

# Αντρόλιθος: ακτινολογική διάγνωση και χειρουργική αντιμετώπιση – παρουσίαση κλινικών περιστατικών και βιβλιογραφική ανασκόπηση

Βλαχοπάνος Ζώης-Παναγιώτης<sup>1</sup>, Ίμπας Χρήστος<sup>1</sup>, Βενέτης Αθανάσιος<sup>2</sup>, Λιάππης Ευάγγελος<sup>1</sup>, Παπαδέλη Χρυσή<sup>3</sup>, Δελαντώνη Αντιγόνη<sup>4</sup>

<sup>3,4</sup> Εργαστήριο Οδοντοφαρμακικής Χειρουργικής, Εμφυτευματολογίας και Ακτινολογίας Στόματος, <sup>1,2,3,4</sup> Τμήμα Οδοντιατρικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

## Antrolith: radiological diagnosis and surgical treatment – presentation of clinical cases

Vlachopoulos Zois-Panagiotis<sup>1</sup>, Impas Christos<sup>1</sup>, Venetis Athanasios<sup>2</sup>, Liappis Evangelos<sup>1</sup>, Papadeli Chrysi<sup>3</sup>, Delantoni Antigoni<sup>4</sup>

<sup>3,4</sup> Department of Dentoalveolar Surgery, Implantology and Oral Radiology, <sup>1,2,3,4</sup> School of Dentistry, Aristotle University of Thessaloniki

DOI: [10.54936/haoms2513141](https://doi.org/10.54936/haoms2513141)

Αναφορά περιστατικών  
Case series

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ:** Εισαγωγή: Αντρόλιθος ονομάζεται η παθολογική ενσβεστωμένη μάζα εντός των παραρρινίων κόλπων, με συνηθέστερη εντόπιση στα ιγμόρεια άντρα. Όταν εντοπίζεται σε γεινίαση ή εντός της ρινικής κοιλότητας αποκαλείται και ρινόλιθος. Στην πλειοψηφία των περιστατικών, αποτελεί τυχαίο ακτινολογικό εύρημα κατά την ακτινολογική εξέταση οδοντιατρικών ασθενών. Αυτό αναδεικνύει την αναγκαιότητα εντοπισμού του στις ακτινογραφίες ακόμα από το γενικό οδοντίατρο.

Σκοπός: Η εργασία αποσκοπεί στην παρουσίαση των μεθόδων κλινικής και ακτινολογικής διάγνωσης του αντρόλιθου, καθώς και των επιλογών αντιμετώπισής του, μέσα από την παρουσίαση δύο κλινικών περιστατικών.

Υλικό – Μέθοδος: Παρουσιάζονται κλινικά περιστατικά αντρόλιθων που διαγνώστηκαν με πανοραμικές ακτινογραφίες, ακτινογραφίες κόλπων προσώπου (προβολή Water's) και υπολογιστική τομογραφία κωνικής δέσμης (CBCT). Επίσης, πραγματοποιήθηκε ανασκόπηση της πρόσφατης βιβλιογραφίας με αξιοποίηση επιστημονικών άρθρων από τις βάσεις δεδομένων PubMed και Google Scholar.

Αποτελέσματα: Ο αντρόλιθος είναι συνήθως ασυμπτωματική κλινική οντότητα, ενώ σπάνια εκδηλώνεται επώδυνη σημειολογία. Ακτινολογικά, διαγιγνώσκεται ακριβέστερα με το ορθοπαντομογράφημα και την υπολογιστική τομογραφία κωνικής δέσμης (CBCT). Ως παθολογικό μόρφωμα, πρέπει να διαφοροδιαγιγνώσκεται από οδοντικές δυσπλασίες, φλεγμονώδεις ενσβεστώσεις, ξένα σώματα, ακόμα και νεοπλάσματα όταν πρόκειται για

**ABSTRACT:** Introduction: Antrolith is a pathological calcified mass located in the paranasal sinuses, commonly in the maxillary sinus. When it is found in the vicinity or into the nasal cavity, it is also called rhinolith. In most of the cases, antroliths are incidentally identified through dental patients' radiological examination. This fact underlines the need of antroliths' detection in radiographs even by the general dentist.

Objective: This paper aims to discuss the clinical and radiological diagnosis of antrolith, as well as its therapeutic methods, through the presentation of two clinical cases. Materials – Methods: Clinical cases, diagnosed with dental panoramic radiographs, radiographs of paranasal sinuses (Water's view) and cone beam computed tomography (CBCT), are presented. Moreover, there has been conducted a review of the recent literature with scientific papers published in databases PubMed and Google Scholar.

Results: Antrolith is usually an asymptomatic clinical feature, but painful symptomatology is rarely observed. Radiologically, it is mainly diagnosed with accuracy using orthopantomography and CBCT. As a pathological mass, antrolith should be differentiated from dental dysplasias, inflammatory calcifications, foreign bodies, even neoplasms in case of sizeable antroliths. The treatment choices of antroliths, depending on the severity of every clinical case, include frequent medical observation without any intervention or surgical excision techniques, most commonly the endoscopic sinus surgery or the

<sup>1</sup> Προπτυχιακός φοιτητής

<sup>2</sup> Γενικός Οδοντίατρος

<sup>3</sup> ΕΔΠ

<sup>4</sup> Επίκουρη Καθηγήτρια

αντρόλιθους μεγάλου μεγέθους. Οι αντρόλιθοι, ανάλογα με τη σοβαρότητα κάθε κλινικού περιστατικού, αντιμετωπίζονται είτε με τακτική παρακολούθηση χωρίς ιατρική παρέμβαση είτε με χειρουργικές τεχνικές αφαίρεσης, με συνηθέστερη την ενδοσκοπική χειρουργική των ιγμορείων άνω των ή την ενδοστοματική προσπέλαση. Αναφέρονται δύο κλινικά περιστατικά αντρόλιθου, ένα ασυμπτωματικό και ένα συμπτωματικό, με όλη τη μεθοδολογία διάγνωσης και διαχείρισης των ασθενών. **Συμπεράσματα:** Η ακτινογραφική διάγνωση του αντρόλιθου σε συνδυασμό με την ενδοσκοπική χειρουργική προσπέλαση και εκτομή του αντρόλιθου προσφέρουν τη δυνατότητα για ίαση και ανακούφιση των ασθενών που εκδηλώνουν επώδυνα συμπτώματα. Είναι σημαντικό να μην διαφύγει της διάγνωσης η εμφάνιση του αντρόλιθου ως τυχαίο εύρημα σε πανοραμικές ακτινογραφίες από το γενικό οδοντίατρο. Η αξιολόγηση του αντρόλιθου με CBCT είναι κρίσιμη για τη διαφοροδιάγνωση και η θεραπεία απαιτεί τη συνεργασία με ειδικό.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Αντρόλιθος, CBCT, ενδοσκοπική χειρουργική, ιγμόρειο άνω, ορθοπαντομογράφημα

Παρελήφθη: 21/7/23 - Έγινε δεκτή: 30/11/23

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι αντρόλιθοι είναι ενσβεστωμένες μάζες που δημιουργούνται σε σπάνιες περιπτώσεις στο σύστημα των παραρρινίων κόλπων, με συνηθέστερη περιοχή σχηματισμού τα ιγμόρεια άνω [1–7]. Η συχνότητα εμφάνισής τους αναφέρεται στη βιβλιογραφία ότι κυμαίνεται μεταξύ 0,15 – 4,54% [7]. Σχηματίζονται με εναποθέσεις οργανικών αλάτων, κυρίως φωσφορικού ασβεστίου σε ομόκεντρους σχηματισμούς [1,2,4,5,8]. Για πρώτη φορά το 1654, ο Bartholin αναφέρθηκε σε ενσβεστώσεις εντός των ιγμορείων άνω, ενώ ο όρος “antrolith” εισήχθη το 1969 από τον Bowerman [4,9]. Στην ξένη βιβλιογραφία, εναλλακτικές ονομασίες που αποδίδονται για τον αντρόλιθο είναι antral rhinoliths, antral stones, και antral calculi [2,10].

## Παρουσίαση Κλινικών Περιστατικών

### 1ο κλινικό περιστατικό

Κλινική και Ακτινογραφική Διάγνωση: Άνδρας 52 ετών προσήλθε για συνολική στοματική αποκατάσταση με οδοντιατρικές προσθετικές εργασίες, χωρίς να εμφανίζει ειδικά συμπτώματα που να είναι ενδεικτικά της παρουσίας αντρόλιθου. Ανέφερε μόνο ενοχλήσεις που σχετιζόνταν με την παραμέληση της στοματικής του υγείας. Η ακτινογραφική διαπίστωση παρουσίας αντρόλιθου στον ασθενή έγινε τυχαία ύστερα από τη λήψη πανοραμικής ακτινογραφίας (Εικόνα 1). Για την καλύτε-

removal through intraoral access. This article refers to two clinical cases of antroliths, one asymptomatic and one painful case, with all the diagnostic and management methodology being discussed.

**Conclusions:** The radiological diagnosis of antroliths in conjunction with the endoscopic sinus surgery for its removal provide with the opportunity to treat and relieve patients with painful symptomatology. It is important not to be missed by the general dentist, as it may appear incidentally when evaluating panoramic radiographs. The assessment of antroliths is crucial for the differential diagnosis and its therapeutic management requires cooperation with a specialist.

**KEY WORDS:** Antrolith, CBCT, endoscopic sinus surgery, maxillary sinus, orthopantomography

Paper received: 21/7/23 - Accepted: 30/11/23

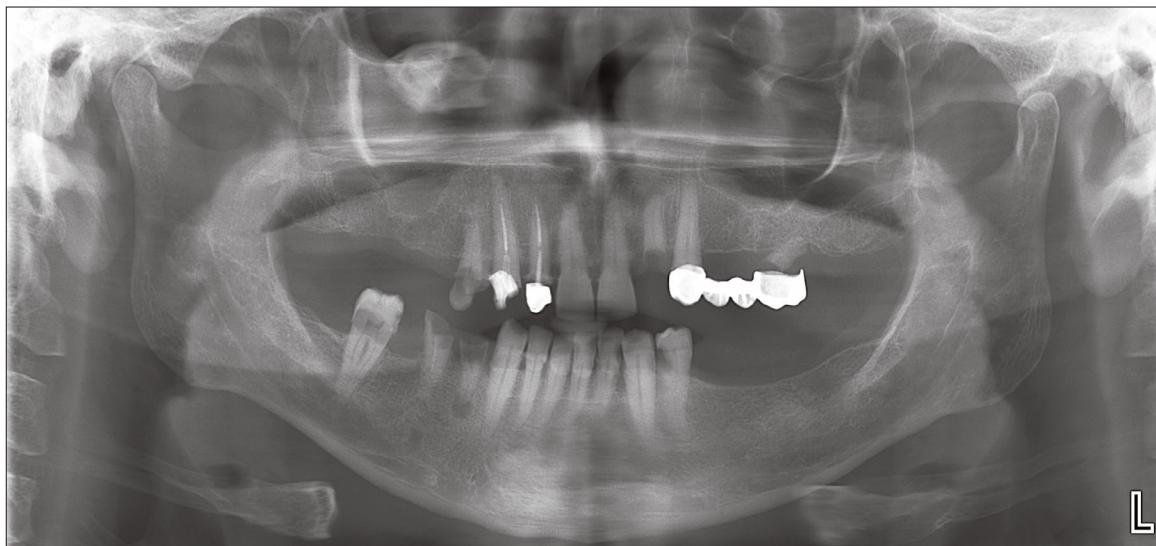
## INTRODUCTION

Antroliths are calcified masses that are rarely formed in the paranasal sinus system, but they are most commonly formed in the antral sinuses [1–7]. Literature mentions that their prevalence ranges between 0,15 – 4,54% [7]. They are formed by deposits of organic salts, mainly calcium phosphate in concentric formations [1,2,4,5,8]. For the first time, in 1654, Bartholin mentioned calcifications into antral sinuses, however the term “antrolith” was introduced in 1969 by Bowerman [4,9]. In the international literature, alternative terms used to describe an antrolith are antral rhinoliths, antral stones, and antral calculi [2,10].

## Presentation of Clinical Cases

### 1st clinical Case

Clinical and radiological diagnosis: A 52-year-old male patient attended the outpatient clinic asking for a total oral restoration with dental prostheses, without experiencing specific symptoms that would be indicative of the presence of an antrolith. He only reported discomfort related to the neglect of his oral health. The radiographic detection of the antrolith happened incidentally when the patient's panoramic radiograph was examined (Figure 1). In order to better evaluate the antrolith, CBCT



**Εικ. 1:** Η πανοραμική ακτινογραφία του 1ου κλινικού περιστατικού, όπου διακρίνεται ο αντρόλιθος στον δεξιό γναθιαίο κόλπο.  
**Fig. 1:** The panoramic radiograph of the 1st clinical case, where the antrolith can be observed in the right maxillary sinus.

ρη αξιολόγηση του αντρόλιθου, ελήφθησαν εγκάρσιες τομές CBCT (Εικόνα 2).

**Αντιμετώπιση:** Ο ασθενής δεν αποδέχτηκε τη χειρουργική αφαίρεση του αντρόλιθου και συμφώνησε να τεθεί σε πρόγραμμα τακτικής ιατρικής παρακολούθησης, δεδομένου ότι ήταν ασυμπτωματικός.

cross-sections were obtained (Figure 2).

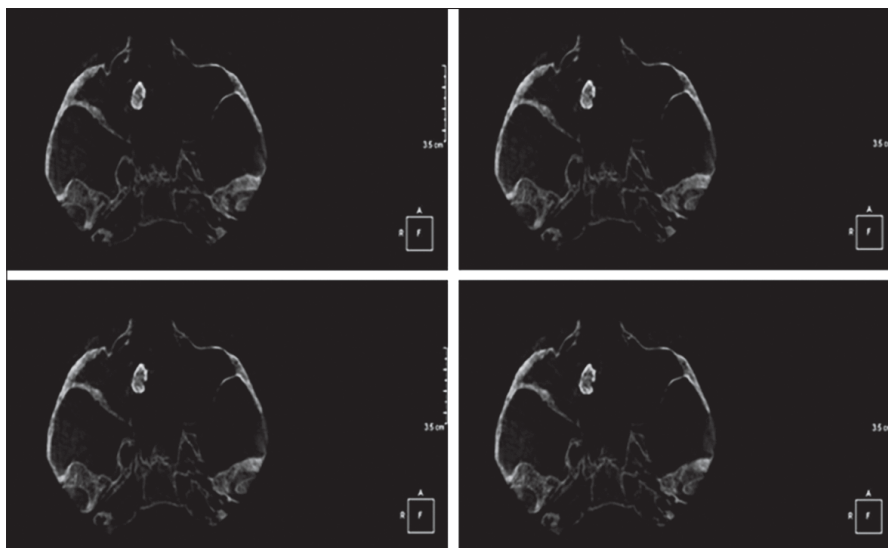
**Treatment:** The patient did not accept the surgical removal of the antrolith and agreed to follow a program of regular medical follow-ups, since he was asymptomatic.

**2ο κλινικό περιστατικό**

**Κλινική και Ακτινογραφική Διάγνωση:** Γυναίκα 65 ετών προσήλθε με συμπτωματολογία από το σύστημα των παραρρινίων κόλπων, πιο συγκεκριμένα αίσθημα ρινικής συμφόρησης στο σύστοιχο ρώθωνα και αίσθημα βάρους στη σύστοιχη πλευρά του προσώπου. Από την κλινική εξέταση δε διαπιστώθηκε οίδημα ή οποιοδήποτε κλινικό σημείο φλεγμονής. Η ακτινολογική αξιολόγηση του περιστατικού πραγματοποιήθηκε αρχικά με ορθο-

**2nd Clinical Case**

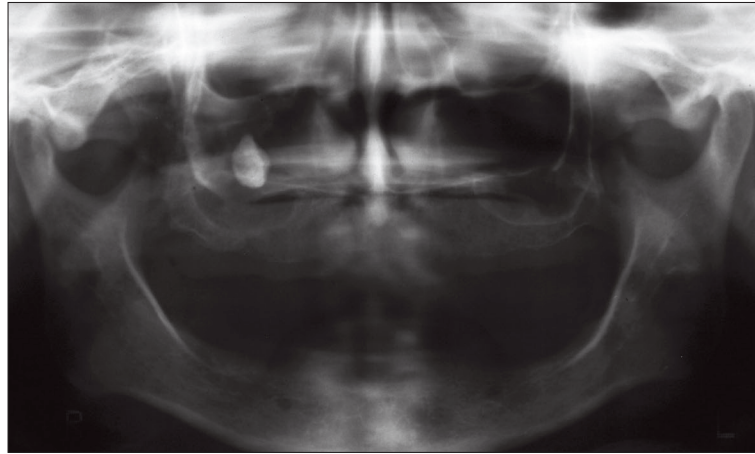
**Clinical and radiological diagnosis.** A 65-year-old female patient attended the outpatient clinic with symptoms deriving from the paranasal sinus system, more specifically a feeling of nasal congestion in the corresponding nostril and a feeling of heaviness in the corresponding side of the face. From the clinical examination, no swelling or any clinical sign of inflammation was noticed. The radiological evaluation of the case was first performed



**Εικ. 2:** Εγκάρσιες τομογραφικές απεικονίσεις από την εξέταση CBCT του 1ου κλινικού περιστατικού, όπου φαίνεται ο αντρόλιθος στο δεξιό ιγμόρειο άντρο.  
**Fig. 2:** Transverse sectional images from the CBCT examination of the 1st clinical case, showing the antrolith in the right maxillary sinus cavity.

**Εικ. 3:** Ορθοπαντομογράφημα του 2ου κλινικού περιστατικού, με το οποίο έγινε ο αρχικός εντοπισμός του αντρόλιθου στο δεξιό ιγμόρειο άντρο.

**Fig. 3:** Orthopantomogram of the 2nd clinical case, with which the antrolith was initially identified in the right maxillary sinus of the patient.



παντομογραφήμα και στη συνέχεια με ακτινογραφία κόλπων προσώπου (προβολή Water's), με τις οποίες εντοπίστηκε μία ακτινοσκιερή μάζα εντός του δεξιού ιγμορείου άντρου (Εικόνες 3 & 4). Το μόρφωμα αυτό ήταν ο αντρόλιθος, που αποφασίστηκε να εξαιρεθεί, προκειμένου να ανακουφιστεί η ασθενής.

**Αντιμετώπιση:** Αρχικά, οι χειρουργοί προσέλασαν το ιγμόρειο άντρο που έφερε τον αντρόλιθο, ώστε να διευκρινιστεί η φύση του ακτινοσκιερού μορφώματος που απεικονίστηκε στην ακτινογραφία. Η προσπέλαση αυτή πραγματοποιήθηκε με είσοδο του ενδοσκοπίου στον γναθιαίο κόλπο μέσω της ρινικής κοιλότητας (Εικόνα 5). Με την ενδοσκόπηση, διαπιστώθηκε πως το μόρφωμα ήταν σχετικά καθηλωμένο και αρκετά μεγάλο για να μπορέσει να το αποκολλήσει κανείς με το ενδοσκόπιο (Εικόνα 6). Για το λόγο αυτόν, πραγματοποιήθηκε ανάτρηση του ιγμορείου άντρου από τον κυνικό βόθρο, σύμφωνα με τις αρχές της τεχνικής Caldwell-Luc, σχηματίζοντας ένα οστικό παράθυρο και αφαιρώντας τον αντρόλιθο μαζί με τμήματα του βλεννογόνου (Εικόνες 7 & 8). Εν συνεχεία, τα τμήματα αυτά στάλθηκαν για ιστοπαθολογική εξέταση. Τα αποτελέσματα της βιοψίας αποκάλυψαν υπερπλασία του βλεννογόνου με στοιχεία μεταπλασίας του επιθηλίου του ιγμορείου, από κρυσταλλοειδή, όπως είναι φυσιολογικά, σε πλακώδες επιθήλιο. Ο αντρόλιθος αφαιρέθηκε και ακολούθησε σύγκλιση του οστικού παραθύρου του ιγμορείου άντρου με απορροφήσιμα ράμματα. Ακόμη, στο συγκεκριμένο περιστατικό πραγματοποιήθηκε και αντρορρινοστομία. Η ασθενής παρέμεινε για δύο ημέρες νοσηλείας μετά την επέμβαση. Μετεγχειρητικά, δόθηκαν οδηγίες χρήσης ρινικού αποσυμφορητικού και εφαρμογής μέτρων υγιεινής της ρινικής κοιλότητας.

## ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

### I. Επιδημιολογία – Αιτιολογία – Εντόπιση

Από δημογραφικής άποψης, οι αντρόλιθοι συνήθως εντοπίζονται σε γυναίκες και εφήβους, χωρίς να αποκλείεται η ανίχνευσή τους και στις υπόλοιπες ηλικιακές ομάδες [4,10]. Η αιτιολογία σχηματισμού αντρόλιθων

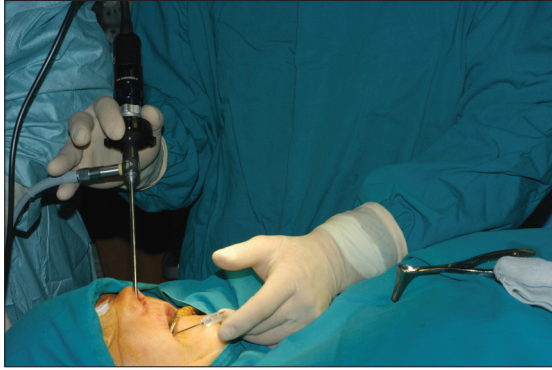


**Εικ. 4:** Ακτινογραφία κόλπων προσώπου (προβολή Water's) του 2ου κλινικού περιστατικού, όπου διακρίνεται ο αντρόλιθος στο δεξιό ιγμόρειο άντρο.

**Fig. 4:** Paranasal sinuses x-ray (Water's view) of the 2nd clinical case, where the antrolith can be observed in the right maxillary sinus.

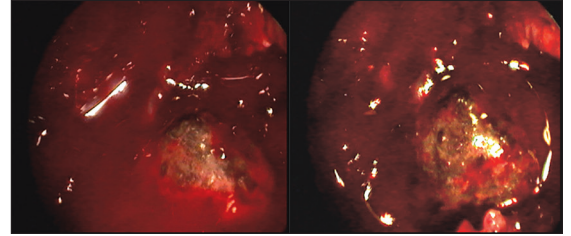
with an orthopantomograph and afterwards with a radiograph of the facial sinuses (Water's view), with which a radiopaque mass was identified within the right maxillary sinus (Figures 3 & 4). This mass was the antrolith, which was decided to be removed, in order to relieve the patient.

**Treatment:** Initially, the surgeons accessed the sinus cavity that contained the antrolith, in order to clarify the nature of this radiopaque formation that appeared on the radiograph. This access was performed by entering the endoscope into the maxillary sinus through the nasal cavity (Figure 5). Endoscopy revealed that the mass was relatively immovable and large enough to be detached with the endoscope (Figure 6). For that reason, retraction of the sinus cavity from the canine fossa was performed, according to the principles of the Caldwell-Luc technique, by opening a bony window and removing the antrolith along with parts of the mucosa (Figures 7 & 8). Subsequently, these sections were sent for histopathological examination. Biopsy results revealed mu-



Εικ. 5: Η διαδικασία της ενδοσκόπησης, με είσοδο του ενδοσκοπίου στο γναθιαίο κόλπο δια μέσου της ρινικής κοιλότητας.

Fig. 5: The endoscopy procedure, with the endoscope entering the maxillary sinus through the nasal cavity.



Εικ. 6: Απεικόνιση του αντρόλιθου μέσα από την κάμερα του ενδοσκοπίου.

Fig. 6: Imaging of the antrolith through the endoscopic camera.

παραμένει μέχρι και σήμερα αδιευκρίνιστη [9]. Η παρουσία χρόνιας μυκητιασικής και βακτηριακής φλεγμονής, ανεπαρκούς κολπικής παροχέτευσης φλεγμονώδους υγρού από τον γναθιαίο κόλπο και η παρουσία τυχόν ξένου σώματος εντός του ιγμορείου άντρου προδιαθέτουν την εμφάνιση αντρόλιθου [1,2,5,10,11]. Ο *Aspergillus fumigatus* είναι η συνηθέστερη αιτία σχηματισμού του αντρόλιθου και παρατηρείται στο 69 – 77% των ασθενών [1,3].

Ο πυρήνας σχηματισμού αντρόλιθων μπορεί να είναι ενδογενούς προέλευσης, όπως φλεγμαίνων βλεννογόνος, πύον, βλέννη, αίμα και θρόμβοι, ή εξωγενούς προέλευσης, όπως ρίζες δοντιών, οστικά θραύσματα, σπόροι, έντομα ή ξένα σώματα, με κυριότερα τα οδοντιατρικά υλικά (κώνιοι γουταπέρκας από ενδοδοντική υπερέμφραξη), φυτική ύλη, χαρτί, γυαλί και βαμβάκι [1–5,8–11]. Μεταξύ αυτών, συνηθέστερα τα θραύσματα ριζών και τα υλικά έμφραξης ριζικών σωλήνων αυξάνουν σημαντικά την πιθανότητα σχηματισμού αντρόλιθου

cosal hyperplasia with evidence of sinusoidal epithelial metaplasia from ciliated cuboidal epithelium, as it should normally be, to squamous epithelium. The antrolith was removed and the bony window of the maxillary sinus was closed with absorbable stitches. Moreover, in this clinical case, an antrorhinostomy was performed. The patient was hospitalized for two days after the operation. Post-operatively, instructions were given to the patient, regarding the use of a nasal decongestant and the application of ways to pertain nasal cavity hygiene.

## REVIEW OF THE LITERATURE

### I. Epidemiology – Etiology – Location of Formation

Demographically, antroliths are usually found in women and teenagers, without excluding their detection in other age groups [4,10]. The etiology of antrolith formation remains unclear [9]. The presence of chronic fungal and bacterial inflammation, insufficient sinus drainage of any

### Πίνακας 1: Περιοχές εντόπισης των αντρόλιθων

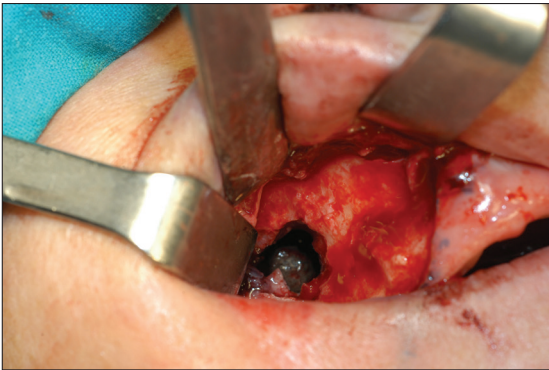
Ως προς τα οπίσθια άνω δόντια που γειτνιάζουν με το έδαφος του γναθιαίου κόλπου	Ανατομική περιοχή γομφίων	95%
	Ανατομική περιοχή προγομφίων	5%
Ως προς τα τοιχώματα του γναθιαίου κόλπου	Έδαφος ιγμορείου άντρου	77,5%
	Πλάγια τοιχώματα ιγμορείου άντρου	17,5%
	Έσω τοίχωμα ιγμορείου άντρου	5%

Κατανομή (%) των ανατομικών περιοχών, όπου έχει παρατηρηθεί σχηματισμός αντρόλιθου, σύμφωνα με τους Chen et al. (2021).

Table 1: Formation areas of antroliths

In correlation to the posterior upper teeth that are adjacent to the floor of the maxillary sinus	Anatomical area of molars	95%
	Anatomical area of premolars	5%
In correlation to the walls of the maxillary sinus	Sinus cavity floor	77,5%
	Lateral walls of the sinus cavity	17,5%
	Inner wall of the sinus cavity	5%

Distribution (%) of the anatomical areas, where the development of antroliths has been observed, according to Chen et al. (2021).



**Εικ. 7:** Διεχειρητική εικόνα, όπου φαίνεται το οστικό παράθυρο στο τοίχωμα του ιγμορείου άνω για την αποκάλυψη του αντρόλιθου (τεχνική Caldwell-Luc).

**Fig. 7:** Intraoperative images showing the bony window at the wall of the right maxillary sinus, in order to expose the antrolith (Caldwell-Luc technique).

[2]. Παράλληλα, έχει αναφερθεί ανάπτυξη αντρόλιθου σε άτομα με προηγηθείσες εξαγωγές και πολυποδεκτομές ηθμοειδούς κόλπου [12]. Αντιλαμβάνεται κανείς, πως αντρόλιθοι σχηματίζονται ως επί το πλείστον σε περιβάλλον φλεγμονής, αν και έχουν αναφερθεί περιπτώσεις αντρόλιθων που σχηματίζονται στο γναθιαίο κόλπο δίχως ταυτόχρονη φλεγμονώδη πάχυνση του βλεννογονοπεριοστέου [4].

Συνήθως, εντοπίζονται στο ιγμόρειο άνω, ενώ σπανιότερα στον μετωπιαίο κόλπο, αμφοτερόπλευρα ή συχνότερα ετερόπλευρα [10]. Έχει παρατηρηθεί, ακόμη, παρουσία αντρόλιθου στον κατώτερο ρινικό πόρο, καθώς και μεταξύ της κατώτερης ρινικής κόγχης και του ρινικού διαφράγματος [4]. Οι περιοχές εντόπισης των αντρόλιθων παρουσιάζονται, σύμφωνα με τους Chen et al (2021), στον Πίνακα 1 [8].

## II. Ιστοπαθολογία – Σύνθεση – Υπότυποι

Στην ιστοπαθολογική εξέταση, ο αντρόλιθος φαίνεται ως μία οσείνη μάζα με πλούσια περιφερική εναπόθεση ανόργανων κρυστάλλων υπό μορφή ομόκεντρων δακτυλίων και περιβάλλεται από αγγειοβριθή κοκκιώδη ιστό [2,4,5,13]. Ο Πίνακας 2 παρουσιάζει τη σύσταση ενός αντρόλιθου, όπως αυτή προκύπτει από τη χημική ανάλυση του παρασκευάσματος, ενώ ο Πίνακας 3 τους διάφορους τύπους αντρόλιθων. Βεβαίως, η περιεκτικότητα των δομικών συστατικών του ποικίλει, καθιστώντας την υφή των ενσβεστωμένων αυτών μαζών είτε σκληρή και εύθρυπτη είτε μαλακή, σπογγώδης, πορώδης ακόμα και ψαθυρή [5,13]. Επίσης, η χροιά του αντρόλιθου, όπως εξετάζεται μετά τη χειρουργική του εξαίρεση και καθαρισμό του από αιματηρές ή άλλες εναποθέσεις, μπορεί να είναι λευκωπή, φαιά, γκριζα, ή μελανή [5,13,14]. Τέλος, το μέγεθός του είναι συνήθως μικρό και κυμαίνεται από μέγεθος φασολιού ως μέγεθος φουντουκιού, αν και ορισμένες μελέτες κάνουν λόγο για αντρόλιθους μεγαλύτερους του 1 cm [9,14].



**Εικ. 8:** Ο αντρόλιθος μετά την αφαίρεσή του, καθαρισμένος από αιματηρές και βλεννογόνιες εναποθέσεις.

**Fig. 8:** The antrolith after its removal and cleansing from bloody and mucous deposits.

inflammatory fluid from the maxillary sinus, as well as the presence of foreign bodies into the sinus cavity predispose to the formation of antroliths [1,2,5,10,11]. *Aspergillus fumigatus* is the most common cause of antrolith formation and is seen in 69 – 77% of all patients [1,3].

The nucleus of antrolith formation can be of endogenous origin, such as inflamed mucosa, pus, mucus, blood and clots, or of exogenous origin, such as tooth roots, bone fragments, seeds, insects or foreign bodies, mainly dental materials (gutta-percha cones from endodontic overfilling), plant matter, paper, glass and cotton [1–5,8–11]. Among all of them, most commonly root fragments and root canal filling materials significantly increase the possibility of antrolith formation [2]. At the same time, antrolith development has been reported in individuals, who underwent dental extractions and polypectomies from the ethmoid sinuses [12]. In other words, antroliths are mostly formed in an inflammatory environment, although there have been reported cases of antroliths in maxillary sinuses without concurrent inflammatory thickening of the mucoperiosteum [4].

Usually, they are detected in the maxillary sinus, while less often is their formation in the frontal sinus, bilaterally or more commonly contralaterally [10]. The presence of antrolith has also been observed in the inferior nasal meatus, as well as between the inferior nasal concha and the nasal septum [4]. The areas of antrolith formation are presented in Table 1, according to Chen et al (2021) [8].

## II. Histopathology – Composition – Subtypes

In the histopathological examination, the antrolith appears as a bony mass with rich peripheral deposition of mineral crystals in the form of concentric rings and it is surrounded by vascularised granulation tissue [2,4,5,13]. Table 2 presents the composition of an antrolith, after its chemical analysis, while Table 3 shows the various types

**Πίνακας 2: Σύσταση αντρόλιθων**

Δομικό συστατικό	Περιεκτικότητα (%)
Φωσφορικό ασβέστιο	60%
Οργανικά άλατα	17%
Ανθρακικό ασβέστιο	12%
Φωσφορικό μαγνήσιο	6%
Νερό	<5%
Οξαλικό ασβέστιο, αλβουμίνη και οργανικές εναποθέσεις	<1%

Αναλυτική χημική σύσταση (%) ενός αντρόλιθου με φθίνουσα ταξινόμηση των δομικών συστατικών [7,13].

**Table 2: Composition of antroliths**

Structural components	Concentration (%)
Calcium phosphate	60%
Organic salts	17%
Calcium carbonate	12%
Magnesium phosphate	6%
Water	<5%
Calcium oxalate, albumin and organic deposits	<1%

Detailed chemical structure (%) of an antrolith at a waning enumeration of its structural components [7,13].

**Πίνακας 3: Τύποι αντρόλιθων**

A. Στικτός αντρόλιθος σε ήπιου βαθμού φλεγμαίνουσα κοιλότητα
B. Άμορφος αντρόλιθος σε μέτριου βαθμού φλεγμαίνουσα κοιλότητα
Γ. Επιμήκης και άμορφος αντρόλιθος σε σοβαρού βαθμού φλεγμαίνουσα κοιλότητα
Δ. Πολλαπλοί αντρόλιθοι με υπολείμματα ριζών σε σοβαρού βαθμού φλεγμαίνουσα κοιλότητα

Κατηγοριοποίηση αντρόλιθων, με βάση τη μορφολογία τους και το βαθμό φλεγμονής του παραρρινίου κόλπου όπου σχηματίζονται, σύμφωνα με τους Cho et al. (2019).

**Table 3: Types of antroliths**

A. Spotted antrolith in a mildly inflamed cavity
B. Amorphous antrolith in a moderately inflamed cavity
Γ. Elongated and amorphous antrolith in a severely inflamed cavity
Δ. Multiple antroliths with residual roots in a severely inflamed cavity

Classification of antroliths, based on their morphology and the degree of inflammation of the paranasal sinus, where they are formed, according to Cho et al. (2019).

**III. Κλινική Συμπτωματολογία**

Κατά κύριο λόγο, οι αντρόλιθοι είναι μία ασυμπτωματική νοσολογική οντότητα [1,2,4,11]. Σε ορισμένες όμως περιπτώσεις, οι ασθενείς προσέρχονται με κλινική συμπτωματολογία που περιλαμβάνει στοματοπροσωπικό πόνο, ετερόπλευρη ή αμφοτερόπλευρη κεφαλαλγία, πλημμυλή σφρηκτική ικανότητα, ανοσμία, κακοσμία, χαλάρωση, πυώδεις ή αιματηρές ρινικές εκκρίσεις, ρινόρροια, ρινική απόφραξη και οίδημα του πάσχοντος γνα-

of antroliths. Certainly, the proportion of its structural components varies, thus the texture of those calcified masses can be either hard and brittle or soft, spongy, porous, or even brittle [5,13]. Furthermore, the appearance of an antrolith, as examined after its surgical excision and cleansing from bloody or other depositions, may be white, brownish, grayish, or black [5,13,14]. Last but not now least, its size is usually small ranging from that of a bean to that of a hazelnut, even though there are

θιάιου κόλπου, ενώ σπανιότερα μπορεί να παρατηρηθεί περιστασιακή επίσταξη, ωτόρροια και στοματοκολπικό συρίγγιο [1,4,11,12,15]. Σήμερα, είναι γνωστή και η συσχέτιση ορισμένων εκ των συμπτωμάτων με συνυπάρχουσα αλλεργική ρινίτιδα και ιγμορεΐτιδα [4].

#### IV. Ακτινογραφικές Μέθοδοι Διάγνωσης

Ο αντρόλιθος αποτελεί τυχαίο εύρημα σε ακτινογραφικές εξετάσεις ρουτίνας [1–5]. Τα ακτινογραφικά του γνωρίσματα ποικίλουν ως προς το μέγεθος, την πυκνότητα και το περίγραμμά του [16]. Στις απεικονιστικές εξετάσεις, ο αντρόλιθος αναγνωρίζεται ως μία ακτινοσκοιερή μάζα με σαφή και περιγεγραμμένα όρια, άλλοτε λεία κι άλλοτε ανώμαλα, με ομοιογενή ή ετερογενή συνοχή [1,5,16]. Το ακτινογραφικό σχήμα του είναι στρογγύλο, ωοειδές ή ακανόνιστο, ενώ το μέγεθος επίσης ποικίλει [2,5,10,16]. Ενίοτε, φαίνεται να παρεμποδίζει την επικοινωνία του ιγμορείου άντρου όπου σχηματίζεται με το υπόλοιπο σύστημα των παραρρίνιων κόλπων [3].

Η ακτινογραφική διάγνωση ενός αντρόλιθου είναι εφικτή με μεθόδους που έχουν τη δυνατότητα να απεικονίσουν το σύστημα των παραρρίνιων κόλπων, και ιδίως των ιγμορείων άντρων. Σε αυτές περιλαμβάνονται οι ευθείες απεικονίσεις των παραρρίνιων κόλπων με ακτινογραφίες κόλπων προσώπου, η πανοραμική ακτινογραφία, η αξονική τομογραφία και η μαγνητική τομογραφία [16]. Ενίοτε, ένας αντρόλιθος μπορεί να γίνει ορατός με προσθιοπίσθια ακτινογραφήματα, όπως η πωγωνορρινική προβολή Water's, ή ακόμα και με μία απλή περιακρορριζική ακτινογραφία άνω οπισθίων δοντιών [1,4,8,17]. Από το σύνολο όλων αυτών των τεχνικών, οι κύριες διαγνωστικές μέθοδοι για τον ακριβή εντοπισμό και την ορθή αξιολόγηση ενός αντρόλιθου είναι το ορθοπαντομογράφημα (πανοραμική ακτινογραφία) και η οδοντιατρική υπολογιστική τομογραφία κωνικής δέσμης (Cone Beam Computed Tomography - CBCT) [1,2,8,17].

Το ορθοπαντομογράφημα αποτελεί τη δεύτερη συνηθέστερη ακτινολογική εξέταση, μετά τις περιακρορριζικές ακτινογραφίες, που πραγματοποιείται σε οδοντιατρικούς ασθενείς, καθώς προσφέρει τη δυνατότητα για επισκόπηση όλου του στοματογναθικού συστήματος. Έτσι, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως διαγνωστική μέθοδος για την αξιολόγηση των γναθιαίων κόλπων, ακόμα και σε ασυμπτωματικούς ασθενείς, ώστε να διαπιστωθεί τυχόν παθολογία, όπως είναι οι αντρόλιθοι [17,18]. Η εντόπιση αντρόλιθων στα αρχικά στάδια σχηματισμού τους είναι εφικτή σε μία πανοραμική, γεγονός που απαιτεί βεβαίως μία σχετική εμπειρία και εξοικείωση του οδοντιάτρου με τις πανοραμικές απεικονίσεις [17]. Ακόμη, το ορθοπαντομογράφημα διαθέτει διαγνωστική αξία λόγω του χαμηλού κόστους και της μειωμένης ποσότητας ακτινοβολίας στην οποία εκτίθεται ο ασθενής, συγκριτικά με τη CBCT [17]. Συνεπώς, είναι μία απλή

reports with antroliths bigger than 1 cm [9,14].

#### III. Clinical Symptomatology

Generally, antroliths are an asymptomatic pathological condition [1,2,4,11]. However, there are cases of patients reporting clinical symptoms, which include orofacial pain, contralateral or bilateral headache, poor olfaction, anosmia, cacosmia, halitosis, purulent or bloody nasal secretions, rhinorrhea, nasal obstruction and edema in the pathological antral sinus, as well as more periodic epistaxis, otorrhea and oroantral fistula, which are more rarely observed [1,4,11,12,15]. Nowadays, it is known that there is an association between some of the symptoms and the concurrence of allergic rhinitis and sinusitis [4].

#### IV. Radiographic Diagnostic Methods

Antroliths may be found incidentally on routine radiographic examinations [1–5]. Their radiographic characteristics vary regarding the size, the density, and the contour [16]. In radiographic images, an antrolith is identified as a radiopaque mass with clear and outlined boundaries, either smooth or irregular, with homogenous or heterogenous consistency [1,5,16]. Its radiographic shape may be round, oval or irregular, while its size also varies [2,5,10,16]. Occasionally, antroliths seem to interfere with the communication of the antral sinus where it is formed with the rest of the paranasal sinus system [3].

The radiographic diagnosis of an antrolith is feasible with methods that provide with visualization of the system of paranasal sinuses, especially the maxillary sinuses. These methods include direct imaging of paranasal sinuses with radiographs of facial sinuses, panoramic radiograph, CT and MRI imaging [16]. There are cases, where an antrolith may be observed through anteroposterior radiographs, such as Water's occipitomental view or even with a simple periapical radiograph of the maxillary posterior teeth [1,4,8,17]. Among all these techniques, the main diagnostic methods for the accurate detection and correct evaluation of an antrolith are the orthopantomograph (panoramic radiograph) and dental cone beam computed tomography (CBCT) [1,2,8,17].

The orthopantomograph is the second most usual radiographic examination, following periapical radiographs, performed on dental patients, because it offers the opportunity to examine the entire maxillofacial system. Thus, it can be used as a diagnostic method to evaluate maxillary sinuses, even in asymptomatic patients. In order to detect any pathological aspects, such as antroliths [17,18]. The detection of antroliths in primary stages of their formation is achievable via panoramic radiographs, under the prerequisite of a relevant experience and familiarization of the dentist with orthopantomographic images [17]. Moreover, the orthopantomogram has a



και πρακτική ακτινολογική εξέταση που συμβάλλει στην έγκαιρη διάγνωση παθολογικών καταστάσεων, δίνοντας στους ασθενείς την ευκαιρία να αναζητήσουν άμεση θεραπεία προτού η όποια νόσος ή κλινική οντότητα εξελιχθεί και επιδεινώσει την υγεία τους [18].

Παρόλα αυτά, η ακτινογραφία επιλογής για λεπτομερέστερη αξιολόγηση ενός αντρόλιθου είναι η υπολογιστική τομογραφία κωνικής δέσμης (CBCT), διότι επιτρέπει την απόδοση τρισδιάστατων απεικονίσεων και απαλλάσσει από τυχόν παραμορφώσεις και αλληλεπικαλύψεις από τα παρακείμενα ανατομικά μέρη [2,17]. Με αυτόν τον τρόπο, παρέχει καλύτερη απεικόνιση του ιγμορείου άντρου συγκριτικά με δισδιάστατες απεικονιστικές προβολές, συμβάλλοντας στην επίτευξη ακριβούς εντοπισμού του αντρόλιθου και των σημείων φλεγμονής που αυτός προκαλεί [19]. Στις αξονικές τομές, διαπιστώνεται βαθμιαία μείωση της ακτινοσκιερής πυκνότητας του αντρόλιθου από την περιφέρεια προς το κέντρο, δηλαδή έντονα ακτινοσκιερή εικόνα περιφερικά και λιγότερο ακτινοσκιερή εικόνα στο κέντρο του λίθου [4]. Παράλληλα με το σχηματισμό του λίθου, μπορεί να διακριθεί και τυχόν φλεγμονή του βλεννογόνου του γναθιαίου κόλπου, ιδίως όταν το πάχος του ξεπερνά τα 2 cm, υγρό εντός του κόλπου ή σπανίως και ρινικός πολύποδας [3,5,8,16,20]. Σε σύγκριση με τη spiral αξονική τομογραφία, η CBCT έχει χαμηλότερο κόστος και εκθέτει τον ασθενή σε λιγότερη ακτινοβολία, γεγονός που είναι σε συμφωνία με την αρχή της ALADA (As Low As Diagnostically Acceptable) [17].

#### V. Διαφορική διάγνωση

Η διαφορική διάγνωση των αντρόλιθων περιλαμβάνει πλήθος παθολογικών καταστάσεων που απεικονίζονται ως ακτινοσκιερές μάζες και προβάλλουν ακτινογραφικά στο εσωτερικό ή στην περιφέρεια του γναθιαίου κόλπου [13]:

- Οδοντικές δυσπλασίες, με συχνότερα τα έγκλειστα, έκτοπα και υπεράριθμα δόντια, τα οδοντώματα, το οστεΐνωμα και την πυκνωτική οστεΐτιδα [1,2,4,5,11,13,16].
- Νεοπλασμάτα, υπερπλασίες και κυστικοί σχηματισμοί, όπου ανήκουν οι προσομοιακές εξοστώσεις της άνω φαρυγγικής απόφυσης, το υπερώιο όγκωμα (torus palatinus), ο ενασβεστωμένος επιθηλιακός οδοντογενής όγκος του Pindborg, οι ενασβεστωμένες κύστες κατακράτησης, το οστέωμα και άλλα καλοήγη και κακοήγη νεοπλασμάτα των ιγμορείων άντρων, ιδίως σε περιπτώσεις ευμεγεθών αντρόλιθων [1,2,4,13,16].
- Φλεγμονώδεις εξεργασίες, όπως οστικά απολύματα οστεομυελίτιδας και δευτεροπαθείς ενασβεστώσεις σε προϋπάρχουσα μυκητιασική λοίμωξη [4,16].
- Άλλοι ακτινοσκιεροί σχηματισμοί, παθολογικοί ή μη, όπως ξένα σώματα, οδοντικά θραύσματα, βλενόλιθοι, ρινόλιθοι και ενασβεστωμένοι πολύποδες [1,2,4,11,16,21].

diagnostic value due to its low cost and reduced amount of radiation, to which the patient is exposed, in comparison to CBCT [17]. Therefore, it is a simple and practical radiological examination that contributes to the early diagnosis of pathological conditions, providing patients with the opportunity to search for immediate treatment before the existent disease or clinical condition progressively worsens their health [18].

However, the radiograph of choice for a more detailed evaluation of an antrolith is cone beam computed tomography (CBCT) as it allows the production of three-dimensional images and prevents from any distortion and overlap attributed to adjacent anatomical structures [2,17]. In this way, CBCT illustrates the maxillary sinus more effectively, compared to two-dimensional imaging examinations, thus assisting in the accurate detection of the antrolith as well as the coexistent inflammatory areas [19]. In CT sections, reduced radiopacity of the antrolith from the periphery to the center is observed, which practically means that such masses appear radiopaque peripherally and gradually more radiolucent when evaluating the nucleus of the stone [4]. Simultaneously with the stone's formation, there may be detected a concurrent inflammation of the mucosa of the maxillary sinus, especially when the mucosa thickens over 2cm, or liquid in the sinus or rarely nasal polyps [3,5,8,16,20]. In contrast to spiral CT scan, CBCT is more cost-efficient and exposes the patient to less radiation, which is in accordance with the principle of ALADA (As Low As Diagnostically Acceptable) [17].

#### V. Differential Diagnosis

The differential diagnosis of antroliths includes several pathological conditions, which appear as radiopaque masses and project radiographically on the interior or the periphery of the maxillary sinus [13]:

- Dental malformations, with most common the impacted, ectopic and supernumerary teeth, odontomas, cementoma and condensing osteitis [1,2,4,5,11,13,16].
- Neoplasms, hyperplasias and cystic formations, with characteristic examples being the buccal exostoses of the maxillary alveolar process, the torus palatinus, the calcifying epithelial odontogenic tumor (Pindborg's tumor), any calcified retention cysts, osteoma and other benign and malignant neoplasms of maxillary sinuses, especially in cases of large antroliths [1,2,4,13,16].
- Inflammatory processes, such as necrotic bone in case of osteomyelitis and secondary calcifications in a pre-existing fungal infection [4,16].
- Other radiopaque formations, pathological or not, such as foreign bodies, dental fragments, mucosal stones, rhinoliths and calcified polyps [1,2,4,11,16,21].

#### VI. Treatment

Concerning the management of antroliths, many opin-

## VI. Αντιμετώπιση

Για τη θεραπευτική αντιμετώπιση ενός αντρόλιθου, έχουν διατυπωθεί πολλές απόψεις, καθώς η επιλογή εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη σοβαρότητα κάθε κλινικής περίπτωσης. Δηλαδή, επηρεάζεται από την κλινική συμπτωματολογία και την ακτινογραφική αξιολόγηση του λίθου. Βεβαίως, εξίσου σημαντικός παράγοντας είναι και η προσωπική επιθυμία του ασθενούς. Έτσι, αναφέρονται οι ακόλουθες θεραπευτικές προσεγγίσεις:

- Καμία θεραπευτική αντιμετώπιση και εφαρμογή προγράμματος περιοδικών επανελέγχων [4].
- Χειρουργική εκτομή του αντρόλιθου, που συνολικά έχει καλή πρόγνωση με σπάνια εμφάνιση επιπλοκών [4]. Οι τεχνικές που υφίστανται σήμερα είναι:
  - 1) Χειρουργική αφαίρεση με τη μέθοδο ESS (Endoscopic Sinus Surgery), την τεχνική Caldwell-Luc ή τη συνδυαστική εφαρμογή αυτών [1,3,4,15]. Στα πλαίσια της προεγχειρητικής αγωγής, χορηγούνται κατά περίπτωση αντιβιοτικά, αντιισταμινικά, αντιφλεγμονώδη φάρμακα και ρινικά αποσυμφορητικά, με σκοπό τον περιορισμό λοιμώξεων και τη διευκόλυνση της παροχέτευσης του φλεγμονώδους υγρού [15,22].
  - 2) Ενδοστοματική χειρουργική αφαίρεση με ταυτόχρονη ανύψωση του εδάφους του ιγμορείου άντρου με χρήση τεμαχιδίου παρειακού λίπους και οστικού μοσχεύματος [23].

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Αν και δεν αποτελούν ιδιαίτερα συχνό εύρημα, οι αντρόλιθοι ανήκουν στο φάσμα των πιθανών διαγνώσεων σε περιστατικά με παθολογία των παραρρινίων κόλπων. Προσδίδουν στην ακτινοδιαγνωστική και τη γναθοπροσωπική παθολογία ιδιαίτερο διαγνωστικό, καθώς και θεραπευτικό ενδιαφέρον, με σκοπό την ανακούφιση των ασθενών από ενοχλήσεις και συνοδά συμπτώματα. Επομένως, για την επίτευξη αυτού του σκοπού είναι αναγκαία η κατάλληλη εκπαιδευτική κατάρτιση και κλινική εξοικείωση των οδοντιάτρων, αλλά και όλων των επαγγελματιών υγείας που ασχολούνται με την παθολογία και θεραπευτική των κόλπων προσώπου και ιδίως των ιγμορείων άντρων, για τον εντοπισμό των αντρόλιθων. Πιο συγκεκριμένα, η λεπτομερής λήψη και ερμηνεία ιατρικού ιστορικού, η επιλογή της κατάλληλης για κάθε περίπτωση ακτινοδιαγνωστικής μεθόδου και η άρτια γνώση της ανατομικής και της παθολογίας των ιγμορείων άντρων μπορούν να οδηγήσουν σε άμεση διάγνωση και αποτελεσματική αντιμετώπιση των περιστατικών με αντρόλιθο [17]. Ωστόσο, ακόμη και στην περίπτωση όπου ο ιατρός αδυνατεί να παράσχει θεραπεία για τον αντρόλιθο, η ορθή διάγνωση από μόνη της κρίνεται προς όφελος του ασθενούς, καθώς επιτρέπει στον ιατρό να πραγματοποιήσει την κατάλληλη παραπομπή του ασθενούς σε εξειδικευμένο συνάδελφο [6].

ions have been reported, as the final choice depends greatly on the severity of each clinical case. More specifically, it is affected by the clinical symptomatology and radiographic evaluation of the stone. Certainly, an equally crucial factor is the patient's desire. As a result, the following treatment methods have been reported:

- No therapeutic management and implementation of a regular follow-up program [4].
- Surgical excision of the antrolith, which has a good prognosis with rare complications [4]. The existing surgical techniques are:
  - 1) Surgical removal by ESS (Endoscopic Sinus Surgery), Caldwell-Luc technique or their conjunction [1,3,4,15]. The pre-operative management includes the administration of antibiotics, antihistamines, anti-inflammatory drugs and nasal decongestants, in order to reduce infections and facilitate the drainage of the inflammatory liquid [15,22].
  - 2) Intraoral surgical removal with maxillary sinus floor augmentation using part of the buccal fat in conjunction with bone graft [23].

## CONCLUSIONS – DISCUSSION

Although antroliths are not a common finding, they can be a possible diagnosis in cases with pathological paranasal sinuses. Thus, radiodiagnostic and maxillofacial pathology has gained a special diagnostic and even therapeutic interest, aiming to provide patients with relief from any discomfort and concurrent painful symptoms that they experience. For that reason, an appropriate educational training and clinical familiarization of dentists, along with all hygienists dealing with the pathology and therapeutics of facial sinuses, and especially maxillary sinuses, is required for the detection of antroliths. More specifically, a detailed medical history, the choice of the appropriate radiodiagnostic method for each case and the perfect knowledge of the anatomy and pathology of antral sinuses may lead to the direct diagnosis and the effective treatment of clinical cases with antroliths [17]. Nevertheless, even if a hygienist cannot manage the antrolith, the correct diagnosis is at least considered to be for the benefit of the patients, as they can be referred to a specialized medical practitioner for the management of their pathology [6].

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ/REFERENCES

- Shenoy V, Maller V, Maller V. Maxillary antrolith: a rare cause of the recurrent sinusitis. *Case Rep Otolaryngol*. 2013;2013:1–4.
- Cho BH, Jung YH, Hwang JJ. Maxillary antroliths detected by cone-beam computed tomography in an adult dental population. *Imaging Sci Dent*. 2019;49(1):59–63.
- Nair S, James E, Dutta A, Goyal S. Antrolith in the maxillary sinus: An unusual complication of endoscopic sinus surgery. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010;62(1):81–3.
- Tan YLT, Zhang Y, Hui BCS. Case report of a maxillary antrolith. *Int J Surg Case Rep*. 2020;74:128–31.
- Aoun G, Nasseh I. Maxillary Antroliths: A Digital Panoramic-based Study. *Cureus*. 2020;12(1):e6686.
- 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;12(11):2819.
- Syam S, Maheswari U. Prevalence of Incidental Findings in Maxillary Sinus Using Cone Beam Computed Tomography – A Retrospective Study. *Pharmacophore*. 2022;13(6):9–13.
- Chen HH, Yi CA, Chen YC, Huang HH. 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(8):1107–12.
- Herreira-Ferreira M, Souza-Pinto GN, Tolentino ES, Chicarelli M, Iwaki LCV. Differential diagnosis for an unusual calcification in the maxillary sinus: case report. *Rev Gaúch Odontol*. 2022;70:e20220022.
- Manning N, Wu P, Preis J, Ojeda-Martinez H, Chan M. Chronic sinusitis-associated antrolith. *IDCases*. 2018;14.
- Chatziavramidis A, Kondylidou-Sidira A, Stefanidis A, Soldatou S. Longstanding rhinolith leading to anatomical alterations of the ipsilateral inferior nasal meatus and turbinate. *BMJ Case Rep*. 2010;2010:bcr0720103155.
- Özcan C, Vaysoğlu Y, Görür K. Sinolith: A rare isolated sphenoid sinus lesion. *J Craniofac Surg*. 2013;24(2):e104–6.
- Das D, Garg A, Suri N, Mehta A. Maxillary antrolith: A probable cause of chronic sinusitis – A case report and review. *Indian J Dent Sci*. 2018;10:45–7.
- Bowerman JE. The maxillary antrolith. *J Laryngol Otol*. 1969;83(9):873–82.
- Ishiyama T. Maxillary Antrolith: Report of a Case. *Auris Nasus Larynx*. 1988;15(3):185–9.
- Mittal Y, Singh T, Mehak. Maxillary antrolith: a case report. *Eur J Mol Clin Med*. 2022;9(8):2415–18.
- Rosado LPL, Barbosa IS, Nascimento SA, Junqueira RB, Verner FS. Dental students' ability to detect maxillary sinus abnormalities: A comparison between panoramic radiography and cone-beam computed tomography. *Imaging Sci Dent*. 2019;49(3):191–9.
- Jamahir A, Maragathavalli G. Maxillary Sinus Pathologies in Orthopantomography. *Int J Dentistry Oral Sci*. 2021;8(8):3738–42.
- Rodrigues BTG, De-Lucas RA, Lopes CF, Maciel RM, Israel MS. Maxillary antrolith: an incidental radiographic finding. *Oral Diag*. 2020;05:e20200021.
- Block MS, Dastoury K. Prevalence of sinus membrane thickening and association with unhealthy teeth: a retrospective review of 831 consecutive patients with 1,662 cone-beam scans. *J Oral Maxillofac Surg*. 2014;72(12):2454–60.
- Moreira-Souza L, Michels M, Lagos de Melo LP, Oliveira ML, Asprino L, Freitas DQ. Brightness and contrast adjustments influence the radiographic detection of soft tissue calcifications. *Oral Dis*. 2019;25(7):1809–14.
- Güler N, Duygu G. Progressive swelling and radiopaque mass in maxillary sinus: formation of stone. *Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg*. 2012;22(3):181–5.
- Rahpeyma A, Khajehahmadi S. Removal of maxillary sinus antrolith and concomitant intrasinus augmentation. *J Craniofac Surg*. 2018;29(4):e430–2.

Διεύθυνση επικοινωνίας:

**Ευάγγελος Λιάππης**

Μουδανίων 36

Τηλ.: +30 6948856392

e-mail: evaggelosliappis@gmail.com

Address:

**Liappis Evangelos**

Moudanion 36

Tel: +30 6948856392

e-mail: evaggelosliappis@gmail.com

