξη της τεχνολογίας, η χρήση του ΙΥΤ επεκτάθηκε στην απεικόνιση ολόκληρου του ανθρωπίνου σώματος. Στον ΙΥΤ, η λυχνία της ακτινοβολίας Χ και το σύστημα ανιχνευτών της ακτινοβολίας, τα οποία είναι αντιδιαμετρικά τοποθετημένα στη μονάδα σάρωσης gantry, περιστρέφονται γύρω από τον ασθενή. Οι ανιχνευτές καταγράφουν το πλήθος των φωτονίων που εξέρχονται από το σώμα του ασθενούς από πολυάριθμες γωνίες κατά την περιστροφή, και μέσω των ειδικών μαθηματικών αλγορίθμων υπολογίζουν την εξασθένιση της ακτινοβολίας (μ) που προέρχεται από κάθε ανατομική περιοχή. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται για πολλαπλές παρακείμενες εγκάρσιες τομές. Από το 1972 έως σήμερα διάφορα συστήματα σάρωσης χρησιμοποιήθηκαν επιδιώκοντας τη βελτιστοποίηση της παραγόμενης εικόνας, του χρόνου ακτινοβολίας καθώς και της δόσης ακτινοβολίας προς τον ασθενή. Στις αρχές του 1990 άρχισαν να χρησιμοποιούνται οι ελικοειδούς τύπου τομογράφοι, στους οποίους η ακτινολογική τράπεζα πραγματοποιεί συνεχή κίνηση διαμέσου του gantry, ενώ παράλληλα η λυχνία ακτινοβολεί συνεχώς περιστρεφόμενη γύρω από τον ασθενή (εικ.32). Αποτέλεσμα αυτού ήταν η σημαντική μείωση του χρόνου εξέτασης. Στα τέλη του 1990, εισήχθησαν οι υπολογιστικοί τομογράφοι πολλαπλών ανιχνευτών (multidetector CT-MDCT ή

multislice CT-MSCT), οι οποίοι και αποτελούν πλέον τους πιο ευρέως χρησιμοποιούμενους ΙΥΤ (Mallya και Lam, 2019).



Εικ.32 Σχηματική αναπαράσταση της διάταξης ενός σύγχρονου ΙΥΤ ελικοειδούς τύπου. Η λυχνία περιστρέφεται γύρω από τον ασθενή ενώ ταυτόχρονα η ακτινολογική τράπεζα κινείται σε οριζόντια διεύθυνση (Brenner και συν. 2007).

Κάθε εγκάρσια τομή της ΙΥΤ χωρίζεται σε στοιχειώδη ογκοστοιχεία (voxels), η επιφάνεια των οποίων στην παραγόμενη στον υπολογιστή δυσδιάστατη εικόνα καλείται pixel και χαρακτηρίζεται από μία τιμή της κλίμακας Hounsfield Units (HU), η οποία και αντιπροσωπεύει την πυκνότητα του εξεταζόμενου ιστού με βάση την τιμή εξασθένισης μ που υπολογίστηκε από τους ειδικούς αλγορίθμους (εικ.33). Στην κλίμακα ΗUο αέρας λαμβάνει τιμή -1000 και το νερό λαμβάνει τιμή 0. Οι ΙΥΤ λειτουργούν στα 80-140 kVp και 200-800. Η υψηλή παραγωγή ακτίνων Χ έχει ως αποτέλεσμα την μείωση του χρόνου ακτινοβολήσης και την βελτίωση της ποιότητας της εικόνας λόγω του αυξημένου signal-to-noise ratio, δηλαδή τον λόγο του σήματος προς τον θόρυβο (Mallya και Lam, 2019).

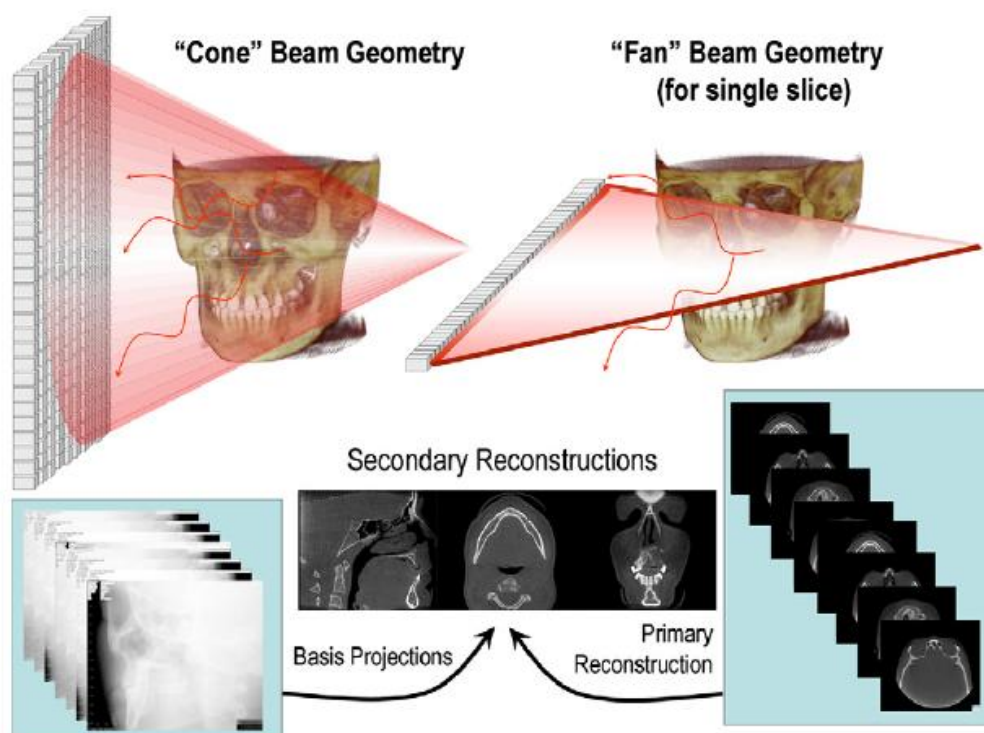


Εικ.33 Σχηματική αναπαράσταση εγκάρσιας τομής ΙΥΤ όπου απεικονίζονται τα στοιχειώδη ογκοστοιχεία (voxels) (Choi και συν.2011).

Οι απεικονιστικές δυνατότητες που παρέχει η ΙΥΤ την καθιστούν ευρέως χρησιμοποιούμενη και στην μελέτη και διάγνωση παθολογίας στα ιγμόρεια άντρα. Η ΙΥΤ παρέχει τη δυνατότητα μελέτης όχι μόνο των οστικών τμημάτων των ιγμορείων άντρων, αλλά και των μαλακών μορίων, γεγονός που οφείλεται στην υψηλή διακριτική ικανότητα χαμηλής αντίθεσης, δηλαδή της δυνατότητας του απεικονιστικού συστήματος να διακρίνει δομές με μικρές διαφορές πυκνότητας. Ως εκ τούτου η ΙΥΤ μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο στη μελέτη ανατομικών παραλλαγών όσο και στη διάγνωση παθολογικών καταστάσεων των ιγμορείων.

Η Κωνικής Δέσμης Υπολογιστική Τομογραφία (Cone Beam Computed Tomography-CBCT) στηρίζεται σε τεχνολογία που χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στην αγγειογραφία στις αρχές της δεκαετίας του 1980 (Rob, 1982), ενώ στον κλάδο της οδοντιατρικής εισήχθη στα τέλη της δεκαετίας του 1990, αποτελώντας την πρώτη οδοντιατρική απεικονιστική τεχνική που επέτρεπε την τρισδιάστατη απεικόνιση του στοματογναθικού συστήματος (Mallya και Lam, 2019). Στον οδοντιατρικό υπολογιστικό τομογράφο (ΟΥΤ), η λυχνία και ο ανιχνευτής συνδέονται μεταξύ τους σε μία περιστρεφόμενη μονάδα gantry. Η δέσμη της ακτινοβολίας έχει πυραμιδοειδές ή κωνικό σχήμα και αφού διαπεράσει την περιοχή ενδιαφέροντος καταγράφεται από τον ανιχνευτή ο οποίος βρίσκεται αντιδιαμετρικά τοποθετημένος στη μονάδα gantry. Κατά την διάρκεια της περιστροφής, η οποία μπορεί να είναι πλήρης (360) ή μερική, ο τομογράφος λαμβάνει από 150 έως και πάνω από 600 προβολικές εικόνες (basis ή frame ή raw images) του πεδίου ενδιαφέροντος (FOV). Οι ΟΥΤ παρέχουν τη δυνατότητα επιλογής του επιθυμητού FOV αναλόγως της περιοχής ενδιαφέροντος, με αποτέλεσμα αυτό να κυμαίνεται από μικρό (της τάξης των 4x4cm) έως μεγάλο (της τάξης των 23x26cm) για την

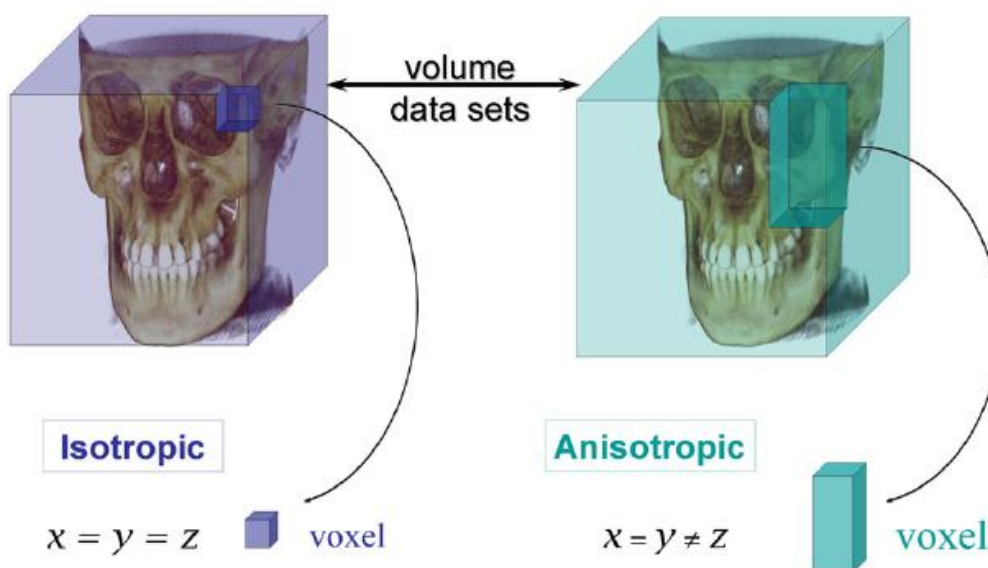
απεικόνιση ολόκληρου του κρανιοπροσωπικού συμπλέγματος. Οι προβολικές εικόνες χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία ενός τρισδιάστατου ειδώλου του όγκου, από το οποίο ο υπολογιστής δημιουργεί σε δεύτερο χρόνο με την εφαρμογή ειδικών αλγορίθμων τις εγκάρσιες τομές, μέσω μίας διαδικασίας που καλείται πρωτογενής ανασύνθεση (primary reconstruction) (εικ.34).



Εικ.34 Σύγκριση της γεωμετρίας της ακτινικής δέσμης και της απόκτησης της εικόνας μεταξύ ΟΥΤ (αριστερά-κωνική δέσμη) και ΙΥΤ (δεξιά-δέσμη σε σχήμα βεντάλιας) (Scarfe και Farman, 2008).

Σε αντίθεση με τον CT, όπου για την λήψη κάθε εγκάρσιας τομής απαιτείται μία περιστροφή, στο CBCT μία μόνο περιστροφή διάρκειας 10-30sec, αρκεί για την απόκτηση των απαραίτητων δεδομένων για την ανασύνθεση της εικόνας. Η διάρκεια της πρωτογενούς ανασύνθεσης ποικίλει ανάλογα τις παραμέτρους λήψης (μέγεθος voxel, FOV, αριθμός προβολικών εικόνων), τον χρησιμοποιούμενο υπολογιστικό εξοπλισμό (ταχύτητα επεξεργασίας) και το λογισμικό (αλγόριθμοι ανασύνθεσης), ωστόσο κυμαίνεται μεταξύ 1 έως 20min. Κατά την δευτερογενή ανασύνθεση, το λογισμικό επιτρέπει στον χειριστή την ανασύνθεση τομών και στα τρία επίπεδα του χώρου (εγκάρσιο, μετωπιαίο, οβελιαίο). Επιπλέον, το λογισμικό επιτρέπει τη δημιουργία τομών και σε άλλα επίπεδα, όπως λοξές, πανοραμικές ή κάθετες στην ακρολοφία τομές, ανάλογα την περιοχή ενδιαφέροντος και τον

διαγνωστικό σκοπό. Περαιτέρω εργαλεία επεξεργασίας, όπως μεγέθυνση, αλλαγή παραθύρου, προσθήκη σημειώσεων και διενέργεια μετρήσεων, είναι διαθέσιμα από τα διάφορα λογισμικά. Η καταγραφή του σήματος στο CBCT γίνεται είτε από αισθητήρα τύπου IIT-CCD (image-intensifier tube/charge-coupled device) είτε τύπου flat panel. Τα τελευταία χρόνια οι αισθητήρες τύπου flat panel χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο καθώς υπερτερούν των IIT-CCD στο ότι είναι ελαφρύτεροι, λιγότερο πολύπλοκοι, με μεγαλύτερο δυναμικό εύρος και μικρότερη περιφερική παραμόρφωση (Τσιχλάκης και Καραγιάννη, 2018). Ο απεικονιστικός όγκος αποτελείται από κυβικού σχήματος στοιχειώδεις μονάδες ή ογκοστοιχεία που καλούνται voxels και αποτελούν τη μικρότερη δυνατή κατάτμηση του όγκου. Κάθε voxel λαμβάνει μία τιμή του γκρι, η οποία αντιστοιχεί στη τιμή εξασθένισης του ιστού που αναπαριστά. Όσο μικρότερο είναι το μέγεθος voxel, τόσο υψηλότερη είναι η ανάλυση της εικόνας και τόσο αυξάνεται η λεπτομέρεια στην απεικόνιση μικρών ανατομικών δομών. Οι ΟΥΤ έχουν ιστροπικά voxels (και οι τρεις διαστάσεις του είναι ίδιες) με μέγεθος που κυμαίνεται από 0,07mm έως 0,4mm, σε αντίθεση με τα ανιστροπικά voxels των ΙΥΤ το μέγεθος των οποίων κυμαίνεται από 0,5mm έως 0,625mm (εικ.35).



Εικ.35 Σύγκριση των voxels μεταξύ ΟΥΤ (αριστερά) και ΙΥΤ (δεξιά). Τα voxels στον ΟΥΤ είναι ιστροπικά, δηλαδή έχουν ίσες και τις τρεις διαστάσεις τους, σε αντίθεση με τα ανιστροπικά voxels του ΙΥΤ (Scarfe και Farman, 2008).

Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι η υψηλή χωρική διακριτική ικανότητα (spatial resolution) της τάξης των 5lp/mm των ΟΥΤ και η μεγάλη ακρίβεια των γεωμετρικών μετρήσεων και στις τρεις διαστάσεις του χώρου (Scarfe και Farman, 2008, Angelopoulos και συν. 2012). Σε αντίθεση με την χωρική διακριτική ικανότητα, η

διακριτική ικανότητα χαμηλής αντίθεσης (contrast resolution) για τον ΟΥΤ είναι χαμηλή λόγω του υψηλού ποσού σκεδαζόμενης ακτινοβολίας που οδηγεί σε αύξηση του θορύβου (noise), της ανομοιογένειας στην καταγραφή του σήματος από τον ανιχνευτή, του μειωμένου δυναμικού εύρους των FPD και IIT-CCD ανιχνευτών συγκριτικά με τους ανιχνευτές που χρησιμοποιούνται στον ΙΥΤ, καθώς και των χαμηλών χρησιμοποιούμενων εκθεσιακών στοιχείων (kV, mA) (Angelopoulos και συν. 2012) . Ως εκ τούτου, ο ΟΥΤ δεν μπορεί να αναδείξει μικρές διαφορές στην πυκνότητα μαλακών ιστών και συνεπώς η χρήση του περιορίζεται κυρίως σε περιπτώσεις μελέτης οστικών δομών. Όσον αφορά στην χρήση του ΟΥΤ στην απεικόνιση των ιγμορείων, αποτελεί εξαιρετικό εργαλείο σε περιπτώσεις μελέτης των οστικών του τμημάτων, όπως σε μελέτη σημαντικών ανατομικών δομών και παραλλαγών του, όπως η οπίσθια άνω φατνιακή αρτηρία και τα οστέινα διαφράγματα (Güncü και συν. 2010, Apostolakis και Bissoon 2013, Anamali και συν. 2015, Rostetter και συν. 2018). Επίσης, η ΟΥΤ είναι η πλέον ενδεικνυόμενη απεικονιστική τεχνική για την προεγχειρητική αξιολόγηση των ιγμορείων πριν την τοποθέτηση εμφυτευμάτων και την χειρουργική ανύψωση του εδάφους του (Alder και συν. 1995, Κογμεν και συν. 2009). Όσον αφορά την απεικόνιση παθολογίας των ιγμορείων, η ΟΥΤ μπορεί να παρέχει σημαντικές πληροφορίες σχετικά με την ύπαρξη, έκταση και μορφολογία παθολογικών διεργασιών, ωστόσο σε περιπτώσεις όπου απαιτείται λεπτομερέστερη απεικόνιση μαλακών μορίων, όπως για διαφοροδιάγνωση συμπαγών όγκων από φλεγμονώδεις εξεργασίες, το MRI είναι η ενδεικνυόμενη μέθοδος απεικόνισης (Mallya και Lam, 2019).

Η Μαγνητική Τομογραφία ή Μαγνητικός Συντονισμός (Magnetic Resonance-Imaging-MRI), η οποία εισήχθη στην κλινική πράξη τη δεκαετία του 1980, αποτέλεσε μία πρωτοποριακή μέθοδο τρισδιάστατης απεικόνισης του ανθρωπίνου σώματος στηριζόμενη στο φαινόμενο του πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού. Το μεγάλο πλεονέκτημα της απεικονιστικής αυτής τεχνικής ήταν ότι δεν χρησιμοποιούσε ιοντίζουσα ακτινοβολία, ενώ ταυτόχρονα παρείχε εξαιρετική απεικόνιση των μαλακών μορίων λόγω της υψηλής διακριτικής ικανότητας χαμηλής αντίθεσης. Η MRI εκμεταλλεύεται την μεγάλη περιεκτικότητα των μαλακών ιστών του ανθρωπίνου σώματος σε πυρήνες υδρογόνου. Οι πυρήνες αυτοί, υπό την επίδραση του ισχυρού μαγνητικού πεδίου του μαγνητικού τομογράφου ευθυγραμμίζονται με την διεύθυνση του μαγνητικού πεδίου. Κατόπιν, με την ταυτόχρονη εφαρμογή ραδιοκυμάτων κάποιοι πυρήνες απορροφούν ενέργεια. Όταν διακοπεί η εφαρμογή ραδιοκυμάτων, οι πυρήνες απελευθερώνουν την ενέργεια που είχαν προσλάβει, η οποία καταγράφεται από τον τομογράφο και μεταφέρεται ως ηλεκτρικό σήμα στον Η/Υ για να ακολουθήσει η περαιτέρω επεξεργασία και ανασύνθεση των εικόνων μέσω ειδικών λογισμικών. Ιστοί με υψηλή περιεκτικότητα σε υδρογόνο, όπως το λίπος, αποδίδουν υψηλό σήμα (λευκό), ενώ αντίθετα ιστοί με χαμηλή περιεκτικότητα σε υδρογόνο, όπως το

συμπαγές οστό και τα δόντια, αποδίδουν χαμηλής έντασης σήμα (μαύρο) στην μαγνητική τομογραφία (Baker, 1986, Τσιχλάκης και Καραγιάννη, 2018, Mallya και Lam, 2019). Η MRI χρησιμοποιείται ευρέως για την διερεύνηση παθολογίας των ιγμορείων, είτε μόνη της είτε συμπληρωματικά της ΙΥΤ, ειδικά σε περιπτώσεις όπου απαιτείται λεπτομερής απεικόνιση μαλακών μορίων, όπως για παράδειγμα όταν απαιτείται η διαφοροδιάγνωση συμπαγών όγκων από φλεγμονώδεις ιστούς (εικ.36) (Branstetter και Weissman, 2005). Ωστόσο, η αδυναμία της MRI για απεικόνιση των σκληρών ιστών, καθιστά την χρήση της περιορισμένη σε περιπτώσεις μελέτης των οστικών τμημάτων και της ανατομίας των ιγμορείων.



Εικ.36 Εικόνα από MRI σπλαχνικού κρανίου όπου διακρίνεται παχυβλεννογονίτιδα (λευκά βέλη) καθώς και συγκέντρωση βλενωδών εκκρίσεων (S) στο δεξιό ιγμόρειο. Όπως φαίνεται και από την εικόνα, με την MRI είναι δυνατή η διάκριση μαλακών ιστών και υγρού (Branstetter και Weissman, 2005).

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Σκοπός της παρούσας αναδρομικής μελέτης ήταν η διερεύνηση της συχνότητας εμφάνισης και των χαρακτηριστικών των ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων ως προς το είδος, την εντόπιση, τις διαστάσεις και την κατανομή τους βάσει φύλου και ηλικίας, στα ιγμόρεια άντρα οδοντιατρικών ασθενών που υπεβλήθησαν σε εξέταση CBCT στην Οδοντιατρική Σχολή ΕΚΠΑ για διάφορα διαγνωστικά και θεραπευτικά πρωτόκολλα.

ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Σχεδιασμός έρευνας και δείγμα

Η αναδρομική κλινικοστατιστική αυτή μελέτη αφορά στην αναζήτηση και μελέτη εξετάσεων CBCT από τα αρχεία της Κλινικής Διαγνωστικής και Ακτινολογίας της Οδοντιατρικής Σχολής ΕΚΠΑ ασθενών που προσήλθαν κατά το χρονικό διάστημα 01/2017 έως και 02/2023 για διάφορα διαγνωστικά και θεραπευτικά πρωτόκολλα. Το ερευνητικό πρωτόκολλο έλαβε έγκριση από την Επιτροπή Δεοντολογίας του Τμήματος Οδοντιατρικής με αριθμό πρωτοκόλλου 597/15-06-2023, η οποία βεβαιώνει ότι όλες οι διαδικασίες πραγματοποιήθηκαν σύμφωνα με τις αρχές του κανονισμού Δεοντολογίας της Επιτροπής Ερευνών του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. Όλοι οι συμμετέχοντες έχουν παραχωρήσει γραπτή ενυπόγραφη συναίνεση για την χρήση των προσωπικών τους δεδομένων για ερευνητικούς σκοπούς. Στη μελέτη συμπεριλήφθηκε το σύνολο των εξετάσεων που: α) ανήκαν σε ασθενείς ηλικίας 18 ετών και άνω, β) απεικόνιζαν τα ιγμόρεια άντρα αμφοτερόπλευρα και σε όλη τους την έκταση. Από τη μελέτη εξαιρέθηκαν οι εξετάσεις εκείνες οι οποίες: α) ανήκαν σε ασθενείς με γενετικά σύνδρομα, υπερωιοσχιστία, ασυμμετρία προσώπου ή νόσους που επηρεάζουν το μέγεθος των ιγμορείων, β) ανήκαν σε ασθενείς με ιστορικό τραύματος ή προηγηθείσας χειρουργικής επέμβασης στην περιοχή των ιγμορείων, γ) δεν παρείχαν επαρκείς διαγνωστικές πληροφορίες λόγω ψευδοενδείξεων (artifacts) στην περιοχή ενδιαφέροντος. Ο συνολικός αριθμός εξετάσεων που συμπεριλήφθηκαν στην έρευνα ήταν 660, εκ των οποίων 268 ανήκαν σε άνδρες και 392 σε γυναίκες ασθενείς, ηλικίας από 18 έως 92 έτη.

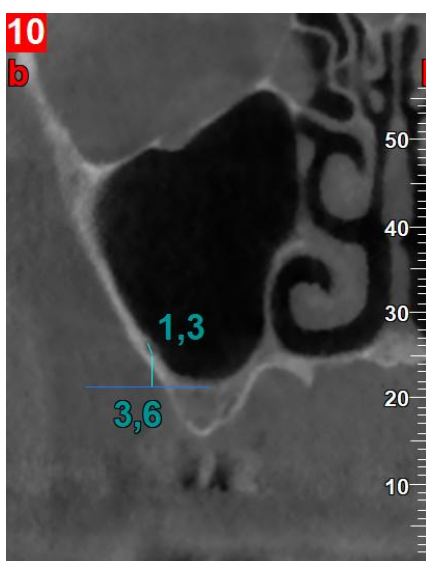
Εξοπλισμός και ανάλυση εικόνων

Όλες οι εξετάσεις CBCT πραγματοποιήθηκαν με τη χρήση του οδοντιατρικού υπολογιστικού τομογράφου Newtom VGi Dental Volumetric Tomograph (QR, Cefla, Verona, Italy) (serial No VG17004S) του Τμήματος Διαγνωστικής και Ακτινολογίας Στόματος της Οδοντιατρικής Σχολής ΕΚΠΑ. Το focal spot ήταν 0,3mm και το χρησιμοποιούμενο kV ήταν σταθερό και προκαθορισμένο από το μηχάνημα (110 kV). Το χρησιμοποιούμενο mA ήταν μεταβλητό και αυτόματα καθοριζόμενο από το μηχάνημα χάρη στη τεχνολογία SafeBeam που επιτρέπει την χρήση του κατάλληλου mA βάσει της πυκνότητας του ακτινοβολούμενου όγκου. Ο χρόνος ακτινοβολήσης ήταν 3,6sec και το voxel size 0,3mm για λήψεις standard ανάλυσης, ενώ οι αντίστοιχες τιμές για λήψεις υψηλής ανάλυσης (HiRes) ήταν 5,4sec και 0,15mm αντίστοιχα. Το χρησιμοποιούμενο πεδίο ακτινοβολήσης (FOV) ήταν 8x8cm, 12x8cm, 15x12cm ή 15x15cm ανάλογα με την ένδειξη της κάθε εξέτασης. Οι εικόνες μελετήθηκαν σε οθόνη FlexScan MX210 - Color LCD Monitor και σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού με τη χρήση του λογισμικού NNT version 7.2 (Installation package: 7.2.0)-Copyright 2011-2016. Η παρατήρηση έγινε από ομάδα (panel) τριών

παρατηρητών εξειδικευμένων στη Στοματική και Γναθοπροσωπική Ακτινολογία μετά από κατάλληλη εκπαίδευσή τους μέσω της μελέτης 10 δειγμάτων εξετάσεων. Οι παράμετροι που μελετήθηκαν (ανατομικές παραλλαγές και παθολογικές εξεργασίες) ήταν: 1) οστικά διαφράγματα, 2) οπίσθια άνω φατνιακή αρτηρία (PSAA), 3) υποπλασία, 4) ιγμορίτιδα (οδοντογενούς ή άλλης αιτιολογίας), 5) οδοντογενείς κύστεις, 6) κύστεις κατακράτησης, 7) αντρόλιθοι, 8) λοιπές σπανιότερες παθολογικές καταστάσεις (π.χ. καλοήθεις ινοοστικές βλάβες, νεοπλάσματα κ.λ.π.).

Μετρήσεις

- **Οστικά διαφράγματα:** Η αξιολόγηση των διαφραγμάτων έγινε με μελέτη τομών και στα 3 επίπεδα του χώρου. Ως ελάχιστο ύψος ορίστηκε τα 2,5mm. Τα διαφράγματα αξιολογήθηκαν ως προς την εμπλοκή τους ή μη σε πιθανή χειρουργική ανύψωση του εδάφους των ιγμορείου. Ως εμπλεκόμενα θεωρήθηκαν τα διαφράγματα τα οποία εξορμώνταν από το έδαφος ή το κατώτερο ημιμόριο των πλαγίων τοιχωμάτων των ιγμορείων στην περιοχή μεταξύ 1^{ου} προγομφίου και 2^{ου} γομφίου, δηλαδή σε περιοχή που θα μπορούσε να εμπλέκεται σε πιθανή χειρουργική ανύψωση του εδάφους του ιγμορείου.
- **Οπίσθια άνω φατνιακή αρτηρία:** Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε στις μετωπιαίες τομές και σε σταθερή μεγέθυνση 250%. Οι παράμετροι που αξιολογήθηκαν ήταν η αναγνωρισσιμότητα ή μη του καναλιού, και στις περιπτώσεις που αυτό ήταν αναγνωρίσιμο, η διάμετρός του (<1mm ή >=1 mm), καθώς και η απόσταση του κάτω ορίου του από το έδαφος του ιγμορείου (εικ.37). Οι παραπάνω παρατηρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε 1 σημείο το οποίο και έπρεπε να βρίσκεται μεταξύ 1^{ου} προγομφίου και 2^{ου} γομφίου, δηλαδή σε περιοχή που θα μπορούσε να εμπλέκεται σε πιθανή χειρουργική ανύψωση ιγμορείων.

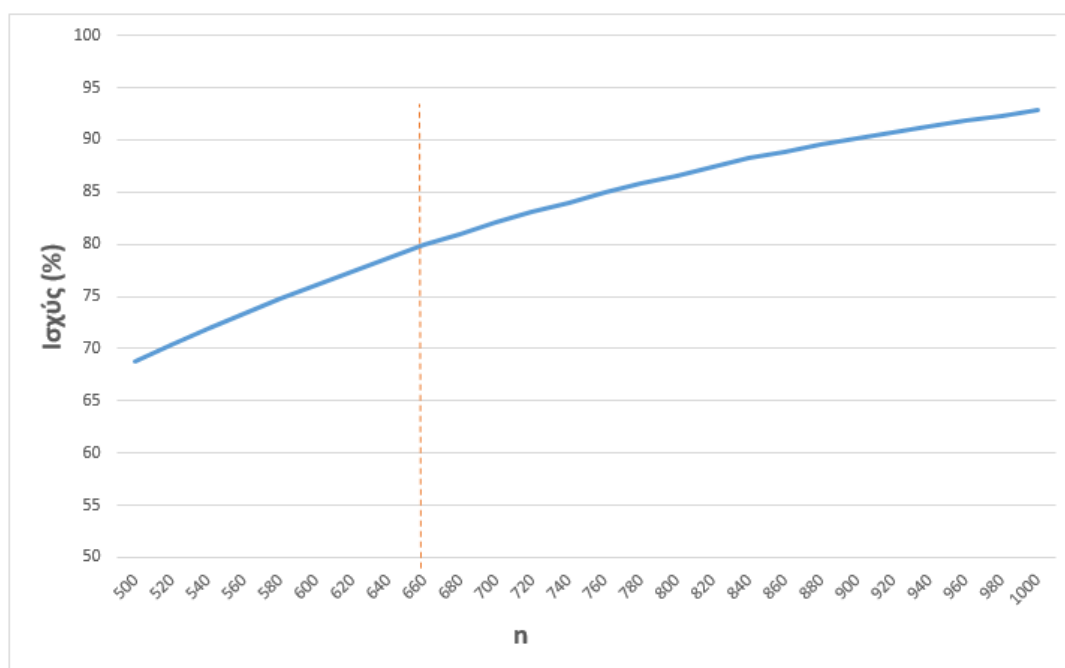


Εικ.37 Μετωπιαία τομή ΥΤΚΔ όπου φαίνεται η μεθοδολογία μέτρησης της διαμέτρου της PSAA και της απόστασής της από το έδαφος του ιγμορείου.

Ισχύς της μελέτης

Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας προκύπτει πως ο επιπολασμός των ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών ευρημάτων των ιγμορείων άντρων σε ασθενείς με χρήση κωνικής δέσμης υπολογιστικής τομογραφίας είναι κατά μέσο όρο 73,1%. Λαμβάνοντας υπόψη τα στοιχεία αυτά, στο Σχήμα 1 παρουσιάζεται η ισχύς της μελέτης για δεδομένο μέγεθος δείγματος (n), σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% ($\alpha = 0,05$). Έτσι, προκειμένου η μελέτη να έχει ικανοποιητική ισχύ $\geq 80\%$ απαιτείται δείγμα τουλάχιστον 660 εξετάσεων CBCT ασθενών που πληρούν τα κριτήρια επιλογής και αποκλεισμού.

Σχήμα 1. Κατανομή της ισχύος για τη σύγκριση αναλογιών και του απαιτούμενου μεγέθους δείγματος, σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%.



Στατιστική ανάλυση

Εξετάστηκαν και αναλύθηκαν οι κατανομές του συνόλου των δημογραφικών στοιχείων και των χαρακτηριστικών των ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων ως προς το είδος, την εντόπιση και τις διαστάσεις τους. Για την περιγραφή των κατανομών των κατηγορικών μεταβλητών χρησιμοποιήθηκαν συχνότητες (n) και ποσοστά (%). Η κατανομή των ποσοτικών μεταβλητών περιγράφηκε με κατάλληλα μέτρα θέσης και διασποράς (μέση τιμή και τυπική απόκλιση – TA).

Η διερεύνηση της συσχέτισης του φύλου και της ηλικίας με τα χαρακτηριστικά των ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων ως προς το είδος, την εντόπιση, τη μορφολογία, τις διαστάσεις και τα όριά τους, έγινε με εφαρμογή του ελέγχου χ^2 ως κριτήριο συσχέτισης δύο ποιοτικών χαρακτηριστικών, ενώ όπου δεν πληρούνταν οι προϋποθέσεις εφαρμογής του χρησιμοποιήθηκε ο αντίστοιχος έλεγχος Fisher's exact test, καθώς και ο έλεγχος t-test για ανεξάρτητα δείγματα και ανάλυση διακύμανσης κατά μια κατεύθυνση (ANOVA). Επίσης, για τη σύγκριση των χαρακτηριστικών ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων, μεταξύ της δεξιάς και αριστερής θέσης εντόπισης εφαρμόστηκε ο έλεγχος z-test σύγκρισης ποσοστών και ο έλεγχος t-test σύγκρισης δύο μέσων τιμών για ανεξάρτητα δείγματα.

Τα p-value που αναφέρονται βασίζονται σε αμφίπλευρους ελέγχους. Τα p-value με τιμή χαμηλότερη από 0,05 θεωρήθηκαν ως στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα. Για την πραγματοποίηση της στατιστικής ανάλυσης χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό SPSSv.28 (IBM Corporation, 2019 Armonk, NewYork,USA).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζεται η κατανομή των δημογραφικών χαρακτηριστικών του δείγματος των 660 ασθενών. Το 40,6% είναι άντρες και το 52,6% των ασθενών είναι ηλικίας από 51 έως και 70 ετών, με τη μικρότερη και μέγιστη ηλικία τα 18 και 92 έτη, αντίστοιχα.

Πίνακας 1. Κατανομή των δημογραφικών χαρακτηριστικών του δείγματος των 660 ασθενών του δείγματος.

Δημογραφικά χαρακτηριστικά	Περιγραφικό στατιστικό μέτρο
Φύλο [n, (%)]	
Άντρας	268 (40,6)
Γυναίκα	392 (59,4)
Ηλικία [n, (%)]	
18 έως 30	74 (11,2)
31 έως 50	161 (24,4)
51 έως 70	347 (52,6)
Άνω των 70	78 (11,8)

Στον Πίνακα 2 φαίνεται η κατανομή των χαρακτηριστικών των ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων των ασθενών. Στο 24,2% και 26,5% των ασθενών εντοπίστηκαν οστικά διαφράγματα δεξιά και αριστερά, αντίστοιχα. Από αυτές τις περιπτώσεις, το 76,9% παρουσίασε εμπλοκή σε πιθανή ανύψωση ιγμορείου δεξιά και το 78,4% αριστερά. Το 81,1% και το 78,8% των ασθενών είχε αναγνωρίσιμη PSAA δεξιά και αριστερά, αντίστοιχα. Από αυτές τις περιπτώσεις, το 23,3% και το 22,1% είχε PSAA διαμέτρου $\geq 1\text{mm}$ δεξιά και αριστερά, αντίστοιχα. Η μέση τιμή της απόστασης της PSAA από το έδαφος του ιγμορείου δεξιά ήταν 6,3mm με TA: 3,4mm και αριστερά 6,6mm με TA: 4,9mm. Το 2,6% και το 1,7% των ασθενών είχε υποπλασία δεξιά και αριστερά, αντίστοιχα. Το 9,6% και το 9,9% είχε ιγμορίτιδα δεξιά και αριστερά, αντίστοιχα. Το 1,4% και το 1,7% είχε οδοντογενείς κύστες δεξιά και αριστερά, αντίστοιχα. Το 9% των ασθενών είχε κύστες κατακράτησης δεξιά και αριστερά, αντίστοιχα. Το 4,2% και το 5,3% είχε αντρόλιθους δεξιά και αριστερά, αντίστοιχα. Τέλος, το 0,9% των ασθενών είχε λοιπά ευρήματα (καλοήθεις ινοοστικές βλάβες και νεοπλάσματα) δεξιά και αριστερά, αντίστοιχα.

Πίνακας 2. Κατανομή των χαρακτηριστικών των ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων των 660 ασθενών του δείγματος.

Χαρακτηριστικά ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων	Περιγραφικό στατιστικό μέτρο
Οστικά Διαφράγματα Δεξιά [n, (%)]	
Όχι	500 (75,8)
Ναι	160 (24,2)
Αν ΝΑΙ, Οστικά Διαφράγματα Δεξιά [n, (%)]	
Εμπλοκή σε ανύψωση ιγμορείου	123 (76,9)
Όχι	37 (5,6)
Οστικά Διαφράγματα Αριστερά [n, (%)]	
Όχι	485 (73,5)
Ναι	175 (26,5)
Αν ΝΑΙ, Οστικά Διαφράγματα Αριστερά [n, (%)]	
Εμπλοκή σε ανύψωση ιγμορείου	138 (78,4)
Όχι	38 (21,6)
PSAA Δεξιά [n, (%)]	
Όχι	124 (18,8)
Ναι	535 (81,1)
Αν ΝΑΙ, PSAA Δεξιά [n, (%)]	
< 1mm	411 (76,7)
≥ 1mm	125 (23,3)
Αν ΝΑΙ, PSAA Δεξιά [μέση τιμή, (ΤΑ): mm από έδαφος ιγμορείου]	6,3 (3,4)
PSAA Αριστερά [n, (%)]	
Όχι	140 (21,2)
Ναι	520 (78,8)
Αν ΝΑΙ, PSAA Αριστερά [n, (%)]	
< 1 mm	405 (77,9)
≥ 1 mm	115 (22,1)
Αν ΝΑΙ, PSAA Αριστερά [μέση τιμή, (ΤΑ): mm από έδαφος ιγμορείου]	6,6 (4,9)
Υποπλασία Δεξιά [n, (%): ΝΑΙ]	17 (2,6)
Υποπλασία Αριστερά [n, (%): ΝΑΙ]	11 (1,7)
Ιγμορίτιδα Δεξιά [n, (%): ΝΑΙ]	63 (9,6)
Ιγμορίτιδα Αριστερά [n, (%): ΝΑΙ]	65 (9,9)
Οδοντογενείς Κύστεις Δεξιά [n, (%): ΝΑΙ]	9 (1,4)
Οδοντογενείς Κύστεις Αριστερά [n, (%): ΝΑΙ]	11 (1,7)
Κύστεις Κατακράτησης Δεξιά [n, (%): ΝΑΙ]	59 (9,0)
Κύστεις Κατακράτησης Αριστερά [n, (%): ΝΑΙ]	59 (9,0)
Αντρόλιθοι [n, (%): ΝΑΙ]	28 (4,2)
Αντρόλιθοι [n, (%): ΝΑΙ]	35 (5,3)
Λοιπά ευρήματα (καλοήθεις ινοοστικές βλάβες και νεοπλάσματα) Δεξιά [n, (%): ΝΑΙ]	6 (0,9)
Λοιπά ευρήματα (καλοήθεις ινοοστικές βλάβες και νεοπλάσματα) Αριστερά [n, (%): ΝΑΙ]	6 (0,9)

ΤΑ: Τυπική Απόκλιση

Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της σύγκρισης των χαρακτηριστικών ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων, μεταξύ της δεξιάς και αριστερής θέσης εντόπισης. Για κανένα από τα χαρακτηριστικά ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων δεν φαίνεται να προκύπτει διαφορά στη θέση εντόπισης, δεξιά και αριστερά, καθώς παρατηρείται $p\text{-value} > 0,05$. Συνεπώς, τα παραπάνω ευρήματα μπορούν να αξιολογηθούν συνολικά (ανεξάρτητα από τη δεξιά ή την αριστερή θέση εντόπισης).

Πίνακας 3. Αποτελέσματα της σύγκρισης των χαρακτηριστικών ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων, μεταξύ της δεξιάς και αριστερής θέσης εντόπισης.

Χαρακτηριστικά ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων	Εντόπιση		p-value
	Δεξιά	Αριστερά	
Οστικά Διαφράγματα [n, (%): NAI]	160 (24,2)	175 (26,5)	0,342 ¹
Αν NAI, Οστικά Διαφράγματα [n, (%): Εμπλοκή σε ανύψωση ιγμορείου]	123 (76,9)	138 (78,4)	0,298 ¹
PSAA [n, (%): NAI]	535 (81,1)	520 (78,8)	0,215 ¹
Αν NAI, PSAA [n, (%): $\geq 1\text{mm}$]	125 (23,3)	115 (22,1)	0,478 ¹
Αν NAI, PSAA [μέση τιμή, (TA): mm από έδαφος ιγμορείου]	6,3 (3,4)	6,6 (4,9)	0,247 ²
Υποπλασία [n, (%): NAI]	17 (2,6)	11 (1,7)	0,250 ¹
Ιγμορίτιδα [n, (%): NAI]	63 (9,6)	65 (9,9)	0,849 ¹
Οδοντογενείς Κύστεις [n, (%): NAI]	9 (1,4)	11 (1,7)	0,653 ¹
Κύστεις Κατακράτησης [n, (%): NAI]	59 (9,0)	59 (9,0)	0,999 ¹
Αντρόλιθοι [n, (%): NAI]	28 (4,2)	35 (5,3)	0,368 ¹
Λοιπά ευρήματα (καλοήθεις ινοοστικές βλάβες και νεοπλάσματα) [n, (%): NAI]	6 (0,9)	6 (0,9)	0,999 ¹

¹z-test για σύγκριση ποσοστών

²t-test για ανεξάρτητα δείγματα

Έτσι, στον Πίνακα 4 δίνεται η κατανομή των χαρακτηριστικών των ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων των ασθενών συνολικά (δηλ. εύρημα είτε σε δεξιά, είτε σε αριστερή θέση εντόπισης). Έτσι, στο 38,6% των ασθενών εντοπίστηκαν οστικά διαφράγματα. Από αυτές τις περιπτώσεις, το 100% των ασθενών παρουσίασε εμπλοκή σε πιθανή ανύψωση ιγμορείου. Το 90,2% των ασθενών είχε αναγνωρίσιμη PSAA. Από αυτές τις περιπτώσεις, το 25,5 είχε διάμετρο $\geq 1\text{mm}$. Η μέση τιμή της απόστασης της PSAA από το έδαφος του ιγμορείου ήταν 6,4mm με TA: 3,5mm. Το 3% των ασθενών είχε υποπλασία, το 15,6% παρουσίασε ιγμορίτιδα, το 2,7% οδοντογενείς κύστεις, το 16,1% των ασθενών είχε κύστεις κατακράτησης, το 8,6% αντρόλιθους και το 1,7% των ασθενών είχε λοιπά ευρήματα (καλοήθεις ινοοστικές βλάβες και νεοπλάσματα).

Πίνακας 4. Κατανομή των χαρακτηριστικών των ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων των 660 ασθενών του δείγματος, συνολικά (εντόπιση είτε στη δεξιά είτε στην αριστερή πλευρά).

Χαρακτηριστικά ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων	Περιγραφικό στατιστικό μέτρο
Οστικά Διαφράγματα [n, (%): NAI]	255 (38,6)
Αν ΝΑΙ, Οστικά Διαφράγματα [n, (%): Εμπλοκή σε ανύψωση ιγμορείου]	210 (100,0)
PSAA [n, (%): NAI]	595 (90,2)
Αν ΝΑΙ, PSAA [n, (%): $\geq 1\text{mm}$]	168 (25,5)
Αν ΝΑΙ, PSAA [μέση τιμή, (ΤΑ): mm από έδαφος ιγμορείου]	6,4 (3,5)
Υποπλασία [n, (%): NAI]	20 (3,0)
Ιγμορίτιδα [n, (%): NAI]	103 (15,6)
Οδοντογενείς Κύστεις [n, (%): NAI]	18 (2,7)
Κύστεις Κατακράτησης [n, (%): NAI]	106 (16,1)
Αντρόλιθοι [n, (%): NAI]	57 (8,6)
Λοιπά ευρήματα (καλοήθεις ινοοστικές βλάβες και νεοπλάσματα) [n, (%): NAI]	11 (1,7)

ΤΑ: Τυπική Απόκλιση

Ο επιπολασμός των χαρακτηριστικών ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων, της δεξιάς και αριστερής θέσης εντόπισης, καθώς και συνολικά (ανεξάρτητα δηλ. από τη θέση εντόπισης) απεικονίζεται και γραφικά στο Σχήμα 2 και Σχήμα 3.

Στον Πίνακα 5 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της συσχέτισης του φύλου με τα χαρακτηριστικά των ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων των ασθενών του δείγματος, συνολικά (είτε σε δεξιά, είτε σε αριστερή θέση εντόπισης). Προκύπτει στατιστικά σημαντική συσχέτιση του φύλου και της διαμέτρου της PSAA, της απόστασης της PSAA από το έδαφος του ιγμορείου, της υποπλασίας, της ιγμορίτιδας και των κύστεων κατακράτησης ($p\text{-value} < 0,05$). Ειδικότερα, οι άντρες φαίνεται να έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να εμφανίσουν PSSA διαμέτρου $\geq 1\text{mm}$, υποπλασία, ιγμορίτιδα και κύστεις κατακράτησης. Επιπλέον, προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά στη μέση τιμή της απόστασης της PSAA από το έδαφος του ιγμορείου, ανάλογα με το φύλο ($p\text{-value} < 0,001$). Συγκεκριμένα, οι άντρες παρουσίασαν κατά μέσο όρο υψηλότερη τιμή αυτής της απόστασης σε σχέση με τις γυναίκες. Τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά των ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων των ασθενών δεν φαίνεται να διαφοροποιούνται ανάλογα με το φύλο ($p\text{-value} > 0,05$).

Πίνακας 5. Αποτελέσματα της συσχέτισης του φύλου με τα χαρακτηριστικά των ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων των 660 ασθενών του δείγματος, συνολικά (είτε σε δεξιά, είτε σε αριστερή θέση εντόπισης).

Χαρακτηριστικά ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων	Φύλο N (%)		Σύνολο	p-value
	Άντρας N= 268	Γυναίκα N= 392		
Οστικά Διαφράγματα [n, (%): NAI]	103 (38,4)	152 (38,8)	255 (38,6)	0,929 ¹
Αν ΝΑΙ, Οστικά Διαφράγματα [n, (%): Εμπλοκή σε ανύψωση ιγμορείου]	87 (100)	123 (100)	210 (100)	-
PSAA [n, (%): NAI]	239 (89,2)	356 (90,8)	595 (90,2)	0,488 ¹
Αν ΝΑ, PSAA [n, (%)]				
< 1mm	176 (65,7)	316 (80,6)	492 (74,5)	<0,001 ^{1*}
≥ 1mm	92 (34,3)	76 (19,4)	168 (25,5)	
Αν ΝΑΙ, PSAA [μέση τιμή, (ΤΑ): mm από έδαφος ιγμορείου]	7,2 (3,1)	5,8 (3,6)	6,4 (3,5)	<0,001 ^{2*}
Υποπλασία [n, (%): NAI]	13 (4,9)	7 (1,8)	20 (3,0)	0,024 ^{2*}
Ιγμορίτιδα [n, (%): NAI]	58 (21,6)	45 (11,5)	103 (15,6)	<0,001 ^{1*}
Οδοντογενείς Κύστεις [n, (%): NAI]	6 (2,2)	12 (3,1)	18 (2,7)	0,524 ²
Κύστεις Κατακράτησης [n, (%): NAI]	53 (19,8)	53 (13,5)	106 (16,1)	0,026 ^{1*}
Αντρόλιθοι [n, (%): NAI]	24 (9,0)	33 (8,4)	57 (8,6)	0,809 ¹
Λοιπά ευρήματα (καλοήθεις ινοοστικές βλάβες και νεοπλάσματα) [n, (%): NAI]	7 (2,6)	4 (1,0)	11 (1,7)	0,132 ³

ΤΑ: Τυπική Απόκλιση

¹Έλεγχος Χ²

²t-test για ανεξάρτητα δείγματα

³Fisher's exact test

*στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα σε α=5%

Στον Πίνακα 6 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της συσχέτισης των ηλικιακών ομάδων (έτη) με τα χαρακτηριστικά των ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων των ασθενών του δείγματος, συνολικά (είτε σε δεξιά, είτε σε αριστερή θέση εντόπισης). Προκύπτει στατιστικά σημαντική συσχέτιση της ηλικίας με τη διάμετρο της PSSA και την ιγμορίτιδα (p-value< 0,05). Πιο συγκεκριμένα, φαίνεται πως οι ασθενείς άνω των 50 ετών είχαν μεγαλύτερη πιθανότητα να έχουν διάμετρο PSSA≥1mm, σε σύγκριση με τους ασθενείς που ήταν κάτω των 50 ετών. Επίσης, οι ασθενείς άνω των 70 ετών εμφάνιζαν ιγμορίτιδα σε μεγαλύτερη συχνότητα από τους ασθενείς μικρότερης ηλικίας. Από την άλλη, η ηλικία δεν φαίνεται να συσχετίζεται στατιστικά σημαντικά με τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά των ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων (p-value> 0,05).

Πίνακας 6. Αποτελέσματα της συσχέτισης των ηλικιακών ομάδων (έτη) με τα χαρακτηριστικά των ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων των 660 ασθενών του δείγματος, συνολικά (είτε σε δεξιά, είτε σε αριστερή θέση εντόπισης).

Χαρακτηριστικά ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων	Ηλικία N (%)				Σύνολο	p-value
	18-30 ετών N= 74	31-50 ετών N= 161	51-70 ετών N= 347	71+ ετών N= 78		
Οστικά Διαφράγματα [n, (%): NAI]	29 (39,2)	68 (42,2)	128 (36,9)	30 (38,5)	255 (38,6)	0,720 ¹
Αν NAI, Οστικά Διαφράγματα [n, (%): Εμπλοκή από ανύψωση ιγμορείου]	27 (100)	57 (100)	104 (100)	22 (100)	210	-
PSAA [n, (%): NAI]	63 (85,1)	139 (86,3)	321 (92,5)	72 (92,3)	595 (90,2)	0,062 ¹
Αν NAI [n, (%)]	67 (90,5)	126 (78,3)	245 (70,6)	54 (69,2)	492 (74,5)	0,002 ^{1*}
< 1mm	7 (9,5)	35 (21,7)	102 (29,4)	24 (30,8)	168 (25,5)	
≥ 1 mm						
Αν NAI, PSAA [μέση τιμή, (TA): mm από Έδαφος ιγμορείου]	6,3 (2,9)	6,6 (2,6)	6,4 (4,0)	5,9 (3,1)	6,4 (3,5)	0,680 ²
Υποπλασία [n, (%): NAI]	0 (0)	3 (1,9)	14 (4,0)	3 (3,8)	20 (3,0)	0,209 ²
	5 (6,8)	19 (11,8)	57 (16,4)	22 (28,2)	103 (15,6)	<0,001 ^{1*}
Ιγμορίτιδα [n, (%): NAI]	1 (1,4)	3 (1,9)	12 (3,5)	2 (2,6)	18 (2,7)	0,721 ²
Οδοντογενείς Κύστεις [n, (%): NAI]	13 (17,6)	29 (18,0)	58 (16,7)	6 (7,7)	106 (16,1)	0,192 ¹
Κύστεις Κατακράτησης [n, (%): NAI]	5 (6,8)	13 (8,1)	32 (9,2)	7 (9,0)	57 (8,6)	0,906 ¹
Αντρόλιθοι [n, (%): NAI]	2 (2,7)	2 (1,2)	5 (1,4)	2 (2,6)	11 (1,7)	0,592 ³
Λοιπά ευρήματα (καλοήθεις ινοστικές βλάβες και νεοπλάσματα) [n, (%): NAI]						

TA: Τυπική Απόκλιση

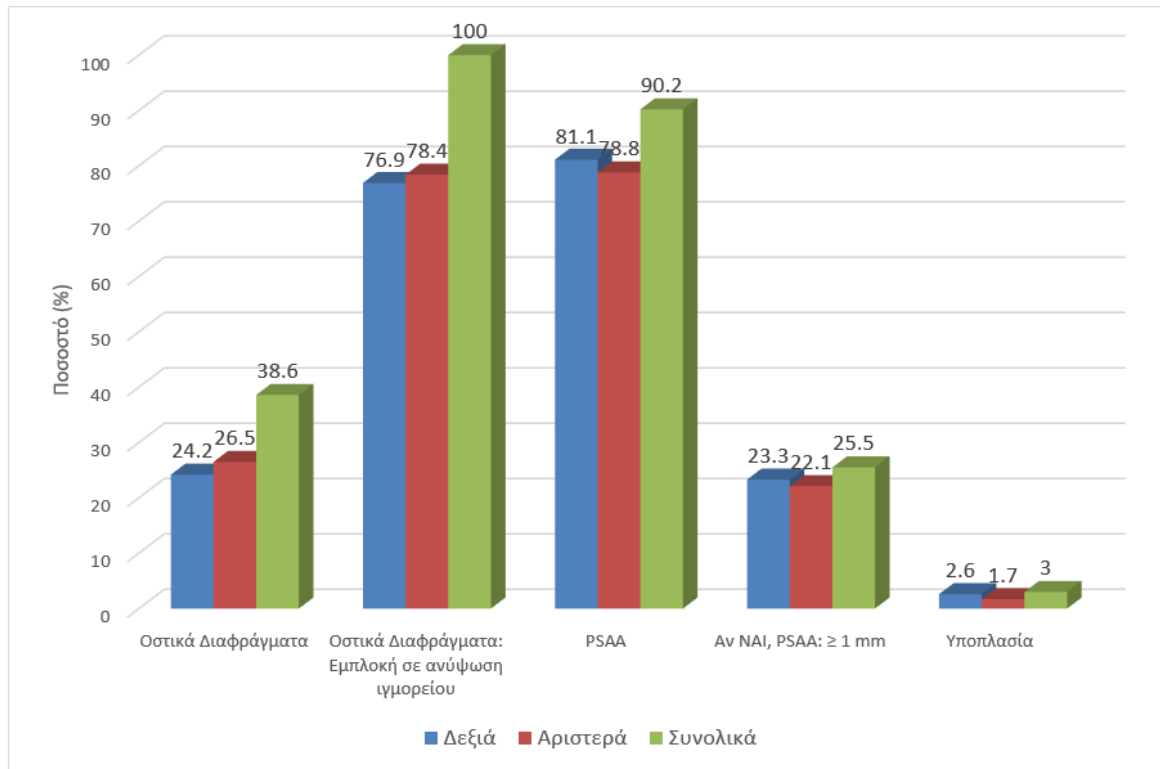
¹Έλεγχος Χ²

²ανάλυση διακύμανσης κατά μια κατεύθυνση (ANOVA)

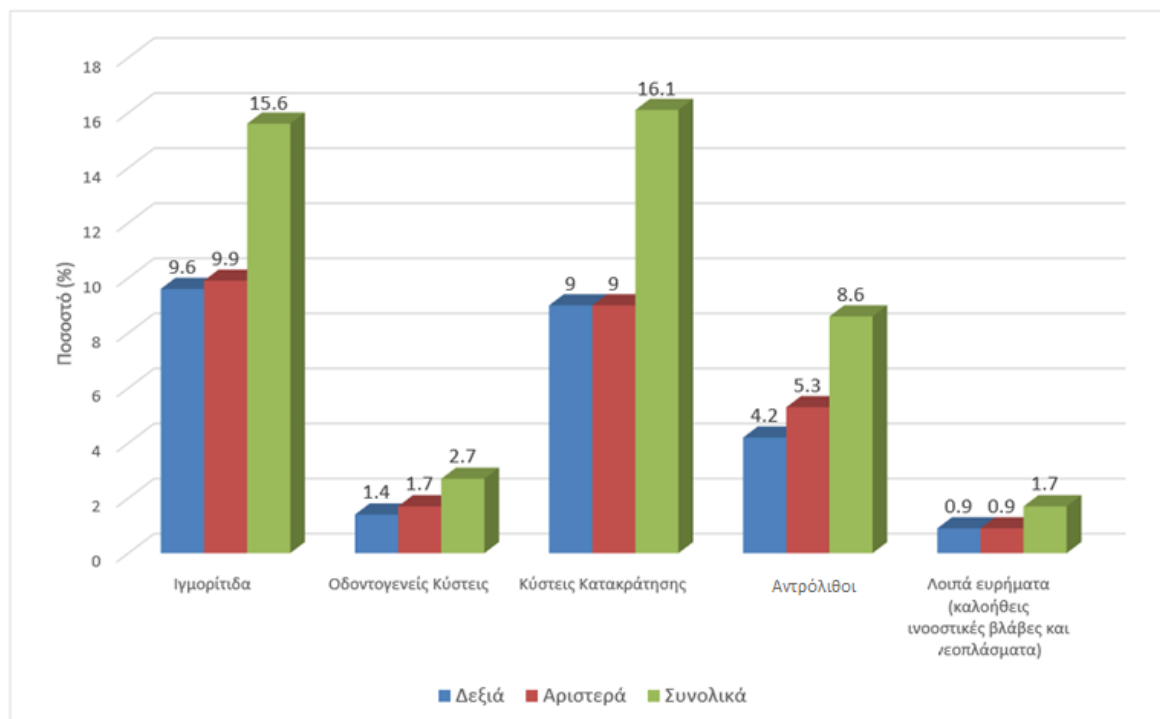
³Fisher's exact test

*στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα σε α=5%

Σχήμα 2. Επιπολασμός των ανατομικών παραλλαγών, στη δεξιά και αριστερή θέσης εντόπισης, καθώς και συνολικά (είτε σε δεξιά, είτε σε αριστερή θέση εντόπισης).



Σχήμα 3. Επιπολασμός των παθολογικών καταστάσεων, στη δεξιά και αριστερή θέσης εντόπισης, καθώς και συνολικά (είτε σε δεξιά, είτε σε αριστερή θέση εντόπισης).



ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα ιγμόρεια άντρα αποτελούν μία ανατομική δομή της γναθοπροσωπικής χώρας με πλήθος ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων. Η αναγνώριση των παραπάνω χαρακτηριστικών είναι υψίστης σημασίας σε κάθε περίπτωση χειρουργικής επέμβασης στην περιοχή προκειμένου να γίνει ο σωστός χειρουργικός σχεδιασμός και να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα επιπλοκών. Μία από τις πλέον συχνές οδοντιατρικές χειρουργικές επεμβάσεις στην περιοχή είναι η χειρουργική ανύψωση του εδάφους του ιγμορείου και η τοποθέτηση οστικού μοσχεύματος με σκοπό την αύξηση του όγκου της υπολειμματικής φατνιακής ακρολοφίας της οπίσθιας άνω γνάθου για την τοποθέτηση εμφυτευμάτων. Τα σύγχρονα συστήματα ΥΤΚΔ επιτυγχάνουν υψηλή ανάλυση εικόνας λόγω του εξαιρετικά μικρού μεγέθους voxel που προσφέρουν, ενώ ταυτόχρονα οι δόσεις ακτινοβολίας προς τον ασθενή παραμένουν σε χαμηλότερα επίπεδα συγκριτικά με την ΙΥΤ. Έτσι η ΥΤΚΔ έχει αποδειχθεί ιδανικό απεικονιστικό μέσο για την αναγνώριση ακόμα και των πιο λεπτών ανατομικών δομών των ιγμορείων άντρων, ενώ ταυτόχρονα παρέχει σημαντικές διαγνωστικές πληροφορίες και για την πιθανή ύπαρξη παθολογίας. Σκοπός της παρούσας αναδρομικής μελέτης ήταν η διερεύνηση της συχνότητας εμφάνισης και των χαρακτηριστικών των ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών καταστάσεων των ιγμορείων άντρων, καθώς και η συσχέτισή τους με το φύλο και την ηλικία των ασθενών, σε εξετάσεις ΥΤΚΔ. Από το σύνολο των ανωτέρω παραμέτρων επιλέχθηκαν προς μελέτη παράμετροι με ιδιαίτερη κλινική σημασία στην χειρουργική των ιγμορείων όπως: τα οστικά διαφράγματα και η εμπλοκή τους ή μη σε πιθανή χειρουργική ανύψωση ιγμορείου, η αναγνωρισιμότητα και η διάμετρος της PSAA καθώς και η απόστασή της από το έδαφος του ιγμορείου, η υποπλασία των ιγμορείων, η παρουσία ιγμορίτιδας, οδοντογενών κύστεων, κύστεων κατακράτησης, αντρόλιθων και άλλων σπάνιων οντοτήτων όπως οι καλοήθεις ινοοστικές βλάβες και τα νεοπλάσματα.

Η παρουσία της PSAA αποτελεί ένα σημαντικό ανατομικό περιορισμό κατά τη δημιουργία του οστικού παραθύρου στη χειρουργική ανύψωση του εδάφους του ιγμορείου. Η τρώση του αγγείου αυτού, αναλόγως της διαμέτρου του, μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική διεγχειρητική αιμορραγία με επακόλουθο περιορισμό του οπτικού πεδίου, αύξηση της χρονικής διάρκειας της επέμβασης και αυξημένες πιθανότητες διάτρησης της μεμβράνης του ιγμορείου (Chanavaz 1996, Ilgüy και συν. 2013). Παράλληλα, η διατήρηση ανέπαφων των αγγείων της περιοχής θεωρείται από πολλούς συγγραφείς απαραίτητη για τη σωστή αιμάτωση και ενσωμάτωση του οστικού μοσχεύματος και τη μετέπειτα οστεοενσωμάτωση των εμφυτευμάτων (Baumann και συν. 1999, van den Bergh και συν. 2000, Eliaη και συν. 2005, Hur και συν. 2009).

Η αναγνωρισιμότητα της PSAA σε μία εξέταση ΥΤΚΔ εξαρτάται από διάφορους παράγοντες. Ένας πολύ σημαντικός παράγοντας είναι η διάμετρος του αγγείου σε

συνδυασμό με την διακριτική ικανότητα του απεικονιστικού συστήματος και συνεπώς το μέγεθος voxel. Μία ανατομική δομή για να μπορεί να απεικονιστεί θα πρέπει να είναι διαστάσεων ίσων ή μεγαλύτερων του μεγέθους voxel του συστήματος. Ένας άλλος παράγοντας για την αναγνώριση της PSAA είναι η ανατομική της θέση. Προκειμένου αυτή να είναι αναγνωρίσιμη θα πρέπει να βρίσκεται ενδοοστικά. Επομένως, όταν το αγγείο πορεύεται υποβλεννογόνια ή επί τα εκτός του έξω τοιχώματος του ιγμορείου είναι αδύνατη η αναγνώρισή του σε ΥΤΚΔ.

Στη διεθνή βιβλιογραφία τα ευρήματα όσον αφορά την αναγνωρισιμότητα της PSAA σε ΥΤΚΔ ποικίλουν ευρέως και κυμαίνονται από 48,6-91,6% (Yeung και συν. 2022). Στη μελέτη μας, η PSAA ήταν αναγνωρίσιμη στο 81,1% και το 78,8% των ασθενών δεξιά και αριστερά, αντίστοιχα, και στο 90,2% του συνόλου των ασθενών (είτε δεξιά είτε αριστερά). Τα μεγέθη voxel στην έρευνά μας ήταν είτε 0,15mm είτε 0,3mm αναλόγως του χρησιμοποιούμενου πρωτοκόλλου απεικόνισης. Τα αποτελέσματά μας έρχονται σχεδόν σε ταύτιση με αυτά των Apostolakis και Bissoon 2013, οι οποίοι στην αναδρομική τους μελέτη σε 312 ιγμόρεια (156 ΥΤΚΔ) αναγνώρισαν την PSAA στο 82% του συνόλου αυτών. Ενδιαφέρον αποτελεί το γεγονός ότι στην εν λόγω μελέτη χρησιμοποιήθηκε ΥΤΚΔ της ίδιας εταιρίας και γενιάς με τον ΥΤΚΔ της δικής μας έρευνας, καθώς και ίδια μεγέθη voxel. Παρόμοια ποσοστά αναγνωρισιμότητας της PSAA βρήκαν επίσης οι Rathod και συν. 2022, οι οποίοι αναγνώρισαν την PSAA στο 87,3% των 150 ΥΤΚΔ που μελέτησαν. Τα ευρήματά μας έρχονται επίσης σε συμφωνία με τα ευρήματα των Tehranchi και συν. 2017, οι οποίοι αναγνώρισαν το αγγείο σε 87% των 300 ΥΤΚΔ που μελέτησαν αναδρομικά. Παρόμοια ευρήματα έχουν βρεθεί και στην αναδρομική μελέτη των Velasco-Torres και συν. 2016, οι οποίοι αναγνώρισαν το αγγείο στο 83% των δεξιών και στο 86% των αριστερών ιγμορείων από ένα σύνολο 394 ΥΤΚΔ. Ελαφρώς υψηλότερα ποσοστά αναγνώρισης της PSAA (87,7% των ιγμορείων) βρήκαν οι Kaya και συν. 2018 σε μία αναδρομική μελέτη 114 ΥΤΚΔ. Ωστόσο, το αρκετά μικρότερο σε μέγεθος δείγμα της εν λόγω έρευνας καθώς και το διαφορετικό πρωτόκολλο απεικόνισης μπορούν να εξηγήσουν τη μικρή απόκλιση από τα αποτελέσματα της δικής μας έρευνας. Παρόμοια αποτελέσματα με τους Kaya και συν. 2018 προέκυψαν και από την έρευνα των Ilgüy και συν. 2013, οι οποίοι και κατέληξαν σε αναγνωρίσιμη PSAA σε ποσοστό 89,3% του συνόλου των 270 ιγμορείων (135 ΥΤΚΔ) που μελέτησαν. Στην έρευνα μας η αναγνωρισιμότητα της PSAA βρέθηκε να είναι ανεξάρτητη του φύλου και της ηλικίας του ασθενούς. Απουσία συσχέτισης για τις ανωτέρω παραμέτρους παρατηρήθηκε επίσης και στην έρευνα των Ilgüy και συν. 2013. Επίσης, οι Tehranchi και συν. 2017 κατέληξαν σε απουσία συσχέτισης αναγνωρισιμότητας PSAA και φύλου, ενώ η συσχέτιση με την ηλικία δεν μελετήθηκε.

Σημαντική κλινική παράμετρος που αφορά την PSAA είναι η διάμετρος της. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, η τρώση αγγείων διαμέτρου μικρότερης του 1mm μπορεί να προκαλέσει μικρού μόνο βαθμού αιμορραγία, η οποία εύκολα μπορεί να

ελεγχθεί διεγχειρητικά χωρίς περαιτέρω επιπλοκές (Mardinger και συν. 2007, Lee 2010, Kim και συν. 2011, Güncü και συν. 2011, Velasco-Torres και συν. 2016, Kaya και συν. 2018). Έχει υπολογιστεί ότι για διαμέτρους αγγείων μεταξύ 1mm και 2mm ο κίνδυνος αιμορραγίας είναι περίπου 57% κατά τη διάρκεια της ανύψωσης του εδάφους του ιγμορείου (Cawood & Howell 1988), ενώ όταν η διάμετρος του αγγείου ξεπερνά τα 2mm η πιθανότητα αιμορραγίας αυξάνεται κατά πολύ (Testori και συν. 2010). Στην έρευνά μας, από το σύνολο των περιπτώσεων με αναγνωρίσιμη PSAA, το 23,3% και το 22,1% είχε PSAA διαμέτρου $\geq 1\text{mm}$ δεξιά και αριστερά, αντίστοιχα, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό συνολικά (είτε δεξιά είτε αριστερά) ήταν 25,5%. Τα αποτελέσματα της έρευνάς μας έρχονται σε συμφωνία με αυτά των Velasco-Torres και συν. 2016, τα αντίστοιχα ποσοστά των οποίων ήταν 18,02% και 25,64% (δεξιά και αριστερά αντίστοιχα). Οι Ilgüy και συν. 2013 βρήκαν παρόμοια αποτελέσματα, καθώς η διάμετρος της PSAA βρέθηκε να είναι έως και 1mm στο 73,5% και στο 64,5% των δεξιών και αριστερών ιγμορείων αντίστοιχα, με μέση τιμή $0.94 \pm 0.26\text{mm}$. Στην έρευνα των Apostolakis και Bissoon 2013 η μέση τιμή της διαμέτρου του αγγείου υπολογίστηκε να είναι 1,1mm με το 90% των περιπτώσεων να μην ξεπερνά το 1,5mm. Στην έρευνα των Kaya και συν. 2018, η διάμετρος της PSAA στο 36,4% βρέθηκε μικρότερη από 1mm με μέση τιμή τα $1.04 \pm 0.27\text{mm}$.

Αντίστοιχα, στην έρευνα των Tehranchi και συν. 2017, η διάμετρος της PSAA στο 20,7% βρέθηκε μικρότερη από 1mm με μέση τιμή τα $1.29 \pm 0.39\text{mm}$. Η μεγαλύτερη διάμετρος PSAA που βρέθηκε στην έρευνα των Kaya και συν. 2018 πιθανώς οφείλεται αφενός στο μεγαλύτερο μέγεθος voxel που χρησιμοποιήθηκε (0,5mm) συγκριτικά με τη δική μας έρευνα, και αφετέρου στο μικρότερο δείγμα της μελέτης. Στην έρευνά μας η διάμετρος της PSAA βρέθηκε να εξαρτάται από το φύλο και την ηλικία. Συγκεκριμένα, οι άντρες είχαν μεγαλύτερη πιθανότητα να εμφανίσουν PSSA διαμέτρου $\geq 1\text{mm}$, όπως επίσης και οι ασθενείς ηλικίας άνω των 50 ετών. Σε παρόμοια συμπεράσματα σχετικά με το φύλο κατέληξαν και άλλες μελέτες (Tehranchi και συν. 2017, Kang και συν. 2013, Güncü και συν. 2011). Σε συμφωνία με τα αποτελέσματα της έρευνάς μας έρχονται τα αποτελέσματα των Velasco-Torres και συν. 2016 σχετικά με την επίδραση της ηλικίας, οι οποίοι βρήκαν ότι η διάμετρος του αγγείου αυξάνεται με την αύξηση της ηλικίας. Ωστόσο, άλλες μελέτες δεν έχουν καταλήξει σε συσχέτιση της διαμέτρου της PSAA με το φύλο ή την ηλικία, συνεπώς τα συμπεράσματα όσον αφορά τις ανωτέρω παραμέτρους κρίνονται επισφαλής.

Στην έρευνά μας, η μέση κάθετη απόσταση του κάτω οστικού τοιχώματος της PSAA από το έδαφος του ιγμορείου βρέθηκε 6,3mm και 6,6mm δεξιά και αριστερά αντίστοιχα, και 6,4mm συνολικά. Η απόσταση αυτή βρέθηκε να είναι μεγαλύτερη στους άντρες σε στατιστικά σημαντικό βαθμό, χωρίς ωστόσο να εξαρτάται από την ηλικία. Η μέτρησή μας αφορούσε σε ένα τυχαίο σημείο σε κάθε ιγμόρειο στο οποίο η PSAA θεωρήθηκε πιο ευδιάκριτη και το οποίο θα έπρεπε να είναι μεταξύ πρώτου προγομφίου και δεύτερου γομφίου. Στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχει

περιορισμένος αριθμός ερευνών που να μελετά τη συγκεκριμένη παράμετρο. Οι Apostolakis και Bissoon 2013 μέτρησαν την αντίστοιχη απόσταση σε 5 διαφορετικά σημεία για κάθε ιγμορείο, δηλαδή αντίστοιχα με κάθε οπίσθιο δόντι. Οι μέσες τιμές που βρήκαν συνολικά (δεξιά και αριστερά) ήταν 5,9mm για τον πρώτο προγόμφιο, 5,8mm για τον δεύτερο προγόμφιο, 5,9mm για τον πρώτο γομφίο, 8mm για τον δεύτερο γομφίο και 9,6mm για τον τρίτο γομφίο. Υπολογίζοντας τον μέσο όρο όλων των μετρήσεων πλην αυτής που αντιστοιχεί στον τρίτο γομφίο, το οποίο δεν συμπεριλήφθηκε στη μελέτη μας, προκύπτει μία μέση τιμή ίση με 6,4mm, ίση δηλαδή με τη μέση τιμή που βρέθηκε στη μελέτη μας, επομένως παρατηρούμε μία απόλυτη συμφωνία μεταξύ των δύο ερευνών. Στη συγκεκριμένη έρευνα, η απόσταση βρέθηκε ανεξάρτητη της ηλικίας, αποτέλεσμα που έρχεται σε συμφωνία με τη δική μας έρευνα, αλλά και ανεξάρτητη του φύλου, αντίθετα με τα δικά μας αποτελέσματα. Το σημαντικά μικρότερο δείγμα των Apostolakis και Bissoon 2013 θα μπορούσε να εξηγεί την παραπάνω διαφορά. Αντίστοιχες μετρήσεις με τους Apostolakis και Bissoon 2013, χωρίς ωστόσο να συμπεριλάβουν την περιοχή του τρίτου γομφίου, πραγματοποίησαν και οι Jung και συν. 2011. Οι μέσες τιμές που βρήκαν συνολικά (δεξιά και αριστερά) ήταν 9,2mm για τον πρώτο προγόμφιο, 8,07mm για τον δεύτερο προγόμφιο, 7,58mm για τον πρώτο γομφίο και 9,02mm για τον δεύτερο γομφίο. Υπολογίζοντας τον μέσο όρο όλων των μετρήσεων προκύπτει μία μέση τιμή ίση με 8,5mm, δηλαδή ελαφρώς μεγαλύτερη από τη τιμή της έρευνάς μας. Η διαφορά αυτή θα μπορούσε να εξηγηθεί από το δείγμα της έρευνάς τους, καθώς ο αριθμός των ανδρών ήταν σημαντικά μεγαλύτερος από αυτόν των γυναικών (159 άνδρες και 91 γυναίκες). Συνεπώς, αν όντως η απόσταση εξαρτάται από το φύλο, όπως δείχνουν τα αποτελέσματα της έρευνάς μας, είναι λογικό στην έρευνα των Jung και συν. 2011 η μέση τιμή της συγκεκριμένης απόστασης να είναι μεγαλύτερη.

Τα οστικά διαφράγματα των ιγμορείων αποτελούν μία σημαντική ανατομική παράμετρο που θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη σε κάθε περίπτωση χειρουργικής ανύψωσης του ιγμορείου. Οστικά διαφράγματα που εξορμώνται από το έδαφος και το κατώτερο ημιμόριο των πλαγίων τοιχωμάτων του ιγμορείου δυσχεραίνουν τους χειρουργικούς χειρισμούς και αυξάνουν τις πιθανότητες διάτρησης της μεμβράνης του ιγμορείου (Neugebauer και συν. 2010, Betts και Miloro 1994, Krennmair και συν. 1999, van den Bergh και συν. 2000).

Στην έρευνά μας, συμπεριλήφθησαν διαφράγματα ύψους τουλάχιστον 2,5mm, ενώ αξιολογήθηκε και η εμπλοκή αυτών σε πιθανή χειρουργική ανύψωση του εδάφους του ιγμορείου. Στο 24,2% και 26,5% των ασθενών εντοπίστηκαν οστικά διαφράγματα δεξιά και αριστερά, αντίστοιχα. Από αυτές τις περιπτώσεις, το 76,9% παρουσίασε εμπλοκή σε χειρουργική ανύψωση του εδάφους του ιγμορείου δεξιά και το 78,4% αριστερά. Σε επίπεδο συνόλου, το 38,6% των ασθενών παρουσίασαν οστικά διαφράγματα (είτε δεξιά είτε αριστερά) και από αυτές τις περιπτώσεις, το 100% των ασθενών παρουσίασε εμπλοκή σε χειρουργική ανύψωση του εδάφους

του ιγμορείου, που σημαίνει ότι σε όλους τους ασθενείς με οστικά διαφράγματα υπήρχε τουλάχιστον ένα το οποίο να εμπλέκεται στην εν λόγω χειρουργική επέμβαση. Στη διεθνή βιβλιογραφία, τα οστικά διαφράγματα αποτελούν μία ευρέως μελετημένη ανατομική παραλλαγή των ιγμορείων, με ποσοστά εμφάνισης που παρουσιάζουν αρκετά μεγάλη διακύμανση μεταξύ των ερευνών. Τα αποτελέσματά μας έρχονται σε συμφωνία με αυτά των Abesi και συν. 2022, οι οποίοι εντόπισαν οστικά διαφράγματα στο 37,9% των ασθενών, με αυτά των Hungerbuhler και συν. 2019, οι οποίοι εντόπισαν οστικά διαφράγματα στο 38,9% των ασθενών, καθώς και με τους Kaya και συν. 2018 αλλά και τους Lana και συν. 2011, με ποσοστά 42,1% και 44,4% αντίστοιχα. Μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης οστικών διαφραγμάτων βρέθηκε στη μελέτη των Bornstein και συν. 2016, οι οποίοι παρατήρησαν την ύπαρξη διαφραγμάτων στο 66,5% των ασθενών. Στην έρευνά αυτή τα voxel που χρησιμοποιήθηκαν ήταν της τάξης των 0,08mm και 0,125mm, δηλαδή αρκετά μικρότερα από αυτά τόσο της δικής μας έρευνας όσο και των υπολοίπων που προαναφέρθηκαν. Το γεγονός αυτό πιθανώς εξηγεί την αισθητά μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης οστικών διαφραγμάτων στην έρευνα των Bornstein και συν. 2016, καθώς το μικρότερο voxel επιτρέπει την αναγνώριση ακόμα και πολύ μικρού πάχους διαφραγμάτων. Ιδιαίτερα υψηλά ποσοστά εμφάνισης διαφραγμάτων παρατηρούνται και στην έρευνα των Assari και συν. 2022, οι οποίοι βρήκαν διαφράγματα στο 72% των 188 ΥΤΚΔ που μελέτησαν. Το υψηλό αυτό ποσοστό πιθανώς να οφείλεται στην καταγραφή όλων των αναγνωρίσιμων διαφραγμάτων ανεξαρτήτως του ύψους τους, σε αντίθεση με την έρευνά μας, όπου συμπεριλήφθηκαν διαφράγματα ύψους τουλάχιστον 2,5mm. Στην έρευνά μας δεν βρέθηκε συσχέτιση οστικών διαφραγμάτων και φύλου ή ηλικίας. Σε παρόμοια αποτελέσματα κατέληξαν και οι Bornstein και συν. 2016 καθώς και οι Hungerbuhler και συν. 2019. Αντίθετα, οι Kaya και συν. 2018 κατέληξαν σε συσχέτιση τόσο με το φύλο όσο και με την ηλικία, με μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης στις γυναίκες και στις ηλικίες κάτω των 60 ετών. Σε παρόμοια με τους Kaya και συν. 2018 αποτελέσματα όσον αφορά την ηλικία κατέληξαν και οι Abesi και συν. 2022, ωστόσο οι τελευταίοι βρήκαν μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης στους άνδρες. Η υποπλασία των ιγμορείων έχει συσχετιστεί στη διεθνή βιβλιογραφία με αυξημένη συχνότητα εμφάνισης παχυβλενογονίτιδας του υποπλαστικού ιγμορείου, καθώς αυτό συχνά συνυπάρχει με στενότερη ηθμοειδή χοάνη και απουσία φυσιολογικού αντρορρινικού στομίου (Weed και Cole, 1994). Επιπλέον, η υποπλασία του ιγμορείου έχει ως αποτέλεσμα την επέκταση προς τα έξω των πλάγιων τοιχωμάτων της ρινός γεγονός που δυσχεραίνει τους χειρουργικούς χειρισμούς (Karoor και συν. 2002). Παράλληλα, οι Van den Bergh και συν. 2000 παρατήρησαν ότι η διάτρηση της μεμβράνης του ιγμορείου σε επεμβάσεις χειρουργικής ανύψωσης του εδάφους του ιγμορείου ήταν πιο συχνή σε περιπτώσεις υποπλαστικών ιγμορείων (Van den Bergh και συν. 2000). Στην έρευνά μας η συχνότητα εμφάνισης υποπλασίας βρέθηκε 2,6% δεξιά και 1,7% αριστερά, ενώ σε επίπεδο συνόλου το ποσοστό ήταν 3%. Επίσης,

βρέθηκε ότι στους άντρες η συχνότητα είναι μεγαλύτερη συγκριτικά με τις γυναίκες, ενώ αντίθετα η ηλικία δεν σχετίζεται με τα αντίστοιχα ποσοστά εμφάνισης. Στη συστηματική ανασκόπηση των Ata-Ali και συν. 2017, η υποπλασία ιγμορείων στη βιβλιογραφία κυμαινόταν από 0,2% έως 4,8%, συνεπώς τα αποτελέσματά μας συμφωνούν με την υπάρχουσα βιβλιογραφία. Αρκετά μεγαλύτερη συχνότητα υποπλαστικών ιγμορείων παρατήρησαν οι Amine και συν. 2020, με ποσοστό εμφάνισης 11% σε δείγμα Μαροκινού πληθυσμού, ενώ παράλληλα στατιστικά σημαντική διαφορά βρέθηκε στη συχνότητα μεταξύ ανδρών και γυναικών, με τις γυναίκες να εμφανίζουν υποπλασία ιγμορείων σε μεγαλύτερη συχνότητα. Διαφορές στην παρατηρούμενη συχνότητα πιθανώς να οφείλονται σε φυλετικές διαφορές μεταξύ των ερευνών.

Ο ορισμός της ιγμορίτιδας με βάση τα απεικονιστικά ευρήματα ποικίλει ευρέως στη διεθνή βιβλιογραφία, γεγονός που αντανακλάται και από τις αναφερόμενες συχνότητες εμφάνισης, που σύμφωνα με τη συστηματική ανασκόπηση των Ata-Ali και συν. 2017 κυμαίνονται από 7,5% έως 50%. Στην έρευνά μας η ιγμορίτιδα αφορούσε σε κάθε περίπτωση που περιλάμβανε πάχυνση του βλεννογόνου του ιγμορείου άνω των 5mm, υγραερικό επίπεδο ή μερική/πλήρη κατάληψη του ιγμορείου με ιστούς πυκνότητας μαλακών μορίων. Τα ποσοστά εμφάνισης ιγμορίτιδας στο δείγμα μας ήταν 9,6% δεξιά και 9,9% αριστερά, ενώ σε επίπεδο συνόλου ήταν 15,6%. Σε παρόμοια ευρήματα κατέληξαν και οι Razeza και συν. 2011 (17%), οι Brullmann και συν. 2012 (18%), ενώ ελαφρώς μικρότερη συχνότητα παρατήρησαν οι Cha και συν. 2007 (7,5%). Η εξαιρετικά υψηλή συχνότητα εμφάνισης (50%) που παρατήρησαν οι Smith και συν. 2010 στην έρευνά τους εξηγείται από τα κριτήρια που έθεσαν για τον ορισμό της ιγμορίτιδας, καθώς ως ιγμορίτιδα όρισαν κάθε πάχυνση του βλεννογόνου του ιγμορείου. Επίσης, στην έρευνά μας βρήκαμε ότι η ιγμορίτιδα είναι συχνότερη στους άνδρες συγκριτικά με τις γυναίκες, όπως επίσης και στους ασθενείς άνω των 70 ετών συγκριτικά με τους ασθενείς μικρότερης ηλικίας. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε συμφωνία με την έρευνα των Smith και συν. 2010, που αναφέρουν ότι οι άνδρες εμφανίζουν 20% υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης ιγμορίτιδας συγκριτικά με τις γυναίκες. Ομοίως οι Ritter και συν. 2011, οι οποίοι μελέτησαν τις συχνότητες εμφάνισης παχυβλεννογονίτιδας, μερικής/πλήρους κατάληψης ιγμορείου και υγραερικού επιπέδου, παρατήρησαν υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης παθολογικών ευρημάτων στους άνδρες και στις ηλικίες άνω των 60 ετών. Στην υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης παθολογίας ιγμορείων στους άνδρες καταλήγουν και άλλες έρευνες όπως των Rege και συν. 2012 και των Vallo και συν. 2010, με τους τελευταίους να αποδίδουν το γεγονός στο ότι στους άνδρες παρατηρείται μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης οδοντικής παθολογίας η οποία κατ'επέκταση επηρεάζει το βλεννογόνο των ιγμορείων. Ωστόσο, οι ανωτέρω δεν παρατήρησαν συσχέτιση των παθολογικών ευρημάτων με την ηλικία των ασθενών, συνεπώς δεν

θα μπορούσαμε να καταλήξουμε σε ασφαλή συμπεράσματα ως προς την επιρροή του εν λόγω παράγοντα.

Στην έρευνά μας, το 1,4% και το 1,7% των ασθενών παρουσίασαν οδοντογενείς κύστει εντός των ιγμορείων δεξιά και αριστερά αντίστοιχα, ενώ στο σύνολο το ποσοστό ήταν 2,7%. Το εύρημα αυτό ήταν ανεξάρτητο τόσο από το φύλο όσο και από την ηλικία του δείγματος. Στη διεθνή βιβλιογραφία, μόνο οι Rege και συν. 2012 έχουν αξιολογήσει το συγκεκριμένο παθολογικό εύρημα καταλήγοντας σε συχνότητες εμφάνισης 0,2% τόσο δεξιά όσο και αριστερά, και 0,3% στο σύνολο, ποσοστά δηλαδή που δεν διαφέρουν σημαντικά από τα δικά μας αποτελέσματα.

Οι κύστει κατακράτησης των ιγμορείων αποτελούν ένα όχι σπάνιο παθολογικό εύρημα το οποίο βάσει της συστηματικής ανασκόπησης των Ata-Ali και συν. 2017 έχει βρεθεί στις διάφορες έρευνες σε ποσοστά εμφάνισης από 3,5% έως 16,4%. Οι μεγάλες σε μέγεθος κύστει κατακράτησης μπορεί να οδηγήσουν σε απόφραξη του αντρορρινικού στομίου κατά τη διενέργεια χειρουργικής ανύψωσης του εδάφους του ιγμορείου και ιγμορίτιδα, συνεπώς πολλοί ερευνητές συνιστούν αναρρόφηση του περιεχομένου τους πριν την επέμβαση (Ziccardi και Betts, 1999). Στην έρευνά μας, το ποσοστό εμφάνισης κύστεων κατακράτησης ήταν 9% τόσο για τα δεξιά όσο και για τα αριστερά ιγμόρεια, ενώ στο σύνολο ήταν 16,1. Τα αποτελέσματά μας έρχονται σε συμφωνία με αυτά των Phothikhun και συν. 2012 οι οποίοι παρατήρησαν κύστει κατακράτησης στο 16,4% των ασθενών. Σε παρόμοια αλλά ελαφρώς μικρότερα ποσοστά έχουν καταλήξει και άλλες παρόμοιες έρευνες όπως των Gracco και συν. 2012 (10,1%), Rege και συν. 2012 (10,1%) και Vallo και συν. 2010 (7%). Επίσης, η συχνότητα εμφάνισης του ευρήματος στη μελέτη μας ήταν μεγαλύτερη στους άνδρες συγκριτικά με τις γυναίκες. Ομοίως και σε όλες τις προαναφερθείσες μελέτες παρατηρήθηκε μεγαλύτερη συχνότητα του ευρήματος στους άνδρες συγκριτικά με τις γυναίκες. Στις έρευνες των Vallo και συν. 2010 και Phothikhun και συν. 2012 οι κύστει κατακράτησης βρέθηκαν σε μεγαλύτερη συχνότητα σε νεαρές ηλικίες κάτω των 30 ετών, αντίθετα με τα αποτελέσματα της δικής μας αλλά και των υπολοίπων ερευνών όπου δεν βρέθηκε συσχέτιση του ευρήματος με την ηλικία. Συνεπώς, τα αποτελέσματα σχετικά με την επιρροή της ηλικίας στη συχνότητα εμφάνισης κύστεων κατακράτησης κρίνονται μάλλον επισφαλή.

Η συχνότητα εμφάνισης αντρόλιθων στην έρευνά μας ήταν 4,2% δεξιά, 5,3% αριστερά, και 8,6% στο σύνολο των ασθενών (είτε δεξιά είτε αριστερά). Το εύρημα ήταν ανεξάρτητο τόσο του φύλου όσο και της ηλικίας. Στην έρευνα των Cho και συν. 2019, η συχνότητα εμφάνισης αντρολίθων σε δείγμα Κορεάτικου πληθυσμού βρέθηκε 0,99%, ενώ οι Chen και συν. 2021 σε δείγμα Ταϊβανέζικου πληθυσμού εντόπισαν αντρόλιθους στο 13,8% των ασθενών. Σε ενδιάμεσα ποσοστά έχουν καταλήξει άλλες έρευνες όπως των Lana και συν. 2011 (3,2%) και των Rege και συν. 2012 (3,2%), και οι δύο εκ των οποίων αναφέρονταν σε δείγμα Βραζιλιάνικου πληθυσμού. Μόνο οι Cho και συν. 2019 διερεύνησαν τη συσχέτιση του ευρήματος

με το φύλο και την ηλικία καταλήγοντας σε αποτελέσματα ανάλογα με τα δικά μας. Οι όποιες διαφορές στα αναφερόμενα από τη διεθνή βιβλιογραφία ποσοστά εμφάνισης πιθανώς να οφείλονται σε φυλετικούς ή και κλιματολογικούς παράγοντες, δεδομένου ότι οι αντρόλιθοι συνηθέστερα εμφανίζονται σε έδαφος φλεγμαίνοντος βλεννογόνου.

Στην έρευνά μας ως λοιπά ευρήματα ορίσαμε ένα σύνολο σχετικά σπάνιων παθολογικών οντοτήτων που μπορούν να προσβάλλουν τα ιγμόρεια άντρα όπως είναι τα καλοήθη και κακοήθη νεοπλάσματα και οι καλοήθεις ινοοστικές βλάβες. Τα παραπάνω ευρήματα εντοπίστηκαν σε ποσοστό 0,9% τόσο δεξιά όσο και αριστερά, καθώς και στο 1,7% του συνόλου των ασθενών, ενώ δεν βρέθηκε κάποια συσχέτιση αυτών με το φύλο ή την ηλικία. Σε επίσης χαμηλά ποσοστά καταλήγουν και οι Rege και συν. 2012, οι οποίοι αναφέρουν καλοήθη οδοντογενή νεοπλάσματα στο 0,3%, κακοήθη νεοπλάσματα στο 1%, ινώδη δυσπλασία στο 0,2% και οστεοποιοί ίνωμα στο 0,2%. Το ελαφρώς μεγαλύτερο ποσοστό εμφάνισης των ανωτέρω σπάνιων οντοτήτων στην έρευνά μας θα μπορούσε να αποδοθεί στο γεγονός ότι το δείγμα μας προέρχεται από την Οδοντιατρική Σχολή Αθηνών, η οποία και αποτελεί κέντρο αναφοράς για τέτοιες παθολογικές οντότητες. Αντίθετα, το δείγμα των Rege και συν. 2012 προέρχεται από ιδιωτικό ακτινολογικό κέντρο.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Η συχνότητα εμφάνισης των διαφόρων ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών ευρημάτων των ιγμορείων άντρων δεν διαφέρει μεταξύ δεξιού και αριστερού ιγμορείου του ίδιου ασθενούς.
- Τα οστικά διαφράγματα αποτελούν ιδιαίτερα συχνή ανατομική παραλλαγή των ιγμορείων με συχνότητα εμφάνισης 38,6%. Παράλληλα, κάθε ασθενής με οστικά διαφράγματα εμφανίζει τουλάχιστον ένα με εμπλοκή σε πιθανή ανύψωση του εδάφους του ιγμορείου.
- Η ΥΤΚΔ αποτελεί κατάλληλο απεικονιστικό μέσο για τη μελέτη της PSAA με ποσοστά αναγνωρισιμότητας του καναλιού του αγγείου 90,2%. Επίσης, στο 25,5% των αναγνωρίσιμων PSAA, η διάμετρος αυτής ξεπερνάει το 1mm.
- Η συχνότητα εμφάνισης κάποιων από τα υπό μελέτη ευρήματα σχετίζεται με το φύλο. Πιο συγκεκριμένα, οι άνδρες έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να εμφανίσουν PSAA διαμέτρου $\geq 1\text{mm}$, υποπλασία, ιγμορίτιδα και κύστεις κατακράτησης, καθώς και μεγαλύτερη μέση απόσταση της PSAA από το έδαφος του ιγμορείου συγκριτικά με τις γυναίκες.
- Η συχνότητα εμφάνισης κάποιων από τα υπό μελέτη ευρήματα σχετίζεται με την ηλικία. Πιο συγκεκριμένα, ασθενείς άνω των 50 ετών έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να εμφανίσουν PSAA διαμέτρου $\geq 1\text{mm}$, ενώ η ιγμορίτιδα είναι συχνότερη σε ασθενείς ηλικίας άνω των 70 ετών.
- Η ΥΤΚΔ είναι ένα διαγνωστικό εργαλείο μεγάλης αξίας για την αναγνώριση των διαφόρων ανατομικών παραλλαγών και παθολογικών ευρημάτων των ιγμορείων άντρων ιδιαίτερα πριν από οποιαδήποτε χειρουργική επέμβαση στην περιοχή.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Ενδιαφέρον θα ήταν να μελετηθούν μελλοντικά οι παραπάνω παράμετροι σε δείγμα αμιγώς ελληνικού πληθυσμού για την πιθανή συσχέτιση των ευρημάτων με τη φυλή, καθότι το δείγμα της έρευνάς μας προήλθε από την Οδοντιατρική Σχολή Αθηνών στην οποία προσέρχονται για θεραπεία ασθενείς διαφόρων εθνικοτήτων. Τέλος, δεδομένου ότι στις περισσότερες έρευνες διεθνώς απουσιάζει η συσχέτιση των απεικονιστικών ευρημάτων με την κλινική εικόνα και συμπτωματολογία των ασθενών, μία πρόταση για μελλοντική έρευνα θα ήταν η ταυτόχρονη αξιολόγηση κλινικών και ακτινογραφικών ευρημάτων.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Abesi F, Motaharinia S, Moudi E, Haghanifar S, Khafri S. Prevalence and anatomical variations of maxillary sinus septa: A cone-beam computed tomography analysis. *J Clin Exp Dent*. 2022;14(9):e689-93.

Agarwal S, Kumar S. Foreign bodies in maxillary sinus: Causes and management. *Astrocyte*. 2014;1:89-92.

Agliardi E L, Romeo D, Wenger A, Gastaldi G, Gherlone E. Immediate rehabilitation of the posterior maxilla with extensive sinus pneumatization with one axial and one trans-sinus tilted implant: A 3-year clinical report and a classification. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2014;113(3):163-168. DOI:10.1016/j.prosdent.2014.07.017

Akay G, Demirel O, Peker I, Gungor K, Alkurt MT, Ucok O. Idiopathic antral exostoses: Two rare cases in maxillary sinus. *J Oral Maxillofac Radiol*. 2016;4:40-3.

Alder ME, Deahl ST, Matteson SR. "Clinical usefulness of two-dimensional reformatted and three-dimensionally rendered computerized tomographic images: Literature review and a survey of surgeons opinions." *J Oral Maxillofac Surg*. 1995;53:375-386.

Alkurt MT, Peker I, Demirel O, Akay G, Gungor K, Ucok O. The prevalence of antral exostoses in the maxillary sinuses, evaluated by cone-beam computed tomography. *J Dent Sci*. 2016;11(3):225-230. doi:10.1016/j.jds.2015.10.004

Amine K, Slaoui S, Kanice FZ, Kissa J. Evaluation of maxillary sinus anatomical variations and lesions: A retrospective analysis using cone beam computed tomography. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. 2020 Nov;121(5):484-489. doi: 10.1016/j.jormas.2019.12.021. Epub 2020 Jan 10. PMID: 31931183.

Angelopoulos, C., Scarfe, W. C., & Farman, A. G. A Comparison of Maxillofacial CBCT and Medical CT. *Atlas of the Oral and Maxillofacial Surgery Clinics*. 2012;20(1)

Apostolakis D, Bissoon AK. Radiographic evaluation of the superior alveolar canal: measurements of its diameter and of its position in relation to the maxillary sinus floor: a conebeam computerized tomography study. *Clin Oral Implants Res*. 2013; 25:553-559

Assari A, Alotaibi N, Alajaji MA, Alqarni A, Ali Alarishi M. Characteristics of Maxillary Sinus Septa: A Cone-Beam Computed Tomography Evaluation. *Int J Dent*. 2022 Oct 5;2022:2050257. doi: 10.1155/2022/2050257. PMID: 36249727; PMCID: PMC9556247.

Ata-Ali J, Diago-Vilalta JV, Melo M, et al. What is the frequency of anatomical variations and pathological findings in maxillary sinuses among patients subjected to maxillofacial cone beam computed tomography? A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2017;22(4):e400-e409. Published 2017 Jul 1. doi:10.4317/medoral.21456

- Avsever H, Gunduz K, Karakoç O, Akyol M, Orhan K. Incidental findings on cone-beam computed tomographic images: paranasal sinus findings and nasal septum variations. *Oral Radiol.* 2018 Jan;34(1):40-48
- Baker, H. L. The application of magnetic resonance imaging in Otolaryngology. *The Laryngoscope.* 1986;96(1), 19-26.
- Baroody FM. Nasal and paranasal sinus anatomy and physiology. *Clin Allergy Immunol.* 2007;19:1–21
- Bassiouny, A., Newlands, W.J., Ali, H. and Zaki, Y. Maxillary sinus hypoplasia and superior orbital fissure asymmetry. *The Laryngoscope.* 1982;92: 441-448. <https://doi.org/10.1288/00005537-198204000-00014>
- Baumann A, Ewers R. Minimally invasive sinus lift Limits and possibilities in the atrophic maxilla. *Mund Kiefer Gesichtschir.* 1999;3(Suppl. 1):S70–3.
- Betts, N.J. & Miloro, M. Modification of the sinus lift procedure for septa in the maxillary antrum. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 1994;52: 332–333
- Bharatha A, Pharoah MJ, Lee L, Tay KY, Keller A, Yu E. Pictorial essay: cysts and cyst-like lesions of the jaws. *Can Assoc Radiol J.* 2010 Jun;61(3):133-43.doi:10.1016/j.carj.2010.01.001. Epub 2010 Feb 19. PMID: 20171825.
- Blake, F.A.S., Blessmann, M., Pohlenz, P. & Heiland, M. A new imaging modality for intraoperative of sinus floor augmentation. *International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery.* 2008;37: 183–185.
- Blanton PL, Biggs NL. "Eighteen hundred years of controversy: the paranasal sinuses. *American Journal of Anatomy.*" 1969; 124: 135-144.
- Bokkasam VK, Muddepalli P, Jayam R, Devaki SB, Pakerla A, Koduri S. "Comparison of panoramic radiograph with cone-beam computed tomography in assessment of maxillary sinus floor and nasal floor". *J Indian Acad Oral Med Radiol.* 2015;27:194–197
- Bolger WE, Woodruff WW Jr, Morehead J, Parsons DS. Maxillary sinus hypoplasia: classification and description of associated uncinat process hypoplasia. *OtolaryngolHead Neck Surg.* 1990 Nov;103(5 (Pt 1)):759-65. doi:10.1177/019459989010300516.
- Bornstein M, Seiffert C, Maestre-Ferrín L, Fodich I, Jacobs R, Buser D, ArxT. "An Analysis of Frequency, Morphology, and Locations of Maxillary Sinus Septa Using Cone Beam Computed Tomography" *Int J Oral Maxillofac Implants.* Mar-Apr 2016;31(2):280-7.
- Borumandi F, Lukas H, Yousefi B, Gaggl A. Maxillary sinus osteoma: From incidental finding to surgical management. *J Oral Maxillofac Pathol.* 2013;17:318
- Branstetter, B.F., V, and Weissman, J.L. (2005). "Role of MR and CT in the paranasal sinuses." *Otolaryngologic Clinics of North America.* 38(6): 1279–99.

Brenner D. J., Halle J., Phil D., Computed Tomography — An Increasing Source of Radiation Exposure. *N Engl J Med.* 2007; 357:2277-2284 DOI: 10.1056/NEJMra072149

Brook, . (2006). "Sinusitis of odontogenic origin." *Otolaryngology—Head and Neck Surgery.* 135(3):349–55.

Brüllmann DD, Schmidtman I, Hornstein S, Schulze RK. Correlation of cone beam computed tomography (CBCT) findings in the maxillary sinus with dental diagnoses: a retrospective cross-sectional study. *Clin Oral Investig.* 2012;16:1023-9.

Capra GG, Carbone PN, Mullin DP. Paranasal sinus mucocele. *Head Neck Pathol.* 2012 Sep;6(3):369-72. doi: 10.1007/s12105-012-0359-2. Epub 2012 May 24. PMID: 22623085; PMCID: PMC3422585.

Cha JY, Mah J, Sinclair P. Incidental findings in the maxillofacial area with 3-dimensional cone-beam imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132:7-14.

Chakrabarti A, Denning DW, Ferguson BJ, et al. Fungal rhinosinusitis: a categorization and definition schema addressing current controversies. *Laryngoscope.* 2009;119(9):1809–18.

Chanavaz M. Maxillary sinus: anatomy, physiology, surgery, and bone grafting related to implantology--eleven years of surgical experience (1979-1990). *J Oral Implantol.* 1990;16(3):199-209. PMID: 2098563.

Chanavaz M. Sinus grafting related to implantology. Statistical analysis of 15 years of surgical experience (1979–1994). *J Oral Implantol.* 1996;22(2):119-30.

Chen, H.-H.; Yi, C.-A.; Chen, Y.-C.; Huang, H.-H. Anatomical characteristics of maxillary sinus antroliths and their influence on sinus membrane thickness: A retrospective cone beam computed tomography analysis. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2021, 50, 1107–1112.

Cho, Seung-Yeon, Su-yeon Kim, In Soo Kim and Won-Su Lee. "Spontaneous Discharge of a Dental Implant Displaced Into Maxillary Sinus: A Case Report." *The Korean Academy of Oral and Maxillofacial Implantology* (2018): n. pag.

Cho, B.-H.; Jung, Y.-H.; Hwang, J.-J. Maxillary antroliths detected by cone-beam computed tomography in an adult dental population. *Imaging Sci. Dent.* 2019, 49, 59–63.

Choi, Yeon-Jo & Jun, Sang Ho & Song, Young-Dae & Chang, Myoung-Woo & Kwon, Jong. CT Scanning and Dental Implant. 2011. 10.5772/19250.

Davis WE, Templer J, Parsons DS."Anatomy of paranasal sinuses." *Otolaryngol Clin North Am.* 1996 Feb; 29(1):57-74.

Dagassan-Berndt DC, Zitzmann NU, Lambrecht JT, Weiger R, Walter C. Is the Schneiderian membrane thickness affected by periodontal disease? A cone beam computed tomography-based extended case series. *J Int Acad Periodontol*. 2013 Jul;15(3):75-82. PMID: 24079099.

Eberhardt JA, Torabinejad M, Christiansen EL. A computed tomographic study of the distances between the maxillary sinus floor and the apices of the maxillary posterior teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1992 Mar;73(3):345-6

Eggesbø, Heidi Beate. Imaging of sinonasal tumors. *Cancer imaging : the official publication of the International Cancer Imaging Society*. 2012;12:136-52. 10.1102/1470-7330.2012.0015.

Elian N, Wallace S, Cho S-C, Jalbout ZN, Froum S. Distribution of the maxillary artery as it relates to sinus floor augmentation. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005;20:784-787.

Engström H, Chamberlain D, Kiger R, Egelberg J. Radiographic evaluation of the effect of initial periodontal therapy on thickness of the maxillary sinus mucosa. *J Periodontol*. 1988; 59 :604-8.

Ελευθεριάδης Σ. Νοσολογία του γναθιαίου κόλπου. Διάγνωση-Θεραπεία. Αθήνα 2003. Σελ.24

Maestre-Ferrín L, Carrillo-García C, Galán-Gil S, Peñarrocha-Diago M, Peñarrocha-Diago M. Prevalence, location, and size of maxillary sinus septa: panoramic radiograph versus computed tomography scan. *J Oral Maxillofac Surg*. 2011 Feb;69(2):507-11. doi: 10.1016/j.joms.2010.10.033. PMID: 21238847.

Friedland B, Metson R. A guide to recognizing maxillary sinus pathology and for deciding on further preoperative assessment prior to maxillary sinus augmentation. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2014 Nov-Dec;34(6):807-15. doi: 10.11607/prd.2043. PMID: 25411736

Fuhrmann R, Bücker A, Diedrich P. Radiological assessment of artificial bone defects in the floor of the maxillary sinus. *Dentomaxillofac Radiol*. 1997; 26 : 112-6

Garg AK. Augmentation Grafting of the Maxillary Sinus for Placement of Dental Implants: Anatomy, Physiology and Procedures. *Implant Dentistry*. 1999; 8(1): 36-46.

González-Santana H, Peñarrocha-Diago M, Guarinos-Carbó J, Sorní-Bröker M. A study of the septa in the maxillary sinuses and the subantral alveolar processes in 30 patients. *J Oral Implantol*. 2007;33:340-343.

Gosau M, Rink D, Driemel O, Draenert FG. Maxillary sinus anatomy: A cadaveric study with clinical implications. *Anat Rec (Hoboken)*2009; 292(3): 352-4.

Gracco A, Incerti Parenti S, Ioele C, Alessandri Bonetti G, Stellini E. Prevalence of incidental maxillary sinus findings in Italian orthodontic patients: a retrospective cone-beam computed tomography study. *Korean J Orthod*. 2012;42:329-34.

Graney DO, Rice DH. Paranasal sinuses: Anatomy. In: Otolaryngology-Head and Neck Surgery. CW Cummings ed. Second Edition. St. Louis: Mosby- Year Book, Inc.1993; vol 1: pp 901-906.

Güncü GN, Yildirim YD, Wang L, Töz m TF. Location of posterior superior alveolar artery and evaluation of maxillary sinus anatomy with computerized tomography: a clinical study. *Clin Oral Implants Res.* 2011; 22: 1164-7.

Ha, Ji-Woo & Jung, Won & Lee, Kyung-Eun& Suh, Bong-Jik. (2019). Non-Odontogenic Toothache Caused by the Fungal Ball of Maxillary Sinus: Case Reports. *Journal of Oral Medicine and Pain.* 44. 174-178. 10.14476/jomp.2019.44.4.174

Hauman CH, Chandler NP, Tong DC. Endodontic implications of the maxillary sinus: a review. *Int Endod J.* 2002; 35 : 127-41.

Hungerbuhler A, Rostetter C, L bbers T, R cker M, Stadlinger B. “ Anatomical characteristics of maxillary sinus septa visualized by cone beam computed tomography.” *Int J Oral MaxillofacSurg.* 2019 Mar; 48(3):382-387.

Hur MS, Kim JK, Hu KS, Bae HE, Park HS, Kim HJ. Clinical implications of the topo-graphy and distribution of the posterior superior alveolar artery. *J Craniofac Surg.* 2009;20:551–4.

Ilgüy D, Ilgüy M, Dolekoglu S, Fisekcioglu E. Evaluation of the posterior superior alveolar artery and the maxillary sinus with CBCT. *Braz Oral Res.* 2013; 27: 431-437.

Jung, J., Yim, J.H., Kwon, Y.D., Al-Nawas, B., Kim, G.T., Choi, B.J. & Lee, D.W. A radiographic study of the position and prevalence of the maxillary arterial endosseous anastomosis using cone beam computed tomography. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants.* 2011;26: 1273–1278.

Jung YH, Cho BH. Assessment of the relationship between the maxillary molars and adjacent structures using cone beam computed tomography. *Imaging Sci Dent.* 2012;42(4):219-224. doi:10.5624/isd.2012.42.4.219

Kang S.J., Shin S.I., Herr Y., Kwon Y.H., Kim G.T., Chung J.H. Anatomical structures in the maxillary sinus related to lateral sinus elevation: a cone beam computed tomographic analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2013; 24: 75-81

Kannody CS, Carter 8, Vincent ME. Developmental anomalies of the maxillary sinus. *TransAmAcadOphthalmolOtolaryngol.* 1977;84:723-8.

Kapoor, P.K., Kumar, B.N. & Watson, S.D. (2002) Maxillary sinus hypoplasia. *The Journal of Laryngology & Otology.* 116: 135–137.

Kaya G, Dalataban Ö, Kaya M, Kocabalkan B, Sindel A, Akdağ M. The potential clinical relevance of anatomical structures and variations of the maxillary sinus for planned sinus floor elevation procedures: A retrospective cone beam computed tomography study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019 Feb;21(1):114-121. doi: 10.1111/cid.12703. Epub 2018 Dec 17. PMID: 30556642.

- Kihara, Eunice & Chindia, Mark & Ocholla, Tom & Parker, Mohamed. Clinical Significance of Pathological and Anatomical Findings in Cone Beam CT Scans of the Maxillary Sinus. *Open Journal of Stomatology*. 2014;04. 285-290. 10.4236/ojst.2014.46040.
- Kim JH, Ryu JS, Kim KD, Hwang SH, Moon HS. A radiographic study of the posterior superior alveolar artery. *Implant Dent*. 2011; 20: 306-10.
- Kochanowski N E, Badry M S, Abdelkarim A Z, et al. Radiographic Diagnosis of Fibrous Dysplasia in Maxilla. *Cureus*. 2018;10(8): e3127. doi:10.7759/cureus.3127
- Koymen, R., Gocmen-Mas, N., Karacayli, U., Ortakoglu, K., Ozen, T., & Yazici, A. C. "Anatomic evaluation of maxillary sinus septa: Surgery and radiology." *Clinical Anatomy*. 2009;22(5), 563–570.
- Krennmair G, Ulm C, Lugmayr H. Maxillary sinus septa: Incidence, morphology and clinical implications. *J Craniomaxillofac Surg*. 1997;25:261-265.
- Krennmair G, Ulm CW, Lugmayr H, Solar P. The incidence, location, and height of maxillary sinus septa in the edentulous and dentate maxilla. *J Oral Maxillofac Surg*. 1999;57:667–671.
- Krennmair G, Krainhöfner M, Maier, Weinländer M, Plehslinger E. Computerized tomography-Assisted calculation of sinus augmentation volume. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2006; 21:907-913
- Lacin N., Tatar B. Evaluation of the frequency of mucous retention cysts in the maxillary sinus in a Turkish population using cone-beam computed tomography. *Makara Journal of Health Research*. 2019;23(2):1-5. DOI: 10.7454/msk.v23i2.10711
- Lana JP, Carneiro PM, Machado Vde C, de Souza PE, Manzi FR, Horta MC. Anatomic variations and lesions of the maxillary sinus detected in cone beam computed tomography for dental implants. *Clin Oral Implants Res*. 2011 Dec;23(12):1398-403
- McLaughlin RB Jr, Rehl RM, Lanza DC. Clinically relevant frontal sinus anatomy and physiology. *Otolaryngol Clin North Am*. 2001;34(1):1–22
- Lee CY. "Brisk prolonged pulsatile hemorrhage during the sinus graft procedure: A case report with discussion on intra-operative hemostatic management." *Implant Dent*. 2010;19:189–195
- Machado L., Cruz E.L., Carneiro J.T., Kataoka M.S., Alves S.J., Viana Pinheiro J. Maxillary ameloblastoma in an elderly patient: Report of a surgical approach, *Human Pathology: Case Reports*, Volume 10, 2017, Pages 25-29, ISSN 2214-3300, <https://doi.org/10.1016/j.ehpc.2016.08.002>
- Madani G, Beale TJ, Lund VJ. Imaging of sinonasal tumors. *Semin Ultrasound CT MR*. 2009 Feb;30(1):25-38.

Maestre-Ferrín L, Galán-Gil S, Carrillo-García C, Peñarrocha-Diago M. Radiographic findings in the maxillary sinus: comparison of panoramic radiography with computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011 Mar-Apr;26(2):341-6. PMID: 21483887

Mallya S M, Lam E W N. *White and Pharoah's Oral Radiology – Principles and Interpretation*, 8th edition. St.Louis, MO: Mosby, 2019.

Manji A, Faucher J, Resnik RR, Suzuki JB. Prevalence of maxillary sinus pathology in patients considered for sinus augmentation procedures for dental implants. *Implant Dent*. 2013 Aug;22(4):428-35. doi: 10.1097/ID.0b013e31829d1a20. PMID: 23839271.

Mardinger O, Abba M, Hirshberg A, Schwartz-Arad D. Prevalence, diameter and course of the maxillary intraosseous vascular canal with relation to sinus augmentation procedure: a radiographic study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2007; 36:735-738.

Misch CE, Resnik RR, Dietsh FM. Maxillary Sinus Anatomy, Pathology and Graft Surgery. In: Misch CE (ed.3). *Contemporary ImplantDentistry*, Elsevier 2008; 907-949.

Mossa-Basha M, Blitz AM. Imaging of the paranasal sinuses. *Semin Roentgenol*. 2013 Jan;48(1):14-34. doi: 10.1053/j.ro.2012.09.006. PMID: 23158048.

Neugebauer J, Ritter L, Mischkowski RA, et al. Evaluation of maxillary sinus anatomy by cone-beam CT prior to sinus floor elevation. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010;25:258-265.

Nunes CA, Guedes OA, Alencar AH, Peters OA, Estrela CR, Estrela C. Evaluation of Periapical Lesions and Their Association with Maxillary Sinus Abnormalities on Cone-beam Computed Tomographic Images. *J Endod*. 2016 Jan;42(1):42-6. doi: 10.1016/j.joen.2015.09.014. Epub 2015 Oct 29. PMID: 26521148.

Ok E, Güngör E, Colak M, Altunsoy M, Nur BG, Ağlarci OS. Evaluation of the relationship between the maxillary posterior teeth and the sinus floor using cone-beam computed tomography. *SurgRadiol Anat*. 2014;36:907-14.

Pazera P, Bornstein MM, Pazera A, Sendi P, Katsaros C: Incidental maxillary sinus findings in orthodontic patients: a radiographic analysis using cone-beam computed tomography (CBCT)*Orthod Craniofac Res* 2011;14:17–24.

Phothikhun S, Suphanantachat S, Chuenchompoonut V, Nisapakultorn K. Cone-beam computed tomographic evidence of the association between periodontal bone loss and mucosal thickening of the maxillary sinus. *J Periodontol*. 2012 May;83(5):557-64. doi: 10.1902/jop.2011.110376. Epub 2011 Sep 12. PMID: 21910593.

Raz E, Win W, Hagiwara M, Lui Y W, Cohen B, Fatterpekar G M, *Fungal Sinusitis, Neuroimaging Clinics of North America*, Volume 25, Issue 4, 2015, Pages 569-576.

Rathod R, Singh M, Nahar P, et al. Assessment of Pathway and Location of Posterior Superior Alveolar Artery: A Cone-Beam Computed Tomography Study. *Cureus*. 2022;14(2): e22028. DOI 10.7759/cureus.22028.

- Rege IC, Sousa TO, Leles CR, Mendonca EF. Occurrence of maxillary sinus abnormalities detected by cone beam CT in asymptomatic patients. *BMC Oral Health* 2012;12:30. doi:10.1186/1472-6831-12-30.
- Ritter L, Lutz J, Neugebauer J, Scheer M, Dreiseidler T, Zinser MJ, Rothamel D, Mischkowski RA. Prevalence of pathologic findings in the maxillary sinus in cone-beam computerized tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011 May;111(5):634-40
- Robb RA. Dynamic spatial reconstruction: an x-ray video fluoroscopic CT scanner for dynamic volume imaging of moving organs. *IEEE Trans Med Imag.* 1982;M1:22–3.
- Rosano Gabriele, Silvio Taschieri, Jean-Francois Gaudy, Tommaso Weinstein, and Massimo Del Fabbro. "Maxillary Sinus Vascular Anatomy and Its Relation to Sinus Lift Surgery." *Clinical Oral Implants Research* 22.7 (2010): 711-15.
- Rostetter, C., ungerbher, A., Blumer, M., Rcker, M., Wagner, M., Stadlinger, B., & L bbers, .- T. (2018). Cone Beam Computed Tomography Evaluation of the Artery in the Lateral Wall of the Maxillary Sinus. *Implant Dentistry*, 27(4), 434–438.
- Sanaullah M, Sinha A, Srivastava S, Mishra A, Singh Y, Basu S. Hidden pathologies of maxillary sinus using CBCT scans. *J Indian Acad Oral Med Radiol*2021;33:260-5
- Scarfe WC, Langlais RP, Ohba T, Kawamata A, Maselle I. Panoramic radiographic patterns of the infraorbital canal and anterior superior dental plexus. *Dentomaxillofac Radiol.* 1998 Mar;27(2):85-92
- Scarfe WC, Farman AG "What is cone-beam CT and how does it work?" *Dental Clinics of North America.* 2008;52:707–730.
- Schaeffer, J. P.: *The nose, Paranasal sinuses, Nossalacrimal passageways and Olfactory Organ in man.* Blakiston Son and Co., Philadelphia, p.107, 1920.
- Sen, Debraj & Chaturvedi, Piyush. Orbital emphysema after sneezing: A case report. *Medical Journal Armed Forces India.* (2011). 6767. 282282-284. 10.1016/S0377-1237(11)60063-4.
- Shanbhag S, Karnik P, Shirke P, Shanbhag V. Cone-beam computed tomographic analysis of sinus membrane thickness, ostium patency, and residual ridge heights in the posterior maxilla: implications for sinus floor elevation. *Clin Oral Implants Res.* 2014 Jun;25(6):755-60. doi: 10.1111/clr.12168. Epub 2013 Apr 8. PMID: 23560797.
- Sicher, H. *The Viscera of Head and Neck. Oral Anatomy.* (1975) 418–424. St Louis, MO: CV Mosby
- Singhal A, Ram R, Singhal P, Bhatnagar S, Das UM. Cemento-ossifying fibroma of maxillary antrum in a young female patient. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2011 Dec;29(6 Suppl 2):S44-7. doi: 10.4103/0970-4388.90740. PMID: 22169836.

Smith KD, Edwards PC, Saini TS, Norton NS. The prevalence of concha bullosa and nasal septal deviation and their relationship to maxillary sinusitis by volumetric tomography. *Int J Dent*. 2010;2010. pii: 404982.

Solar, Peter, Ursula Geyerhofer, Hannes Traxler, Alfred Windisch, Christian Ulm, and Georg Watzek. "Blood Supply to the Maxillary Sinus Relevant to Sinus Floor Elevation Procedures." *Clinical Oral Implants Research* 10.1 (1999): 34-44

Tehranchi M, Taleghani F, Shahab S, Nouri A. Prevalence and location of the posterior superior alveolar artery using cone-beam computed tomography. *Imaging Sci Dent* 2017; 47: 39-44.

Thiagarajan, Balasubramanian & Narashiman, N. Hypoplasia of all paranasal sinuses A case series and Literature review. *Otolaryngology*. (2011). 2.

Τσιχλάκης Κ, Καραγιάννη Α. Διαγνωστική και Ακτινολογία Στόματος. Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας. Αθήνα. 2018.

Ulm CW, Solar P, Krennmair G, Matejka M, Watzek G. " Incidence and suggested surgical management of septa in sinus-lift procedures." *nt J Oral Maxillofac Implants* 1995; 10:462–465.

Underwood AS . "An inquiry into the anatomy and pathology of the maxillary sinus." *J AnatPhysiol* .1910 ; 44 : 354 – 369.

Vallo J, Suominen-Taipale L, Huumonen S, Soikkonen K, Norblad A. Prevalence of mucosal abnormalities of the maxillary sinus and their relationship to dental disease in panoramic radiography: results from the Health 2000 Health Examination Survey. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2010;109:e80-7.

Van den Bergh JP, ten Bruggenkate CM, Disch FJ, Tuinzing DB. Anatomical aspects of sinus floor elevations. *Clin Oral Implants Res*. 2000;11:256–65.

Velasco-Torres Miguel, Miguel Padial-Molina, Jose A. Alarcon, Francisco O' valle, Andres Catena, and Pablo Galindo-Moreno. "Maxillary Sinus Dimensions With Respect to the Posterior Superior Alveolar Artery Decrease With Tooth Loss." *Implant Dentistry* 25.4 (2016): 464-70.

Velasquez-Plata D, Hovey LR, Peach CC, Alder ME. Maxillary sinus septa: a 3-dimensional computerized tomographic scan analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002;17:854–860

Watzek G, Bernhart T, Ulm C. Complications of sinus perforations and their management in endodontics. *Dent ClinNorth Am*. 1997; 41 : 563-83

Weed, D.T. & Cole, R.R. (1994) Maxillary sinus hypoplasia and vertical dystopia of the orbit. *Laryngoscope*. 104: 758–762.

Whyte A, Boeddinghaus R. The maxillary sinus: physiology, development and imaging anatomy. *Dentomaxillofac Radiol*. 2019 Dec;48(8):20190205

Williams JW Jr, Roberts L Jr, Distell B, Simel DL. Diagnosing sinusitis by X-ray: is a single Waters view adequate? J Gen Intern Med. 1992 Sep-Oct;7(5):481-5. doi: 10.1007/BF02599447. PMID: 1403202.

Woo L, Le BT. "Maxillary sinus floor elevation: review of anatomy and two techniques. "Implant Dent 2004; 13(1):28-32.

Yeung AWK, Hung KF, Li DTS, Leung YY. The Use of CBCT in Evaluating the Health and Pathology of the Maxillary Sinus. Diagnostics (Basel). 2022 Nov 16;12(11):2819. doi: 10.3390/diagnostics12112819. PMID: 36428879; PMCID: PMC9689855.

Ziccardi VB, Betts NJ. Complications of maxillary sinus augmentation. In: Jensen OT, ed. The Sinus Bone Graft. Carol Stream, IL: Quintessence Publishing; 1999: 201-208.

<https://www.jaypeedigital.com/eReader/chapter/9789385891847/ch1>

<https://drgstoothpix.com/radiographic-interpretation/maxillary-sinuses/>

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Paranasal_sinuses_numbers.svg

<https://blog.fauquierent.net/2013/11/pediatric-sinus-development-and.html>

https://www.profmlotfy.com/352746821_9.html