

Η χρήση του ζυγωματικού εμφυτεύματος στην αποκατάσταση της νωδής ατροφικής άνω γνάθου

Φώτιος ΜΠΟΥΝΤΑΝΙΩΤΗΣ¹, Φώτιος ΤΖΕΡΜΠΟΣ²

Κλινική Στοματικής και Γναθοπροσωπικής Χειρουργικής, (Δ/ντής: Καθηγητής Ι. Ιατρού), Οδοντιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ

The use of zygomatic implant in the rehabilitation of the edentulous atrophic maxilla

Fotios BOUNTANIOS, Fotios TZERBOS

Department of Oral and Maxillofacial Surgery (Head: Prof. I. Iatrou), School of Dentistry, National and Kapodistrian University of Athens, Greece

Βιβλιογραφική ανασκόπηση
Literature review

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Η αποκατάσταση της νωδής ατροφικής άνω γνάθου αποτελεί πολλές φορές πρόκληση για τον χειρουργό. Η εκτεταμένη οστική απορρόφηση σε συνδυασμό με τα ανατομικά χαρακτηριστικά της περιοχής καθιστά συχνά αναγκαία την εφαρμογή εναλλακτικών τεχνικών όπως η χρήση του ζυγωματικού εμφυτεύματος. Από τα έως τώρα δεδομένα προκύπτει ότι η χρήση του ζυγωματικού εμφυτεύματος, παρόλο που είναι μια κλινικά απαιτητική τεχνική, κερδίζει συνεχώς έδαφος παρουσιάζοντας υψηλά ποσοστά επιτυχίας και αποτελώντας έτσι μια βιώσιμη εναλλακτική επιλογή στη χρήση μοσχευμάτων. Παρόλα αυτά η ανάγκη για τυχαίοποιημένες κλινικές μελέτες που θα συγκρίνουν την αποτελεσματικότητα της τεχνικής σε σχέση με τη χρήση μοσχευμάτων εξακολουθεί να υφίσταται. Σκοπός του παρόντος άρθρου είναι η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας με στόχο την παρουσίαση των νεότερων δεδομένων σχετικά με τα εν λόγω εμφυτεύματα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: νωδή ατροφική άνω γνάθος, αποκατάσταση, ζυγωματικό οστό, ζυγωματικό εμφύτευμα.

SUMMARY: Rehabilitation of the edentulous atrophic maxilla is usually very challenging for the surgeon. Advanced bone resorption in combination with the anatomical structures of this region render the use of alternative techniques, such as zygomatic implant, often necessary. Preliminary studies show that zygomatic implant, even though it is a demanding procedure, is constantly gaining ground presenting high success rates and being a viable alternative to bone grafts. Nevertheless, the need for RCTs (Randomized Controlled Trials) comparing zygomatic implant with grafting techniques still remains. The objective of this study is to review the literature with the aim of updating the subject.

KEY WORDS: edentulous atrophic maxilla, rehabilitation, zygomatic bone, zygomatic implant

¹Οδοντίατρος, Μεταπτυχιακός φοιτητής Οδοντοφαρμακικής Χειρουργικής
²Επίκουρος Καθηγητής
ΣΓΠΧ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκτεταμένη οστική απορρόφηση σε συνδυασμό με το κακή ποιότητας οστό στην οπίσθια περιοχή της άνω γνάθου και την κατάδυση του ιγμορείου καθιστούν πολλές φορές αδύνατη την τοποθέτηση συμβατικών εμφυτευμάτων στην περιοχή αυτή (Chrcanovic και Abreu, 2013, Ishak και Abdul Kadir, 2013). Για περισσότερο από 3 δεκαετίες η χρήση οστικών μοσχευμάτων πριν ή ταυτόχρονα με την τοποθέτηση των εμφυτευμάτων έχει αποτελέσει «ρουτίνα» για την αποκατάσταση των ασθενών. Οι συνήθως εφαρμοζόμενες τεχνικές στοχεύουν στην αύξηση των διαστάσεων του οστού και αφορούν είτε σε ανύψωση του εδάφους του ιγμορείου ή σε χρήση επενθών μοσχευμάτων. Ωστόσο, έχουν αναζητηθεί και εναλλακτικές θεραπευτικές επιλογές πλην των μοσχευμάτων και μια από αυτές για την άνω γνάθο, αφορά στην τοποθέτηση εμφυτεύματος στην περιοχή του ζυγωματικού οστού.

Η χρήση του ζυγωματικού εμφυτεύματος αναφέρθηκε το 1993 από τους Aparicio και συν. ως πιθανή λύση για την προσθετική αποκατάσταση ασθενών και το 1997 από τους Weischer και συν. σε ασθενείς που είχαν υποβληθεί σε γναθοεκτομή. Η τεχνική τοποθέτησης περιγράφηκε για πρώτη φορά από τον Branemark το 1998. Αρχικά χρησιμοποιήθηκε με σκοπό την προσθετική αποκατάσταση ασθενών με μεγάλα οστικά ελλείμματα της άνω γνάθου μετά από αφαίρεση εκτεταμένων όγκων, τραυματισμούς καθώς και σε έλλειψη οστού λόγω συγγενών καταστάσεων ενώ σταδιακά η χρήση του επεκτάθηκε και στην προσθετική αποκατάσταση ασθενών με ολική ή μερική νωδότητα και ατροφική άνω γνάθο. Στις περιπτώσεις αυτές το ζυγωματικό οστό χρησιμοποιείται για την τοποθέτηση ενός εμφυτεύματος μεγάλου μήκους το οποίο, σε συνδυασμό με συμβατικά εμφυτεύματα στην πρόσθια περιοχή της γνάθου παρέχει δυνατότητα για λειτουργική και αισθητική αποκατάσταση (Galan-Gil και συν. 2007, Sudhakar και συν. 2011, Chrcanovic και συν. 2013, Ishak και Abdul Kadir, 2013, Aparicio και συν. 2014a, Prithviraj και συν. 2014).

Στην παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση αναφέρονται οι ενδείξεις και αντενδείξεις καθώς και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της τεχνικής, αναλύονται η προσεχειρητική αξιολόγηση, τα στάδια της χειρουργικής τεχνικής, οι πιθανές επιπλοκές αλλά και τα αναφερόμενα ποσοστά επιτυχίας και επιβίωσης των εν λόγω εμφυτευμάτων.

ΤΟ ΖΥΓΩΜΑΤΙΚΟ ΕΜΦΥΤΕΥΜΑ

Το ζυγωματικό εμφύτευμα είναι ένα κοχλιούμενο εμφύτευμα με λεία ή/και αδρή οξειδωμένη επιφάνεια και μήκος κυμαινόμενο από 30 έως 52,5 mm (8 διαφορετικά μήκη στο εμπόριο). Το «ριζικό» τμήμα (που βρίσκεται στην περιοχή του ζυγωματικού οστού) έχει διάμετρο 4 mm και το άλλο μισό «μυλικό» τμήμα (που βρίσκεται στην περιοχή της φατνιακής ακρολοφίας) έχει διάμετρο 4,5 mm. Η κεφαλή έχει εσωτερική υποδοχή για το δια-

INTRODUCTION

Advanced bone resorption combined with poor bone quality and increased maxillary sinus pneumatization often makes the placement of conventional dental implants in posterior maxilla impossible (Chrcanovic and Abreu, 2013, Ishak and Abdul Kadir, 2013). For over three decades, bone grafting prior to, or simultaneously with, implant placement has become a "routine" in oral rehabilitation. Various bone-augmentation techniques, such as sinus floor augmentation and onlay bone grafting, have been described with the common goal of increasing the volume of load-bearing bone. However, efforts have been made to pursue alternatives to grafting procedures. One of these alternatives that have been considered in the atrophied maxilla, is the use of zygomatic implants. In 1993, Aparicio et al. mentioned the possibility of inserting dental implants in the zygomatic bone and in 1997, Weischer et al. cited the use of the zygoma as a support structure in the rehabilitation of patients subjected to maxillectomies. Branemark was the first who described the surgical technique of zygomatic implant in 1998. The zygomatic implant was introduced for the prosthetic rehabilitation of patients with extensive defects of the maxilla caused by tumor resections, trauma and congenital defects but then its use was extended for the rehabilitation of completely or partially edentulous patients with atrophic maxilla. The bone of the zygomatic arch is used for anchorage of a long implant, which, together with conventional implants in the anterior maxilla, can be used as an anchor for the sufficient rehabilitation of these patients providing restored function and improved aesthetics and giving many patients back a normal social life (Galan-Gil et al. 2007, Sudhakar et al. 2011, Chrcanovic et al. 2013, Ishak and Abdul Kadir, 2013, Aparicio et al. 2014a, Prithviraj et al. 2014).

In this literature review indications, contraindications, advantages and disadvantages of zygomatic implants are presented; presurgical evaluation, surgical technique and possible complications are analyzed and discussed.

THE ZYGOMATIC IMPLANT

Zygomatic implant is a threaded implant with a machined or/and an oxidized rough surface, available in lengths of 30-52.5 mm (8 different lengths commercially available). The threaded apical part (anchored in the zygomatic bone) has a diameter of 4 mm and the crestal part (anchored in the alveolar crest) has a diameter of 4.5 mm. The implant head has an angulation of 45° and an inner thread for connection of abutment in order to compensate for the inclination of implant insertion with respect to zygoma and facilitate the prosthetic restoration (Ferrara and Stella, 2004, Sudhakar et al. 2011, Ishak and Abdul Kadir, 2013, Aparicio et al. 2014a, Prithviraj et al. 2014). It has been advocated that the success seen with zygomatic implants is probably a result of the engagement of

βλενογόνο κολόβωμα και γωνία 45ο ώστε να αντισταθμίζεται η έντονη κλίση του εμφυτεύματος για τη διευκόλυνση της προσθετικής (Ferrara και Stella, 2004, Sudhakar και συν. 2011, Ishak και Abdul Kadir, 2013, Aparicio και συν. 2014a, Prithviraj και συν. 2014).

Η επιτυχία του εμφυτεύματος σύμφωνα με την βιβλιογραφία οφείλεται στο ότι κατά την πορεία του έρχεται σε επαφή με πολλές περιοχές φλοιώδους οστού (της φατνιακής ακρολοφίας, του εδάφους του ιγμορείου και του ζυγωματικού) (Davo και συν. 2007, Sudhakar και συν. 2011, Aparicio και συν. 2014a, Prithviraj και συν. 2014).

Ενδείξεις-Αντενδείξεις

Όπως ήδη αναφέρθηκε, το ζυγωματικό εμφύτευμα χρησιμοποιήθηκε σε ασθενείς με έντονα οστικά ελλείμματα της άνω γνάθου, συγγενή ή μετά από αφαίρεση όγκων ή τραυματισμό. Επιπλέον ενδείκνυται σε ασθενείς με ολικώς ή μερικώς κωδή ατροφική άνω γνάθο όπου η κατάδυση του ιγμορείου σε συνδυασμό με έντονη απορρόφηση της φατνιακής ακρολοφίας καθιστά πολύ δύσκολη την τοποθέτηση συμβατικών εμφυτευμάτων καθώς και σε ασθενείς με εκτεταμένα ελλείμματα που έχουν αντένδειξη για λήψη λαγονίου μοσχεύματος (Ferrara και Stella, 2004, Galan-Gil και συν. 2007, Sudhakar και συν. 2011, Esposito και Worthington, 2013, Ishak και Abdul Kadir, 2013, Aparicio και συν. 2014a).

Στις αντενδείξεις για την τοποθέτηση ζυγωματικών εμφυτευμάτων συμπεριλαμβάνονται η οξεία λοίμωξη του ιγμορείου, παθολογικές καταστάσεις του ζυγωματικού οστού και της άνω γνάθου και συστηματικά νοσήματα στα οποία αντενδείκνυται η χρήση συμβατικών εμφυτευμάτων. Σχετικές αντενδείξεις αποτελούν η χρόνια ιγμορίτιδα και το κάπνισμα περισσότερων από 20 τσιγάρα την ημέρα. Πριν από την τοποθέτηση του εμφυτεύματος το ιγμόρειο θα πρέπει να ελέγχεται και να είναι υγιές ή να αντιμετωπίζεται εγκαίρως τυχόν παθολογική κατάσταση (Ferrara και Stella, 2004, Galan-Gil και συν. 2007, Sudhakar και συν. 2011, Ishak και Abdul Kadir, 2013, Aparicio και συν. 2014a).

Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα

Στα πλεονεκτήματα του ζυγωματικού εμφυτεύματος περιλαμβάνονται τα εξής:

- Μπορεί να εφαρμοστεί σε περιπτώσεις όπου για οποιονδήποτε λόγο δεν μπορεί να γίνει λήψη/χρήση μοσχεύματος.
- Είναι λιγότερο επεμβατική τεχνική σε σύγκριση με την διπλή επέμβαση λήψης και τοποθέτησης αυτομοσχεύματος που όταν αφορά εξωστοματικές θέσεις λήψης μπορεί να σχετίζεται με αυξημένη νοσηρότητα στη δότρια θέση (όπως από την περιοχή του λαγονίου), με παραμονή του ασθενούς στο νοσοκομείο για αρκετές ημέρες και με υψηλό κόστος θεραπείας (Ferrara και Stella, 2004, Galan-Gil και συν. 2007, Sudhakar και συν. 2011, Esposito και Worthington, 2013, Ugurlu και συν. 2013, Aparicio και συν. 2014a).

many different cortices (the lingual cortex of the maxillary alveolus, the cortical floor of the maxillary sinus at the crestal portion of the implant and the zygomatic bone cortices at the apex) (Davo et al. 2007, Sudhakar et al. 2011, Aparicio et al. 2014a, Prithviraj et al. 2014).

Indications-Contraindications

Zygomatic implant was initially used in patients with extensive defects of the maxilla caused by tumor resections, trauma and congenital defects. Apart from these cases, it is also indicated for patients with completely or partially edentulous atrophic maxilla in whom the sinus pneumatization combined with the high degree of alveolar bone resorption render the insertion of conventional implants impossible as well as when there is a contraindication for harvesting iliac bone crest graft, in cases of extensive defects (Ferrara and Stella, 2004, Galan-Gil et al. 2007, Sudhakar et al. 2011, Esposito and Worthington, 2013, Ishak and Abdul Kadir, 2013, Aparicio et al. 2014a).

Contraindications to the use of zygomatic implants include acute sinus infection, maxillary or zygoma pathology and patients unable to undergo implant surgery because of underlying uncontrolled or malignant systemic disease. Relative contraindications include chronic infectious sinusitis and smoking more than 20 cigarettes a day. Any pathology of the maxillary sinus should preferably be treated before placement of the zygomatic implant (Ferrara and Stella, 2004, Galan-Gil et al. 2007, Sudhakar et al. 2011, Ishak and Abdul Kadir, 2013, Aparicio et al. 2014a).

Advantages-Disadvantages

The advantages of this technique are the following:

- It can be used in cases that bone harvesting or bone grafting procedure is not an option, for any reason.
- It is less invasive because there is no need for graft and therefore major procedures like iliac bone harvesting, which are associated with increased donor site morbidity in the respective region, long hospitalization and higher cost are avoided, yet if bone graft in anterior maxilla is necessary it can be harvested from intraoral donor sites (Ferrara and Stella, 2004, Galan-Gil et al. 2007, Sudhakar et al. 2011, Esposito and Worthington, 2013, Ugurlu et al. 2013, Aparicio et al. 2014a).
- The total treatment time is reduced as bone grafting procedure requires 3-6 months to heal before the bone can be loaded with traditional dental implants, as in these cases there is not enough bone volume for primary stability to be achieved in order to insert implants simultaneously with the bone graft (Ferrara and Stella, 2004, Galan-Gil et al. 2007, Esposito and Worthington, 2013, Ishak and Abdul Kadir, 2013).
- It can reduce the total number of implants required for the retainment of the prosthetic restoration reducing by this means the total treatment cost (Chrcanovic and Abreu, 2013, Ishak and Abdul Kadir, 2013).

- Έχει λιγότερο συνολικό χρόνο θεραπείας καθώς όταν χρησιμοποιείται μόσχευμα χρειάζεται μια περίοδος 3-6 μηνών αναμονής, για την ωρίμανσή του, πριν να τοποθετηθούν τα συμβατικά εμφυτεύματα (Ferrara και Stella, 2004, Galan-Gil και συν. 2007, Esposito και Worthington, 2013, Ishak και Abdul Kadir, 2013).
 - Η χρήση ζυγωματικού εμφυτεύματος μπορεί να μειώσει τον αριθμό των συνολικών εμφυτευμάτων που απαιτούνται για την προσθετική αποκατάσταση του ασθενούς μειώνοντας το συνολικό κόστος (Chrcanovic και Abreu, 2013, Ishak και Abdul Kadir, 2013).
- Ωστόσο τα παραπάνω πλεονεκτήματα δεν συνεπάγονται ότι η τεχνική αυτή στερείται μειονεκτημάτων καθώς:
- Απαιτείται μεγάλη χειρουργική εμπειρία.
 - Συνήθως απαιτείται γενική αναισθησία για την εφαρμογή της.
 - Σε περίπτωση εμφάνισης επιπλοκών το ζυγωματικό εμφύτευμα είναι δύσκολο να αφαιρεθεί.
 - Η κεφαλή του εμφυτεύματος μπορεί να βρίσκεται σε έντονα υπερώια θέση οδηγώντας σε ογκώδη προσθετική αποκατάσταση και δημιουργώντας προβλήματα στη φώνηση και την εφαρμογή στοματικής υγιεινής (Chrcanovic και Abreu, 2013, Esposito και Worthington, 2013, Ishak και Abdul Kadir, 2013, Goiato και συν. 2014, Prithviraj και συν. 2014).

Προεχειρητική αξιολόγηση - σχέδιο θεραπείας

Πριν την επέμβαση τοποθέτησης ζυγωματικού εμφυτεύματος θα πρέπει να προηγηθεί λεπτομερής κλινική εξέταση τόσο των σκληρών και των μαλακών ιστών της περιοχής όσο και των ιγμορείων καθώς και πλήρης ακτινογραφικός έλεγχος (πανοραμική, ενδοστοματικές ακτινογραφίες και αξονική τομογραφία). Η αξονική τομογραφία είναι πολύ σημαντική για την αξιολόγηση της ποσότητας του οστού στην περιοχή της φατνιακής ακρολοφίας και του ζυγωματικού σε οριζόντια και κάθετη διεύθυνση καθώς επίσης και για την αξιολόγηση της κατάστασης του ιγμορείου και θεραπεία τυχόν παθολογικών καταστάσεων πριν την τοποθέτηση των εμφυτευμάτων (Galan-Gil και συν. 2007, Sudhakar και συν. 2011, Aparicio και συν. 2014a, Prithviraj και συν. 2014).

Εξάλλου με την αξονική τομογραφία μπορεί να αξιολογηθούν και οι διαστάσεις του οστού στην πρόσθια περιοχή της άνω γνάθου καθώς σύμφωνα με την συνήθη τεχνική το κάθε ζυγωματικό εμφύτευμα από κάθε πλευρά θα πρέπει να συνδυάζεται με 1 ή συνήθως 2 συμβατικά εμφυτεύματα σε πιο πρόσθια θέση. Το προτεινόμενο σχέδιο θεραπείας σε νωδό ασθενή με ατροφία των οπισθίων περιοχών άνω γνάθου και επαρκές οστού στην πρόσθια περιοχή περιλαμβάνει 2 ζυγωματικά εμφυτεύματα (ένα σε κάθε πλευρά) και συνολικά 4 συμβατικά εμφυτεύματα μπροστά. Σε περίπτωση μερικής νωδότητας από την μια πλευρά τοποθετείται ένα ζυγωματικό με 2 συμβατικά εμφυτεύματα ενώ τέλος σε περιπτώσεις ολικής νωδής και έντονα ατροφικής άνω γνάθου όπου δεν υπάρχει επαρκής ποσότητα οστού ούτε στην

However, the above advantages do not mean that this technique is deprived of disadvantages as:

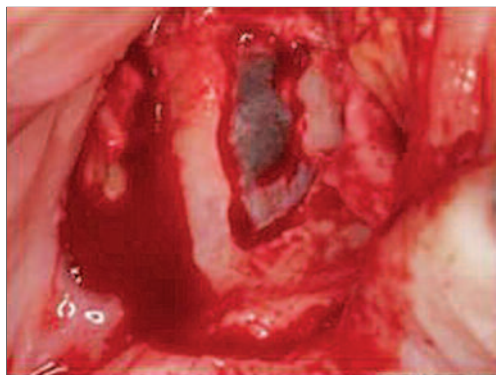
- It is clinically demanding - requires experience from the surgeon.
- It is usually carried out under general anesthesia.
- In case of complications, it is rather difficult to remove zygomatic implants.
- The emergence of implant head in palatal region results in an excess bulk of prosthesis causing difficulties to articulate and to perform oral hygiene (Chrcanovic and Abreu, 2013, Esposito and Worthington, 2013, Ishak and Abdul Kadir, 2013, Goiato et al. 2014, Prithviraj et al. 2014).

Presurgical evaluation - treatment plan

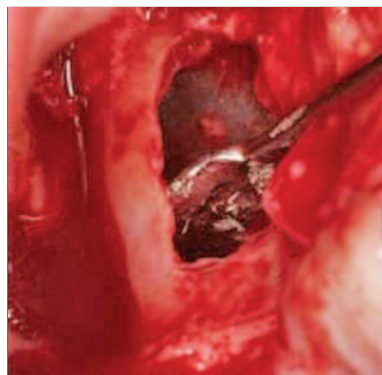
Prior to surgery, a thorough clinical examination not only of the hard and soft tissues of the maxilla but also of the sinuses is obligatory. Once the clinical examination is complete, radiographic examination allows for further appropriate treatment planning of the zygomatic implant and may include OPG, intraoral radiographs, lateral cephalogram and CT. CT is very important for the evaluation of the residual alveolar bone's volume and the condition of zygoma in all dimensions as well as for the evaluation of the sinuses. Presurgical clinical and radiographic evaluation as well as treatment of possible pathologies of sinuses prior to the implant placement is of paramount importance for the success (Galan-Gil et al. 2007, Sudhakar et al. 2011, Aparicio et al. 2014a, Prithviraj et al. 2014). As far as the treatment plan is concerned, CT can be used to determine the amount of bone in the anterior maxilla because according to the standard protocol every zygomatic implant on each side has to be connected, through the restoration, with 1 or commonly 2 conventional implants in a more mesial position. Therefore, a completely edentulous patient with adequate bone in anterior maxilla and bilateral lack of bone in posterior maxilla is treated with four conventional implants in the anterior maxilla plus one zygomatic implant on each premolar/molar side. In cases of partially edentulous patients on one side, one zygomatic implant with two conventional implants can be used whereas in cases of complete edentulism with extremely atrophic maxilla and insufficient bone volume even in the anterior area, 4 zygomatic implants have been used (2 on each side) (Ferrara and Stella, 2004, Stievenart and Malevez, 2010, Esposito and Worthington, 2013, Aparicio et al. 2014a, Prithviraj et al. 2014).

Surgical technique

According to the original protocol, surgery is carried out under general anaesthesia with nasal intubation. Afterwards, local anesthetic was infiltrated with injections of lidocaine with epinephrine (1:50.000) to block the superior alveolar nerves (posterior, middle and anterior) and the palatal nerves (posterior and nasopalatal). Epineph-



Εικ. 1. Το οστικό παράθυρο στο πλάγιο τοίχωμα του ιγμορείου.
Fig. 1. The bone window on the lateral wall of the sinus.



Εικ. 2. Προσεκτική αποκόλληση της μεμβράνης του ιγμορείου.
Fig. 2. Careful dissection of the sinus membrane.

πρόσθια περιοχή έχει εφαρμοστεί η τοποθέτηση 4 ζυγωματικών εμφυτευμάτων (2 σε κάθε πλευρά) (Ferrara και Stella, 2004, Stievenart και Malevez, 2010, Esposito και Worthington, 2013, Aparicio και συν. 2014a, Prithviraj και συν. 2014).

Χειρουργική τεχνική

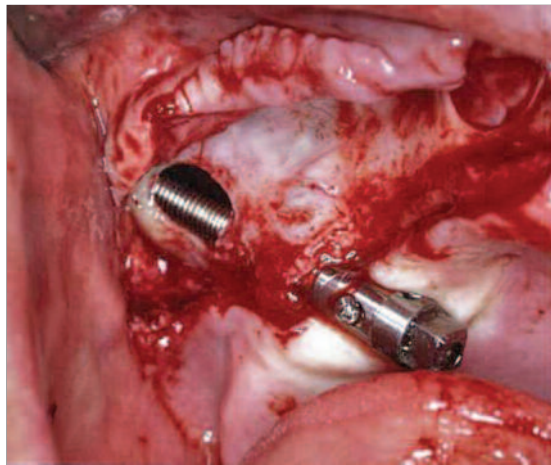
Η χειρουργική επέμβαση για την τοποθέτηση του ζυγωματικού εμφυτεύματος σύμφωνα με το κλασικό πρωτόκολλο τελείται υπό γενική αναισθησία με ρινική διασωλήνωση. Εκτελείται τοπική αναισθησία με λιδοκαΐνη και επινεφρίνη (1:100.000) στα οπίσθια και πρόσθια άνω φατνιακά και στο μείζον υπερώιο και ρινοϋπερώιο νεύρο. Πρόσφατα έχει προταθεί και η τέλεση της επέμβασης με τη χορήγηση τοπικής αναισθησίας και ενσυνείδητη καταστολή όταν η επέμβαση αναμένεται να κρατήσει λιγότερο από 1,5 ώρα (Sudhakar και συν. 2011, Aparicio και συν. 2014a).

Ενώ παλαιότερα χρησιμοποιείτο μια τομή τύπου Le Fort I (πρωτόκολλο Branemark), σήμερα συνήθως χρησιμοποιείται μια τομή στην κορυφή της φατνιακής ακρολοφίας (ή 10 mm προς την υπερώια πλευρά) και κάθετες απελευθερωτικές τομές αμφοτερόπλευρα στο οπίσθιο όριο της ζυγωματικής αντηρίδας που βρίσκεται στην οπίσθια περιοχή της αρχικής τομής. Σκοπός της διαδικασίας αυτής είναι η αποκάλυψη της πλάγιας επιφάνειας της άνω γνάθου μέχρι το ζυγωματικό οστό. Ακολουθεί αναπέταση του βλεννογονοπεριστικού κρημνού αποκαλύπτοντας τη φατνιακή ακρολοφία, το πλάγιο τοίχωμα του ιγμορείου και την περιοχή του ζυγωματικού συμπλέγματος. Ένα κατάλληλο άγκιστρο ή εργαλείο χρησιμοποιείται για την συγκράτηση του κρημνού διευκολύνοντας την ορατότητα και προστατεύοντας τους μαλακούς ιστούς. Πρέπει να υπάρχει επαρκής ορατότητα της πρόσθιας επιφάνειας του σώματος του ζυγωματικού οστού μέχρι και το έξω πλάγιο όριο του οφθαλμικού κόγχου ώστε να αποφευχθεί ο τραυματισμός της οφθαλμικής περιοχής. Επίσης για την διευκόλυνση του προσανατολισμού εντοπίζεται και το υποκόγχιο τρήμα. Η περιοχή εισόδου του τρυπανού είναι συνήθως η περιοχή του 2ου προγομφίου/1ου γομφίου υπερώια. Πριν

rine contributed in regional haemostasis. Recently, the protocol has been simplified with the use of local anesthesia and oral sedation. This procedure is recommended if the surgeon is experienced and the procedure is expected to last for <1.5 h. However, for better comfort of the patient, the routine procedure is commonly performed under general anesthesia (Sudhakar et al. 2011, Aparicio et al. 2014a).

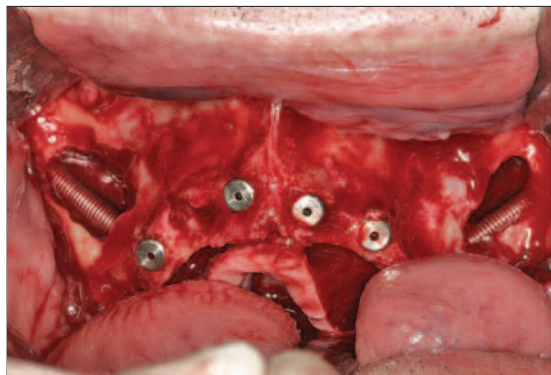
Even though a vestibular Le Fort I incision has been used in the past (Branemark's protocol), a mid-crestal incision (or 10 mm palatally to the crest) and vertical releasing incisions along the posterior part of the infra-zygomatic crest bilaterally, are currently used. The purpose of this procedure is to expose the lateral surface of the maxilla up to the zygoma. Subsequently, a mucoperiosteal flap is raised, exposing the central/posterior part of the zygomatic complex, the lateral wall of the maxillary sinus and the alveolar crest. A retractor is positioned for visibility and to protect the soft tissues. The anterior border of the zygomatic arch and the lateral orbital border are always identified, as interference with the orbita must be avoided. The location of the infraorbital foramen is also identified for anatomic orientation. The starting drilling point at the crest is usually the second premolar/first molar region. First, a bone window with a size of 10 x 5 mm is made on the lateral wall of the sinus (Branemark's protocol) following the desired path of the zygomatic implant from the sinus floor to the top of the sinus cavity. The sinus membrane is carefully dissected, freed from the sinus walls and placed in the sinus cavity in order to avoid perforation during drilling (Fig. 1,2). A series of drills is used to penetrate the alveolar process and the zygomatic bone according to the angulation that had been determined during presurgical evaluation and treatment planning. Various techniques have been suggested for the right insertion of zygomatic implants such as fabrication of a surgical drill guide or even stereolithography technology to create an individualized drill guide that is suited to the patient's bone profile. Osteotomy begins with the round bur and followed by twist drills with diameter ranging from 2.9 mm to 3.5 with which the drilling of the

την τοποθέτηση του εμφυτεύματος γίνεται διάνοιξη ενός οστικού παραθύρου διαστάσεων 10 mm x 5 mm στο τοίχωμα του ιγμορείου εκτεινόμενο από το έδαφος μέχρι την οροφή του (πρωτόκολλο Branemark), παράλληλα με την πορεία που θα ακολουθήσει το εμφύτευμα. Η μεμβράνη του ιγμορείου αποκολλάται προσεκτικά από το τοίχωμα του και σπρώχνεται προς την κοιλότητά του ώστε να αποφευχθεί η διάτρηση της κατά τον τρυπανισμό (Εικ. 1, 2). Για την σωστή τοποθέτηση των ζυγωματικών εμφυτευμάτων έχουν προταθεί διάφορες τεχνικές όπως η κατασκευή χειρουργικού νάρθηκα ή ακόμα και κατασκευή νάρθηκα με τη χρήση στερεολιθογραφίας με βάση το σκελετικό προφίλ του ασθενούς. Ο τρυπανισμός του φατνιακού και του ζυγωματικού οστού όπως έχει καθοριστεί από την προεγχειρητική εκτίμηση και το σχεδιασμό της θεραπείας, ξεκινά με μια στρογγύλη εγγλυφίδα και γίνεται με μια σειρά από τρύπανα διαμέτρου από 2,9 mm έως 3,5 mm με το οποίο ολοκληρώνεται ο τρυπανισμός του ζυγωματικού οστού ενώ στο φατνιακό τμήμα του φρεατίου ο τρυπανισμός ολοκληρώνεται με το τρύπανο διαμέτρου 4 mm. Το μήκος του εμφυτεύματος επιλέγεται μετά από μέτρηση με έναν ειδικό μακρύ μετρητή. Η κοκλίωση του εμφυτεύματος γίνεται συνήθως αρχικά με χειρουργικό μοτέρ και στη συνέχεια χειροκίνητα και είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε ασθενείς με λεπτή φατνιακή ακρολοφία να μην διευρυνθεί περαιτέρω η είσοδος του φρεατίου που έχει δημιουργηθεί υπερώρια (Εικ. 3). Εάν χρειαστεί, οστικά τεμάχια συλλέγονται τοπικά και συμπυκνώνονται γύρω από την κεφαλή του εμφυτεύματος έτσι ώστε να εξαλειφθεί το κενό που μπορεί να έχει δημιουργηθεί μεταξύ εμφυτεύματος και υπερώριου οστού. Τέλος τοποθετείται η βίδα κάλυψης, εφόσον έχει αποφασιστεί να μην γίνει άμεση φόρτιση και ακολουθεί η τοποθέτηση των συμβατικών εμφυτευμάτων στην πρόσθια περιοχή εφόσον αυτό έχει αποφασιστεί στο σχέδιο θεραπείας. Ο κρημνός επαναφέρεται και συρράπτεται ενώ η αποκάλυψη και η τοποθέτηση των κολοβωμάτων επούλωσης γίνεται συνήθως μετά από μια περίοδο επούλωσης 6 μηνών (Εικ. 4) (Vrielinck και συν. 2003, Sudhakar και συν. 2011, Chrcanovic και συν. 2013, Ishak και Abdul Kadir, 2013, Aparicio και συν. 2014a). Μία διαφοροποιημένη τεχνική έχει προταθεί που εστιάζει στην εξατομικευμένη αξιολόγηση των ανατομικών χαρακτηριστικών κάθε ασθενή. Μία τέτοια ένδειξη έχουν οι ασθενείς με πολύ έντονη κοίλανση στο πρόσθιο τοίχωμα του ιγμορείου, όπου προκειμένου να τοποθετηθεί σωστά το εμφύτευμα σύμφωνα με την κλασική μέθοδο, προκύπτει έντονα υπερώρια θέση της κεφαλής του εμφυτεύματος και εξ αυτού μία ογκώδης προσθετική αποκατάσταση υπερώρια που δημιουργεί δυσανεξία στον ασθενή και προβλήματα στην εφαρμογή στοματικής υγιεινής και στη φώνηση. Προκειμένου να αποφευχθεί το πρόβλημα, το αρχικό πρωτόκολλο έχει τροποποιηθεί και το ζυγωματικό εμφύτευμα μπορεί να τοποθετηθεί ακόμα και εκτός του ιγμορείου καθώς η πορεία του καθορίζεται από την ανατομία της περιοχής και δεν ανοίγεται οστικό



Εικ. 3. Το εμφύτευμα κοκλιωμένο στη θέση του, μέσα από την κοιλότητα του ιγμορείου.

Fig. 3. The implant is placed following an intra-sinus path.



Εικ. 4. Κλινική εικόνα, με τις βίδες κάλυψης τοποθετημένες, πριν από την επαναφορά και συρραφή του κρημού.

Fig. 4. Clinical photograph, with the cover screws placed, before the closure and suturing of the flap.

zygomatic bone is completed while the alveolar part of the implant osteotomy is completed after the use of a 4 mm twist drill which prepares the crestal bone to its final diameter. The estimated length of the zygomatic implant is selected using a depth gauge. The zygomatic implant is usually placed with the aid of a motor in the beginning and then manually and care should be taken not to enlarge the palatal hole during insertion, which is especially important in patients with thin alveolar/basal bone (Fig. 3). If needed, bone particles harvested locally can be packed around the implant in an effort to diminish an eventual gap between the implant surface and the palatal bone. A cover screw is placed on the implant, if immediate loading has not been chosen, and then the conventional implants are inserted in the anterior maxilla if it has been decided based on the treatment plan. Then the mucoperiosteal flap is closed and sutured. Abutment connection is usually made after a healing period of 6 months (Fig. 4) (Vrielinck et al. 2003, Sudhakar et al. 2011, Chrcanovic et al. 2013, Ishak and Abdul Kadir, 2013, Aparicio et al. 2014a).



Εικ. 5. Η προσθετική αποκατάσταση στο εκμαγείο. Διακρίνεται η υπερώια θέση ανάδυσης των ζυγωματικών εμφυτευμάτων.

Fig. 5. The prosthetic restoration on the cast. The palatal emergence of zygomatic implants is obvious.

παράθυρο στο τοίχωμα του ιγμορείου εξαρχής. Ως εκ τούτου, ανάλογα με τη σχέση που έχει η ζυγωματική αντηρίδα με τη φατνιακή ακρολοφία, που αποτελεί σημείο εισόδου, η πορεία που μπορεί να ακολουθεί το εμφύτευμα ποικίλει, ενώ ως ακραίες θέσεις θεωρούνται αυτές όπου το εμφύτευμα είναι εντελώς μέσα ή εντελώς έξω από το ιγμόρειο (Aparicio και συν. 2014a).

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο σχεδιασμός της προσθετικής αποκατάστασης προσαρμόζεται ανάλογα με την τελική θέση του εμφυτεύματος ενώ η κατασκευή της ακολουθεί το συμβατικό πρωτόκολλο και μπορεί να είναι είτε κινητή είτε ακίνητη συνήθως κοχλιούμενη ώστε να μπορεί να αφαιρεθεί εύκολα σε περίπτωση που εμφανιστούν επιπλοκές. Κατά το σχεδιασμό της αποκατάστασης επί ζυγωματικών εμφυτευμάτων θα πρέπει να γίνεται προσπάθεια ώστε να επιτευχθεί επαρκής σταθερότητα και ακρίβεια, να μειωθούν οι καμπικές τάσεις, να διευκολυνθεί η διατήρηση της αποκατάστασης, να ικανοποιούνται οι λειτουργικές, αισθητικές και φωνητικές απαιτήσεις και τέλος να επιτρέπεται η εφαρμογή στοματικής υγιεινής καθώς η υπερώια ανάδυση του εμφυτεύματος συχνά προκαλεί δυσκολίες στον ασθενή (Εικ. 5) (Galan-Gil και συν. 2007, Sudhakar και συν. 2011, Aparicio και συν. 2014a).

Η πιο συχνή επιπλοκή των ζυγωματικών εμφυτευμάτων είναι η ιγμορίτιδα, η οποία μπορεί να εμφανιστεί και αρκετά χρόνια μετά την τοποθέτηση (Esposito και Worthington, 2013). Από τα βιβλιογραφικά δεδομένα η συχνότητα εμφάνισης ιγμορίτιδας μετά την τοποθέτηση ζυγωματικού εμφυτεύματος είναι 6,6% για το κλασικό πρωτόκολλο των 2 σταδίων, 2,8% για το πρωτόκολλο της άμεσης φόρτισης και 5,5% και για τα δύο πρωτόκολλα μαζί (εύρος τιμών: 0-26,6%) (Davo και συν. 2013, Aparicio και συν. 2014a, Fernandez και συν. 2014).

Άλλες επιπλοκές της τεχνικής που αναφέρονται είναι: ο σχηματισμός συριγγίου στοματοκολπικής επικοινωνίας, περιοφθαλμικό αιμάτωμα ή οίδημα, τραυματισμός του

However in patients with pronounced buccal concavities on the lateral aspect of the maxillary sinus, the use of the original technique with an intra-sinus path results in excessive palatal emergence of the implant head. This commonly results in a bulky dental bridge at the palatal aspect, which sometimes leads to discomfort and problems with oral hygiene and speech. (Aparicio et al. 2014a).

In order to use an anatomically and more prosthetically driven approach, the original technique has been modified by allowing an extra-sinus path for zygomatic implants. This is a modification of the original zygomatic implant technique that focuses on interindividual anatomic differences. The preparation of the implant site is guided by the anatomy of the area, and no initial window is opened at the lateral wall of the maxillary sinus. Thus, depending on the relationship between the zygomatic buttress and the intra-oral starting point of the zygomatic implant, the path of the implant body will vary from being totally intra-sinus to being totally extra-sinus (Aparicio et al. 2014a).

DISCUSSION

Surgery is inextricably connected with the fabrication of the restoration. The prosthetic procedure follows conventional protocol and the restoration can be fixed or removable, usually screw-retained in order to be easily removed in the event of complications. Prosthetic design when utilizing the zygomatic implants should include efforts: to incorporate sufficient rigidity and precision in the restoration, decrease bending moments, facilitate maintenance and fulfill the functional, aesthetic, phonetic and hygiene requirements as the palatal emergence of the zygomatic implant often causes difficulties to the patient (Fig. 5) (Galan-Gil et al. 2007, Sudhakar et al. 2011, Aparicio et al. 2014a).

The main complication which seems to occur with zygomatic implants is sinusitis which may develop several years after their placement (Esposito and Worthington, 2013). From the available data, the incidence of sinusitis is 6.6% for the classic two-stage protocol, 2.8% for immediate function protocols and 5.5% if both protocols are considered together (range 0-26.6%) (Davo et al. 2013, Aparicio et al. 2014a, Fernandez et al. 2014). Other complications of zygomatic implant surgery that have been reported to the literature are: oroantral fistula formation, periorbital hematoma or edema, orbital injury, temporary sensory nerve deficits, moderate nasal bleeding for 1-3 days (epistaxis), lip lacerations, pain, facial edema and intraoral soft tissue problems (gingival inflammation, wound dehiscence). Some of these complications can result in implant failure (Chrcanovic and Abreu, 2013, Esposito and Worthington, 2013, Ishak and Abdul Kadir, 2013, Fernandez et al. 2014, Prithviraj et al. 2014). The success rate obtained by different authors varies between 82% and 100% (Galan-Gil et al. 2007). A review of 32 studies, which presented the clinical out-

οφθαλμικού κόγχου, προσωρινή διαταραχή της αισθητικότητας, επίσταξη για 1-3 μέρες, τραυματισμός του χείλους, πόνος, οίδημα προσώπου και φλεγμονή των μαλακών ιστών γύρω από το εμφύτευμα (φλεγμονή των ούλων, διάσχιση του τραύματος) ενώ δεν αποκλείεται κάποιες από τις παραπάνω επιπλοκές να οδηγήσουν σε απώλεια του εμφυτεύματος (Chrcanovic και Abreu, 2013, Esposito και Worthington, 2013, Ishak και Abdul Kadir, 2013, Fernandez και συν. 2014, Prithviraj και συν. 2014). Τα ποσοστά επιτυχίας που αναφέρονται από διάφορους συγγραφείς κυμαίνονται από 82% έως 100% (Galan-Gil και συν. 2007). Από μια ανασκόπηση 32 μελετών που αφορούσαν τα κλινικά αποτελέσματα των ζυγωματικών εμφυτευμάτων και περιελάμβαναν 1031 ασθενείς και 2131 ζυγωματικά εμφυτεύματα με μια περίοδο παρακολούθησης από 6 μήνες έως 12 χρόνια βρέθηκε ποσοστό επιβίωσης 98,1%. Ωστόσο κάποιες από αυτές τις μελέτες κάλυπταν εν μέρει τις ίδιες ομάδες ασθενών και ως εκ τούτου ο ακριβής αριθμός ασθενών και εμφυτευμάτων είναι αμφισβητήσιμος. Ο συνολικός αριθμός των συμβατικών εμφυτευμάτων που τοποθετήθηκαν στην πρόσθια περιοχή μαζί με τα ζυγωματικά ήταν 3297 και είχαν ποσοστό επιβίωσης 95,9% (Aparicio και συν. 2014a).

Από την συστηματική ανασκόπηση 25 μελετών με μέση περίοδο παρακολούθησης 42,2 μήνες και συνολικό αριθμό 1541 ζυγωματικών εμφυτευμάτων οι Goiato και συν. κατέληξαν σε ποσοστό επιβίωσης 97,86% στους 36 μήνες. Ωστόσο υποστηρίζουν ότι ακόμα απαιτούνται περισσότερες μελέτες με μεγαλύτερη περίοδο παρακολούθησης (Goiato και συν. 2014).

Οι Chrcanovic και Abreu (2013) από την ανασκόπηση 42 μελετών, με συνολικό αριθμό 1145 ασθενών και 2402 ζυγωματικών εμφυτευμάτων, αναφέρουν ένα συνολικό ποσοστό επιβίωσης 96,7% με τις περισσότερες αποτυχίες να συμβαίνουν μέσα στους πρώτους 6 μήνες. Οι ερευνητές όμως επισημαίνουν και πάλι την ανάγκη για περισσότερες μελέτες με μεγάλη περίοδο παρακολούθησης και μεγαλύτερο αριθμό εμφυτευμάτων. Στην ανασκόπηση αυτή βρέθηκαν επίσης 12 μελέτες που αξιολογούσαν την χρήση των ζυγωματικών εμφυτευμάτων σε συνδυασμό με την εφαρμογή άμεσης φόρτισής τους και τα υψηλά ποσοστά επιβίωσης που καταγράφηκαν (95,8-100%) συνηγορούν υπέρ της εφαρμογής της άμεσης φόρτισης των ζυγωματικών εμφυτευμάτων. Αυτό πιθανόν αποδίδεται στην προσεκτική επιλογή των ασθενών και στην επίτευξη υψηλής αρχικής σταθερότητας που είναι καθοριστικός παράγοντας για την επιτυχία της άμεσης φόρτισης αλλά και στο γεγονός ότι τα ζυγωματικά εμφυτεύματα συνδέονται με τα συμβατικά δημιουργώντας μια άκαμπτη διατοξική σύνδεση που συμβάλει στην ευνοϊκή κατανομή των συγκλεισιακών δυνάμεων αντισταθμίζοντας τις καμπτικές δυνάμεις. Τα αποτελέσματα αυτά θα πρέπει να αντιμετωπίζονται με προσοχή λόγω της μικρής περιόδου παρακολούθησης σε αυτές τις μελέτες, που είναι λιγότερο από 3 χρόνια (Chrcanovic και Abreu, 2013).

comes of zygomatic implants, included 1031 patients and 2131 zygomatic implants with a follow-up period of 6 months to 12 years and gave an overall survival rate of 98.1%. However, it should be noted that some studies, in part, covered the same patient groups and therefore the precise number of patients and implants is questionable. In comparison, an additional 3297 conventional implants, placed in the anterior region together with the zygomatic implants, had a survival rate of 95.9% (Aparicio et al. 2014a).

From the systematic review of 25 studies with a mean follow-up of 42.2 months and a total of 1541 zygomatic implants Goiato et al. found a survival rate of 97.86% after 36 months. However additional studies with longer follow-up periods, including the number of zygomatic implants inserted and details of the variations in the surgical techniques used and the impact of the maxillary morphology are still required (Goiato et al. 2014).

Chrcanovic and Abreu reviewed 42 studies including 1145 patients and 2402 zygomatic implants and the cumulative success rate (CSR) over a 12-year period was 96.7%. Most failures were detected at the abutment connection phase (6 months after the surgery of implant placement) or before. The authors conclude that despite the high survival rate observed, more studies with longer follow-up periods, involving adequate number of zygomatic implants, are needed. This study also identified 12 studies which evaluated the use of zygomatic implants applied with immediate function protocols. The high survival rate presented in these studies (95.8-100%) implies that zygomatic implants can be used with immediate function protocols. The reasons for the good results reported may be because of careful patient selection and concern about primary stability. It can also be because that the implants can be placed in an arch form that counteracts bending forces. The critical factor for immediate occlusal loading is initial implant stability. However, these good results in survival of zygomatic implants with the immediate protocol should be examined with caution, since most of these studies performed a follow-up of less than 3 years (Chrcanovic and Abreu, 2013).

Few long-term studies of zygomatic implants have been published and were conducted mainly in institutions such as universities or specialty clinics. Therefore, their long-term outcomes may not be generalized to dental services provided in routine private practice (Aparicio et al. 2014a). However current studies show that the zygomatic implant technique is highly predictable and results in good clinical outcomes (Aparicio et al. 2014a, Aparicio et al. 2014b, Prithviraj et al. 2014, Yates et al. 2014).

It is worth mentioning that despite the high survival rate observed in many studies, there are no randomized controlled clinical trials testing the efficacy of these implants in comparison with the other techniques to treat the at-

Στη βιβλιογραφία αναφέρονται λίγες μελέτες με μακροπρόθεσμα αποτελέσματα, οι οποίες έχουν διεξαχθεί κυρίως από πανεπιστημιακές ή ειδικές κλινικές, οδηγώντας σε επιφυλακτικότητα για την γενίκευση αυτών των αποτελεσμάτων (Aparicio και συν. 2014a). Ωστόσο τα έως τώρα δεδομένα δείχνουν ότι η τοποθέτηση ζυγωματικού εμφυτεύματος είναι μια τεχνική με μεγάλη προβλεψιμότητα και καλά κλινικά αποτελέσματα (Aparicio και συν. 2014a και 2014β, Prithviraj και συν. 2014, Yates και συν. 2014).

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι παρόλο το μεγάλο αριθμό δημοσιεύσεων που αναφέρουν υψηλά ποσοστά επιβίωσης για τα ζυγωματικά εμφυτεύματα, δεν υπάρχουν τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες που να συγκρίνουν την κλινική αποτελεσματικότητα αυτών με τις άλλες τεχνικές αποκατάστασης των ασθενών με νωδή ατροφική άνω γνάθο όπως η ανύψωση του εδάφους του ιγμορείου και γενικότερα η χρήση μοσχευμάτων (Chrcanovic και Abreu, 2013, Esposito και Worthington, 2013, Aparicio και συν. 2014a).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην βιβλιογραφία αναφέρονται υψηλά ποσοστά επιτυχίας για το ζυγωματικό εμφύτευμα. Η τεχνική αυτή προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα στον ασθενή αλλά απαιτεί εμπειρία από το χειρουργό ώστε να αξιολογήσει όλα τα προεγχειρητικά κλινικά και ακτινογραφικά δεδομένα, να γνωρίζει την ανατομία της περιοχής και τις πιθανές επιπλοκές. Τέλος πρέπει να επισημανθεί η ανάγκη για περισσότερες έρευνες με μεγάλη περίοδο παρακολούθησης αλλά και η έλλειψη τυχαιοποιημένων κλινικών μελετών που να συγκρίνουν το ζυγωματικό εμφύτευμα με τις τεχνικές χρήσης μοσχευμάτων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ/REFERENCES

- Aparicio C, Manresa C, Francisco K, Claros P, Alandez J, Gonzalez-Martin O, Albrektsson T: Zygomatic implants: indications, techniques and outcomes, and the Zygomatic Success Code. *Periodontology* 2000 66:41-58, 2014a/a
- Aparicio C, Manresa C, Francisco K, Ouazzani W, Claros P, Potau JM, Aparicio A: The long-term use of zygomatic implants: a 10-year clinical and radiographic report. *Clin Implant Dent Relat Res*. 16(3):447-59, 2014β/b
- Aparicio C, Manresa C, Francisco K, Aparicio A, Nunes J, Claros P, Potau JM: Zygomatic Implants Placed Using the Zygomatic Anatomy-Guided Approach versus the Classical Technique: A Proposed System to Report Rhinosinusitis Diagnosis. *Clin Implant Dent Relat Res*. 16(5):627-642, 2014γ/c
- Chrcanovic BR, Abreu MHNG: Survival and complications of zygomatic implants: a systematic review. *Oral Maxillofac Surg* 17:81-93, 2013
- Chrcanovic BR, Pedrosa AR, Custodio ALN: Zygomatic implants: a critical review of the surgical techniques. *Oral Maxillofac Surg* 17:1-9, 2013
- Davo R, Malevez C, Rojas J: Immediate function in the atrophic maxilla using zygoma implants: a preliminary study. *J Prosthet Dent* 97:44-51, 2007
- Davo R, Malevez C, Lopez-Orellana C, Pastor-Bevia F, Rojas J: Sinus reactions to immediately loaded zygoma implants: a clinical and radiological study. *Eur J Oral Implantol*. 1(1):53-60, 2008
- Davo R, Malevez C, Pons O: Immediately loaded zygomatic implants: a 5-year prospective study. *Eur J Oral Implantol*. 6(1):39-47, 2013
- Esposito M, Worthington HV: Interventions for replacing missing teeth: dental implants in zygomatic bone for the rehabilitation of the severely deficient edentulous maxilla. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Sep 5;9:CD004151. doi: 10.1002/14651858.CD004151. pub3
- Fernandez H, Gomez-Delgado A, Trujillo-Saldamaria S, Varon-Cardona D, Castro-Nunez J: Zygomatic implants for the management of the severely atrophied maxilla: a retrospective analysis of 244 implants. *J Oral Maxillofac Surg* 72(5):887-891, 2014
- Ferrara ED, Stella JP: Restoration of the Edentulous Maxilla: The Case for the Zygomatic Implants. *J Oral Maxillofac Surg* 62:1418-1422, 2004
- Galan-Gil S, Penarrocha-Diago M, Balaguer-Martínez J, Marti-Bowen E: Rehabilitation of severely resorbed maxillae with zygomatic implants: an update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 12:216-220, 2007
- Goiato MC, Pellizzer EP, Moreno A, Gennari-Filho H, dos Santos DM, Santiago Jr. JF, dos Santos EG: Implants in the zygomatic bone for maxillary prosthetic rehabilitation: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 43:748-757, 2014

rophic maxilla such as sinus augmentation and bone grafting (Chrcanovic and Abreu, 2013, Esposito and Worthington, 2013, Aparicio et al. 2014a).

CONCLUSIONS

Based on the current data, zygomatic implants show high success rates. This technique offers many advantages to the patients, yet requires an experienced surgeon to assess all the clinical and radiographic presurgical data, to know the anatomy of the region and to be aware of possible complications. Concluding, the need for more studies with longer follow-up period and the scarcity of randomized controlled clinical trials comparing zygomatic implant with grafting techniques have to be noted.

- Ishak MI, Abdul Kadir MR: Chapter 2: Treatment Options for Severely Atrophic Maxillae. In: Ishak MI and Abdul Kadir MR: Biomechanics in Dentistry: Evaluation of Different Surgical Approaches to Treat Atrophic Maxilla Patients. Springer 2013, pp. 9-26
- Prithviraj DR, Vashisht R, Bhalla HK: From maxilla to zygoma: A review on zygomatic implants. *J Dent Implant* 4:44-47, 2014
- Stievenart M, Malevez C: Rehabilitation of totally atrophied maxilla by means of four zygomatic implants and fixed prosthesis: a 6-40-month follow-up. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 39(4):358-363, 2010
- Sudhakar J, Ali SA, Karthikeyan S: Zygomatic Implants-A Review. *JIADS* 2(2):24-28, 2011
- Ugurlu F, Yildiz C, Sener BC, Sertgoz A: Rehabilitation of posterior maxilla with zygomatic and dental implant after tumor resection: a case report. *Case Rep Dent*. 2013;2013:930345. doi: 10.1155/2013/930345
- Vanhemelrijck Y, Daelemans P, Malevez C, Dahm J, Evrard L: Sinus reactions to zygoma implants. *Bull Group Int Rech Sci Stomatol Odontol*. 50(1):13-14, 2011
- Vrielinck L, Politis C, Schepers S, Pauwels M, Naert I: Image-based planning and clinical validation of zygoma and pterygoid implant placement in patients with severe bone atrophy using customized drill guides. Preliminary results from a prospective clinical follow-up study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 32(1):7-14, 2003
- Yates JM, Brook IM, Patel RR, Wragg PF, Atkins SA, El-Awa A, Bakri I, Bolt R: Treatment of the edentulous atrophic maxilla using zygomatic implants: evaluation of survival rates over 5-10 years. *Int J Oral Maxillofac Surg* 43(2):237-242, 2014

Διεύθυνση επικοινωνίας:

Φώτιος Τζέρμπος

Θηβών 2

115 27, Γουδί, Αθήνα

Τηλ: 210 746 1316

e-mail: ftzerbos@dent.uoa.gr

Address:

Fotios Tzerbos

2 Thivon Str,

115 27, Goudi, Athens, Greece

Tel: 0030 210 746 1316

e-mail: ftzerbos@dent.uoa.gr