

Άμεση VS καθυστερημένη μετεξακτική τοποθέτηση οδοντικών εμφυτευμάτων.

Θ. ΛΙΛΛΗΣ¹, Ε. ΕΥΑΓΓΕΛΙΝΑΚΗ¹, Ε. ΚΑΡΑΜΗΤΣΟΥ¹, Ν. ΕΥΑΓΓΕΛΙΝΑΚΗΣ², Λ. ΖΟΥΛΟΥΜΗΣ³
Εργαστήριο Στοματικής και Γναθοπροσωπικής Χειρουργικής, Οδοντιατρική Σχολή του Α.Π.Θ.
Διευθυντής: Καθηγητής Ν. Λαζαρίδης

Immediate VS Delayed placement of dental implants following tooth extraction. Review.

TH. LILLIS¹, E. EVAGELINAKI¹, E. KARAMITSOU¹, N. EVAGELINAKIS², L. ZOULOUIMIS³,
Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Dental School, Aristotle University of Thessaloniki.

Περίληψη

Η θεραπεία ολικής ή μερικής νωδότητας με τη χρήση οστεοενσωματούμενων οδοντικών εμφυτευμάτων έχει καθιερωθεί στην καθημερινή οδοντιατρική πράξη και το ενδιαφέρον έχει πλέον στραφεί στην τελειοποίηση της τεχνικής, τη μείωση του συνολικού χρόνου της θεραπείας και την απόδοση του μέγιστου αισθητικού αποτελέσματος. Η ανάγκη για μείωση του χρόνου θεραπείας οδήγησε στη μελέτη και εφαρμογή της άμεσης μετεξακτικής τοποθέτησης των εμφυτευμάτων. Το πρωτόκολλο της άμεσης τοποθέτησης, εκτός της μείωσης των χειρουργικών συνεδριών αναφέρεται ότι – υπό προϋποθέσεις – παρέχει επιπλέον πλεονεκτήματα όπως, ιδανική θέση τοποθέτησης, διατήρηση της αρχιτεκτονικής των περιεμφυτευματικών ιστών κ.α. Ωστόσο, προβλήματα ύπαρξης τοπικών παθολογικών καταστάσεων, οστικών ελλειμμάτων και έλλειψη επαρκούς ποσότητας και ποιότητας μαλακών ιστών για την κάλυψη του εμφυτεύματος είναι δυνατό να θέσουν σε κίνδυνο το τελικό λειτουργικό και αισθητικό αποτέλεσμα. Το πρωτόκολλο της καθυστερημένης τοποθέτησης θεωρείται ότι δίνει το χρόνο στον οργανισμό να ξεπεράσει αυτά τα προβλήματα που προκύπτουν αμέσως μετά την εξαγωγή του δοντιού. Ωστόσο, η καθυστέρηση στην τοποθέτηση δεν είναι άμοιρη προβλημάτων, διότι η φυσιολογία της επώλωσης του μετεξακτικού φατνίου δείχνει ότι η παράταση του χρόνου τοποθέτησης γίνεται σε βάρος της διατήρησης του όγκου της υπολειπόμενης φατνιακής ακρολοφίας και του βλεννογόνου που την καλύπτει. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να καταδείξει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των δύο πρωτοκόλλων. Παράλληλα, γίνεται προσπάθεια σύγκρισής τους όσον αφορά τα ποσοστά επιτυχίας, στην επίτευξη οστεοενσωμάτωσης, στην ανάγκη για κατευθυνόμενη οστική αναγέννηση και το τελικό αισθητικό αποτέλεσμα. Τα υπάρχοντα βιβλιογραφικά δεδομένα δείχνουν ότι σε γενικές γραμμές δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο πρωτοκόλλων όσον αφορά τις παραπάνω παραμέτρους και η τελική απόφαση είναι του επεμβαίνοντα, αφού σταθμίσει τα εργαστηριακά και κλινικά δεδομένα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Άμεσα εμφυτεύματα, καθυστερημένη τοποθέτηση, μετεξακτικό φατνίο

Summary

Treatment with dental implants for replacement of one or more missing teeth is widely used in the dental practice and the research's interest is nowadays turned to the perfection of the technique, the reduction of treatment time and the achievement of optimal soft tissue aesthetics. The need for the reduction of treatment time requiring has lead to the study and use of immediate implant placement following tooth extraction. Immediate implant placement apart from the advantage of reduction in surgical interventions has been reported to offer ideal orientation of implant, preservation of the bone and soft tissue at the extraction site and optimal aesthetics. However, problems such as presence of infection, bone defects, lack of soft tissue closure and flap dehiscence over extraction site, are possible to affect the treatment outcome. Delayed implant placement has been described as an alternative technique in order to overcome these problems. However, this advantage is diminished by the alveolar ridge resorption following tooth extraction. The aim of this article is to review the current literature with regard to advantages and disadvantages of the two protocols. Furthermore, the two protocols are compared regarding the success rates, the need of guided bone regeneration and the final aesthetic outcome. The available data show that there are no significant differences between the two protocols and it is up to the operator to choose the suitable protocol.

KEY WORDS: Delayed implants, extraction socket, immediate implants

Στάλθηκε στις 5.5.2006. Εγκρίθηκε στις 8.11.2006.

¹ Φοιτητής/τρια

² Οδοντίατρος, Fellow of New York University

³ Αναπληρωτής Καθηγητής

Received on 5th May, 2005. Accepted on 8th Nov., 2006.

¹ Student

² Dentist, Fellow of New York University

³ Assoc. Professor

Εισαγωγή

Η χρήση των οστεοενσωματούμενων οδοντικών εμφυτευμάτων αποτελεί πραγματικότητα στην κλινική οδοντιατρική πράξη. Τα αρχικά προβλήματα οστεοενσωμάτωσης και αρχικής σταθερότητας που παρουσίαζαν τα εμφυτεύματα έχουν πλέον ξεπεραστεί, γεγονός που οφείλεται σε τρεις βασικούς παράγοντες: α) τη χρήση του τιτανίου ως εμφυτευματικού υλικού, β) τη χρήση ενδοοστικών κοχλιωτών εμφυτευμάτων που πληρούν το μέγιστο των μηχανοβιολογικών απαιτήσεων και γ) την ειδική αδρή επιφάνεια των εμφυτευμάτων για αύξηση της επιφάνειας οστεοενσωμάτωσης¹⁻³. Το ενδιαφέρον έχει πλέον στραφεί στην απλοποίηση της τεχνικής, στη μείωση του χρόνου θεραπείας και στην απόδοση του μέγιστου αισθητικού αποτελέσματος. Στην προσπάθεια μείωσης του συνολικού χρόνου της θεραπείας εντάσσεται και η ανάγκη για όσο το δυνατό γρηγορότερη τοποθέτηση των εμφυτευμάτων μετά την εξαγωγή του δοντιού. Για το λόγο αυτό, τα τελευταία χρόνια δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στην έρευνα της άμεσης μετεξακτικής τοποθέτησης των εμφυτευμάτων^{4,5}. Το πρωτόκολλο αυτό, εκτός της μείωσης του συνολικού χρόνου της θεραπείας, παρέχει κάποια επιπλέον πλεονεκτήματα. Ωστόσο, δεν είναι δυνατό να εφαρμοστεί σε όλες τις περιπτώσεις. Διάφοροι παράγοντες που θα αναλυθούν παρακάτω οδηγούν σε αναβολή της τοποθέτησης και την πραγματοποίηση της σε δεύτερο χρόνο. Το τελευταίο πρωτόκολλο αναφέρεται ως καθυστερημένη τοποθέτηση εμφυτεύματος και φαίνεται να δίνει λύσεις σε αρκετά προβλήματα που αφορούν την άμεση. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, ώστε να καταδειχτούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των δύο πρωτοκόλλων και παράλληλα γίνεται προσπάθεια σύγκρισής τους όσον αφορά τα ποσοστά επιτυχίας, την επίτευξη οστεοενσωμάτωσης, την ανάγκη για κατευθυνόμενη οστική αναγέννηση και το τελικό αισθητικό αποτέλεσμα.

Τα προβλήματα της άμεσης και η φιλοσοφία της καθυστερημένης τοποθέτησης

Αναμφισβήτητο το σημαντικότερο πλεονέκτημα της άμεσης μετεξακτικής τοποθέτησης των οδοντικών εμφυτευμάτων αποτελεί η μείωση των χειρουργικών συνεδριών και γενικότερα του συνολικού χρόνου της θεραπείας^{6,7}. Ως επιπλέον πλεονεκτήματα αναφέρονται η ιδεώδης θέση τοποθέτησης του εμφυτεύματος στη φυσική θέση του δοντιού, η διατήρηση του οστού της φατνιακής ακρολοφίας και η ιδεώδης απόδοση της μορφολογίας των μαλθακών περιεμφυτευματικών ιστών⁸⁻¹². Ωστόσο, έχουν αναφερθεί πολλοί παράγοντες που καθιστούν επισφαλή την άμεση μετεξακτική τοποθέτηση. Αυτοί αφορούν την ύπαρξη τοπικής παθολογίας και οστικών ελλειμμάτων στην περιοχή εμφύτευσης¹³⁻¹⁵ και στην έλλειψη επαρκούς ποσότητας

μαλθακών ιστών για την πρωτογενή κάλυψη του εμφυτεύματος, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις που εφαρμόζονται ταυτόχρονα τεχνικές οστικής ανάπλασης στις οποίες απαιτείται επαρκής χώρος για την τοποθέτηση μοσχεύματος και μεμβράνης¹⁶⁻²⁰. Οι παράγοντες αυτοί οδήγησαν στη σκέψη για αναβολή της τοποθέτησης σε πρώτη φάση, ώστε να δοθεί ο χρόνος στον οργανισμό να ξεπεράσει αυτούς τους περιορισμούς. Το χρονικό διάστημα της καθυστέρησης στην τοποθέτηση ποικίλει σύμφωνα με τους διάφορους ερευνητές. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι η κατανόηση των διαδικασιών που ακολουθούν την εξαγωγή ενός δοντιού και η πορεία της επούλωσης του μετεξακτικού φατνίου αποτελούν τη θεωρητική βάση για την ανάλυση των διαφόρων παραγόντων που αφορούν τα δύο πρωτόκολλα.

Η επούλωση του μετεξακτικού φατνίου

Οι επουλωτικές διαδικασίες που ακολουθούν την εξαγωγή ενός δοντιού έχουν από νωρίς μελετηθεί σε πειραματόζωα και και στον άνθρωπο, κλινικά και ιστολογικά²¹⁻²⁵. Ιστολογικά η επούλωση του μετεξακτικού φατνίου αρχίζει με τη δημιουργία του αιματικού θρόμβου και τον αποικισμό του από λευκά αιμοσφαίρια. Στη συνέχεια, ο θρόμβος μετατρέπεται σε κοκκιωματώδη ιστό εντός 4-5 ημερών. Ο κοκκιωματώδης ιστός μετά τη 14-16η μέρα μετατρέπεται σταδιακά σε συνδετικό ιστό, ο οποίος στη συνέχεια αρχίζει να ενασθαστώνεται, οπότε και αρχίζει η παραγωγή οστεοειδούς περιφερικά του φατνίου. Εντός 6 περίπου εβδομάδων από την εξαγωγή του δοντιού, το φατνίο πληρώνεται με νεόπλαστο σπογγώδες οστό. Σε 10 περίπου εβδομάδες το φατνίο πληρώνεται ολοκληρωτικά από ώριμο σπογγώδες οστό και αρχίζει η οστική επαναδιαμόρφωση (remodeling) της φατνιακής ακρολοφίας.

Μακροσκοπικά, η επούλωση του μετεξακτικού φατνίου συνοδεύεται από αλλαγές στις εσωτερικές και εξωτερικές διαστάσεις του. Όπως ήδη αναφέρθηκε, το νεόπλαστο οστό εναποτίθεται από την περιφέρεια προς το κέντρο οδηγώντας σε σταδιακή μείωση του κενού χώρου εντός του μετεξακτικού φατνίου. Η διαδικασία αυτή όμως πραγματοποιείται σε βάρος των εξωτερικών του διαστάσεων. Έχει παρατηρηθεί ότι η εσωτερική εναπόθεση οστού συνοδεύεται από μείωση τόσο του εύρους όσο και του ύψους της φατνιακής ακρολοφίας^{26,27}. Αναφέρεται ότι τον πρώτο χρόνο μετά την εξαγωγή του δοντιού είναι δυνατό να μειωθεί μέχρι και 50% ο όγκος της φατνιακής ακρολοφίας, ενώ τα 2/3 αυτής της μείωσης παρατηρούνται το πρώτο τρίμηνο της επούλωσης²⁸. Οι περισσότερες μελέτες δείχνουν ότι η εξωτερική αυτή απορρόφηση αφορά, κυρίως, το εύρος της φατνιακής ακρολοφίας και λιγότερο το ύψος της^{22,29-32}. Ωστόσο, το μέγεθος αυτών των αλλαγών επηρεάζεται από αρκετούς παράγοντες που είναι

δυνατό να δράσουν αρνητικά κατά το στάδιο της επούλωσης οδηγώντας σε μεγαλύτερα ποσοστά απορρόφησης³³.

Η ταξινόμηση σύμφωνα με το χρόνο τοποθέτησης του εμφυτεύματος

Η ταξινόμηση του χρόνου τοποθέτησης των εμφυτευμάτων μετά την εξαγωγή γίνεται εμπειρικά από τους περισσότερους ερευνητές. Κατά κανόνα, *άμεση* (immediate) θεωρείται η τοποθέτηση του εμφυτεύματος στην ίδια συνεδρία με την εξαγωγή του δοντιού. Ωστόσο, οι Schropp και συν. 2003³⁴ ορίζουν ως άμεση την τοποθέτηση μέχρι και 10 μέρες μετεξακτικά, ενώ οι Gomez-Roman και συν. 1997³⁵ μέχρι 7 μέρες. *Καθυστερημένη* (delayed) θεωρείται η τοποθέτηση πριν την πλήρη οστική επούλωση του φατνίου. Οι περισσότεροι ερευνητές ως καθυστερημένη ορίζουν την τοποθέτηση, η οποία πραγματοποιείται εντός 4-8 εβδομάδων από τη στιγμή της εξαγωγής^{12,36-41}. Ωστόσο, οι Hammerle και Lang 2001⁴² αναφέρουν ως καθυστερημένη την τοποθέτηση μεταξύ 8-14 εβδομάδων. Επίσης οι Zitzmann και συν. 1997⁴³ καθυστερημένη θεωρούν την τοποθέτηση μεταξύ 6 εβδομάδων και 6 μηνών, ενώ οι Gomez-Roman και συν. 1997³⁵ αναφέρονται σε χρονικό διάστημα μεταξύ 1 εβδομάδας και 9 μηνών. Ο όρος *απώτερη* (late) αναφέρεται από τους περισσότερους ερευνητές για να περιγράψει την τοποθέτηση του εμφυτεύματος μετά την πλήρη ολοκλήρωση της οστικής επούλωσης του φατνίου και την έναρξη της οστικής επαναδιαμόρφωσης (remodeling) της φατνιακής ακρολοφίας. Τέλος, σύμφωνα με ένα άλλο πρωτόκολλο, λιγότερο τεκμηριωμένο στη βιβλιογραφία, πραγματοποιείται ο αρχικός τρυπανισμός για τη δημιουργία του φρεατίου τη στιγμή της εξαγωγής και η τοποθέτηση του εμφυτεύματος πραγματοποιείται 2 εβδομάδες αργότερα^{44,45}.

Η εμπειρική αυτή ταξινόμηση του χρόνου τοποθέτησης των εμφυτευμάτων δημιουργεί πολλές φορές σύγχυση και δυσκολίες στη συγκριτική μελέτη των πρωτοκόλλων. Προκύπτει, λοιπόν, η ανάγκη για μια επίσημη ταξινόμηση με βάση τα ιστολογικά δεδομένα που παρατηρούνται κατά την επούλωση του μετεξακτικού φατνίου, όπως αυτά αναφέρθηκαν παραπάνω. Στην παρούσα εργασία, ο όρος «άμεση» χρησιμοποιείται για την τοποθέτηση του εμφυτεύματος στην ίδια συνεδρία με την εξαγωγή του δοντιού και ο όρος «καθυστερημένη» για την τοποθέτηση μεταξύ 4-8 εβδομάδων, όπως αναφέρει η πλειονότητα των εργασιών που μελετήθηκαν.

Η οστεοενσωμάτωση στην άμεση και καθυστερημένη τοποθέτηση

Οι βασικές απαιτήσεις για την επίτευξη οστεοεν-

σωμάτωσης είναι οι ίδιες και στις τρεις περιπτώσεις τοποθέτησης, άμεσης, καθυστερημένης και απώτερης. Δηλαδή, απαιτείται επαρκής αρχική σταθερότητα του εμφυτεύματος και κατά το δυνατό στενότερη επαφή μεταξύ των επιφανειών οστού – εμφυτεύματος, ενώ εξίσου σημαντικό ρόλο έχει και η επιφανειακή μορφολογία του εμφυτεύματος⁴⁶⁻⁴⁸. Στην περίπτωση της άμεσης και καθυστερημένης τοποθέτησης συχνά υπάρχει σχισμοειδής κενός χώρος μεταξύ των επιφανειών του εμφυτεύματος και των τοιχωμάτων του φατνίου, λόγω διαφοράς στη μορφολογία τους. Η επαρκής σταθεροποίηση του αιματικού θρόμβου σε αυτό το χάσμα είναι αναγκαία για τη δημιουργία νέου οστού. Μελέτες έδειξαν ότι, όταν ο χώρος αυτός είναι μικρότερος των 2 mm και εφόσον χρησιμοποιηθούν εμφυτεύματα αδρής επιφάνειας, είναι δυνατό να πληρωθεί με οστό χωρίς την πραγματοποίηση κατευθυνόμενης οστικής αναγέννησης^{41,49-53}. Επιπλέον, προτείνεται η χρήση κωνικών εμφυτευμάτων ή εμφυτευμάτων μεγαλύτερης διαμέτρου, ώστε να αξιοποιηθούν όλα τα τοιχώματα του φατνίου και να επιτευχθεί κατά το δυνατό μεγαλύτερη επιφάνεια επαφής οστού-εμφυτεύματος⁵⁴⁻⁵⁶. Σε περιπτώσεις που ο κενός περιεμφυτευματικός χώρος υπερβαίνει τα 2 mm το αποτέλεσμα της οστεοενσωμάτωσης δεν είναι προβλέψιμο²⁰. Το γεγονός αυτό μπορεί να αντιμετωπιστεί με μεγάλα ποσοστά επιτυχίας με τη χρήση μοσχευμάτων και διαχωριστικών μεμβρανών οδηγώντας σε αξιολογικά ποσοστά οστεοενσωμάτωσης⁵¹. Συγκριτικές μελέτες ωστόσο δε βρήκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στα ποσοστά οστεοενσωμάτωσης μεταξύ των τριών πρωτοκόλλων τοποθέτησης⁵⁷. Επίσης, πρόσφατες μελέτες έδειξαν ότι η άμεση μετεξακτική τοποθέτηση του εμφυτεύματος δεν αποτρέπει την απορρόφηση του οστού κατά παρειγλωσσική κατεύθυνση, η οποία συνεχίζεται και μετά την τοποθέτηση⁵⁸⁻⁶¹.

Η επούλωση των οστικών ελλειμμάτων στην άμεση και καθυστερημένη τοποθέτηση

Αρκετές φορές στην περιοχή τοποθέτησης ενός εμφυτεύματος υπάρχει οστικό έλλειμμα που συνήθως οφείλεται σε περιοδοντική νόσο, τραυματισμό, δυσκολίες στην εξαγωγή κ.ά. Οι καταστάσεις αυτές μπορεί να οδηγήσουν σε απώλεια ενός ή περισσότερων οστικών τοιχωμάτων του φατνίου δημιουργώντας δυσμενές υπόστρωμα για την τοποθέτηση εμφυτευμάτων. Αναφέρεται ότι φατνία με έλλειψη οστικών τοιχωμάτων εμφανίζουν μεγαλύτερο κίνδυνο επίτευξης χαμηλότερων ποσοστών οστεοενσωμάτωσης και εμφάνισης όψιμων επιπλοκών¹⁶.

Μελέτες άμεσων εμφυτευμάτων που τοποθετήθηκαν σε υπόστρωμα με οστικό έλλειμμα έδειξαν υψηλά ποσοστά πλήρωσης του ελλείμματος με οστό, ανεξάρτητα από την αναγεννητική μέθοδο που χρησιμοποιή-

θηκε⁶²⁻⁶⁷. Οι περιπτώσεις αποτυχίας αποδίδονται, συνήθως, στην πρόωρη αποκάλυψη της μεμβράνης λόγω διάνοιξης του τραύματος^{18,43,66,68}. Οι Melloni και συν. 1993⁶⁹ αναφέρουν ότι το 25% των άμεσων εμφυτευμάτων που καλύφθηκαν πλήρως από τον κρημνό, κατά τη χειρουργική τοποθέτηση, εμφάνισαν διάνοιξη των μαλθακών ιστών και πρόωρη αποκάλυψη της μεμβράνης στα πρώτα στάδια της επούλωσης. Το γεγονός της μειωμένης ποσότητας μαλθακών ιστών για τη σύγκλειση του χειρουργικού τραύματος, χωρίς τάσεις, θεωρείται ένα σημαντικό μειονέκτημα της άμεσης τοποθέτησης από πολλούς ερευνητές⁷⁰. Πράγματι, μελέτες έχουν δείξει ότι η διάνοιξη του τραύματος και η πρόωρη αποκάλυψη της μεμβράνης έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην επιτυχία της κατευθυνόμενης οστικής αναγέννησης, λόγω επιμόλυνσης του τραύματος⁷¹. Η επιμόλυνση της μεμβράνης σε αυτή την περίπτωση αναφέρεται ότι μπορεί να αποτραπεί με την τοπική χρήση γέλης χλωρεξιδίνης μέχρι να επιτευχθεί εκ νέου σύγκλειση του τραύματος κατά δεύτερο σκοπό⁷².

Στις περιπτώσεις καθυστερημένης τοποθέτησης αναφέρονται, επίσης, υψηλά ποσοστά πλήρωσης του οστικού ελλείμματος με νεόπλαστο οστό⁵⁷. Χωρίς την πραγματοποίηση κατευθυνόμενης οστικής αναγέννησης η πλήρωση του ελλείμματος είναι μεγαλύτερη σε περιπτώσεις, όπου δεν υπάρχει κενός σχισμοειδής περιεμφυτευματικός χώρος³⁷. Τα ποσοστά πλήρωσης του ελλείμματος εμφανίζονται μεγαλύτερα, όταν πραγματοποιείται κατευθυνόμενη οστική αναγέννηση με χρήση διαχωριστικής μεμβράνης και μοσχεύματος⁴².

Συγκριτικές μελέτες για το ποσοστό μείωσης του οστικού ελλείμματος στην άμεση και καθυστερημένη τοποθέτηση δείχνουν παρόμοια ποσοστά, με μία μικρή τάση υψηλότερης οστικής πλήρωσης στις περιπτώσεις καθυστερημένης τοποθέτησης, αλλά στατιστικώς μη σημαντική⁵⁷. Παράλληλα, οι Nemcovsky και συν. 2002⁴⁰ αναφέρουν στατιστικώς σημαντικότερη οστική πλήρωση στις περιπτώσεις καθυστερημένης τοποθέτησης. Εξαιρέση αποτελεί η εργασία των Schropp και συν. 2003³⁴, οι οποίοι βρήκαν μεγαλύτερο ποσοστό οστικής αναγέννησης για τις περιπτώσεις άμεσης τοποθέτησης.

Το αισθητικό αποτέλεσμα

Η αισθητική των προσθετικών αποκαταστάσεων αποτελεί μια υποκειμενική παράμετρο που δύσκολα μπορεί να μετρηθεί και να υπάρξουν συγκρίσιμα αποτελέσματα. Ωστόσο, σε γενικές γραμμές το αισθητικό αποτέλεσμα των εμφυτευματικών αποκαταστάσεων εξαρτάται, κυρίως, από δύο βασικούς παράγοντες: 1) τη δυνατότητα διατήρησης των μεσοδοντίων θηλών και 2) τις διαστάσεις της κλινικής μύλης της τελικής προσθετικής αποκατάστασης (και, κυρίως, της αυχενο-

κοπτικής διάστασης). Η απώλεια των μεσοδοντίων θηλών που οδηγεί στη δημιουργία «μαύρων τριγώνων» στις μεσοδόντιες περιοχές, αλλά και το μειωμένο ύψος της φατνιακής ακρολοφίας, που συχνά επιβάλλει την απόδοση αυξημένου αυχενο-κοπτικού ύψους στην αποκατάσταση, αποτελούν τις βασικότερες αιτίες απόδοσης μειωμένης αισθητικής^{73,74}.

Η άμεση τοποθέτηση πιστεύεται ότι συμβάλλει στη διατήρηση της αρχιτεκτονικής των μαλθακών περιεμφυτευματικών ιστών. Ωστόσο, αρκετές φορές, η άμεση τοποθέτηση, λόγω της μειωμένης ποσότητας μαλθακών ιστών για την κάλυψη του εμφυτεύματος, οδηγεί σε μειωμένο αισθητικό αποτέλεσμα, όταν ακολουθείται διφασικό πρωτόκολλο (δηλαδή κάλυψη του εμφυτεύματος σε πρώτη φάση και τοποθέτηση του κολοβώματος σε δεύτερη φάση)⁵⁷. Αυτό συμβαίνει, λόγω της συρρίκνωσης των μεσοδοντίων θηλών και της διαφοροποίησης της μορφολογίας των ούλων που προκύπτει από τη μετακίνηση του κρημνού για την κάλυψη της φατνιακής ακρολοφίας⁷³. Η εφαρμογή διαφόρων τεχνικών διαχείρισης των μαλθακών ιστών (προωθητικοί, περιστροφικοί κρημνοί κ.α.) ή τεχνικών αύξησης του όγκου των μαλθακών ιστών (ελεύθερα ουλικά μοχεύματα κ.α.) για την πρωτογενή κάλυψη του εμφυτεύματος μπορούν να προσφέρουν ικανοποιητική αισθητική στις περιπτώσεις άμεσης τοποθέτησης^{70,75}. Η άμεση τοποθέτηση μονοφασικού εμφυτεύματος παρακάμπτει αυτό το πρόβλημα και δημιουργεί προϋποθέσεις για τη διατήρηση της ανατομικότητας της περιοχής και συνεπώς άριστου αισθητικού αποτελέσματος^{73,76}. Νέες τεχνικές άμεσης τοποθέτησης χωρίς τη δημιουργία κρημνού υπόσχονται άριστη αισθητική στις επιεμφυτευματικές αποκαταστάσεις, αλλά ωστόσο δεν είναι ακόμη αρκετά τεκμηριωμένες^{77,78}.

Η καθυστερημένη τοποθέτηση δίνει το πλεονέκτημα της επαρκούς ποσότητας μαλθακών ιστών για την κάλυψη του εμφυτεύματος, αφού πραγματοποιείται μετά την επιθηλιοποίηση του μετεξακτικού φατνίου και θεωρείται από αρκετούς ερευνητές ότι αποδίδει καλύτερη αισθητική. Ωστόσο, η καθυστέρηση στην τοποθέτηση γίνεται σε βάρος του όγκου της φατνιακής ακρολοφίας. Η απορρόφηση της φατνιακής ακρολοφίας είναι δυνατό να υπονομεύσει την αισθητική της αποκατάστασης, όχι τόσο λόγω της πιθανής απόδοσης αυξημένης κλινικής μύλης, αλλά λόγω της ανάγκης για χρήση εμφυτευμάτων μικρότερης διαμέτρου⁷⁹.

Παρόλο που η ποσότητα των μαλθακών ιστών κατά τη στιγμή της τοποθέτησης θεωρείται σημαντικός παράγοντας για την επίτευξη καλύτερης αρχιτεκτονικής των περιεμφυτευματικών ιστών, εξίσου σημαντικός παράγοντας θεωρείται η ικανότητα αναγέννησης των μαλθακών ιστών, αφότου τοποθετηθεί η προσθετική αποκατάσταση, με στόχο την πλήρωση του κενού μεσοδοντίου χώρου και την δημιουργία θηλής. Πράγματι, μετά την ολοκλήρωση των χειρουργικών συνεδριών

και την τοποθέτηση της προσθετικής επιεμφυτευματικής αποκατάστασης παρατηρείται αναγέννηση των μεσοδοντίων θηλών, σε άλλοτε άλλο βαθμό^{74,80,81}. Οι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την ικανότητα αναγέννησης παραθέτονται στον Πίνακα Ι. Επιπλέον, πρέπει να επισημανθεί ότι η ικανότητα αναγέννησης της μεσοδόντιας θηλής είναι μικρότερη όταν αυτή βρίσκεται μεταξύ δύο εμφυτευμάτων απ' ότι μεταξύ

δοντιού και εμφυτεύματος⁸². Συγκριτική μελέτη της άμεσης και καθυστερημένης τοποθέτησης όσον αφορά την ικανότητα αναγέννησης των μεσοδοντίων θηλών έδειξε ότι, παρόλο που η άμεση κατά τη στιγμή της τοποθέτησης της αποκατάστασης εμφανίζει μεγαλύτερο ποσοστό πλήρωσης του μεσοδόντιου χώρου με ουλικό ιστό, μακροπρόθεσμα τα δύο πρωτόκολλα εμφανίζουν παρόμοια ποσοστά⁷⁴.

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι

Παράγοντες που επηρεάζουν την ικανότητα αναγέννησης της μεσοδόντιας θηλής

Χρόνος τοποθέτησης του εμφυτεύματος.	Όσο πιο γρήγορα τοποθετείται το εμφύτευμα μετά την εξαγωγή τόσο καλύτερες προϋποθέσεις.	Schropp και συν. 2005 ⁷⁴
Χρόνος τοποθέτησης της προσθετικής αποκατάστασης.	Η εφαρμογή μονοφασικού πρωτοκόλλου (τοποθέτηση του κολοβώματος στην ίδια συνεδρία με την τοποθέτηση του εμφυτεύματος) συμβάλλει στη διατήρηση του ουλικού περιγράμματος.	Schropp και συν. 2005 ⁷⁴ Τσίρλης 2004 ⁷³ Tsirlis 2005 ⁷⁶
Μορφολογία της προσθετικής αποκατάστασης.	Ομαλή ανάδυση του δοντιού από τους ουλικούς ιστούς και κατά το δυνατό μικρή απόσταση μεταξύ σημείου επαφής και μεσοδόντιου οστού.	Tarnow και συν. 1992 ⁹⁸
Ηλικία.	Άτομα μεγαλύτερης ηλικίας εμφανίζουν μειωμένη ικανότητα αναγέννησης των θηλών.	Schropp και συν. 2005 ⁷⁴
Προϋπαρξη περιοδοντικής νόσου.	Η περιοδοντική νόσος οδηγεί σε απώλεια του μεσοδοντίου οστού που είναι απαραίτητο για την υποβάσταξη της μεσοδόντιας θηλής.	Salama και συν. 1998 ⁹⁹

Η ύπαρξη τοπικών παθολογικών καταστάσεων

Η σημασία της ύπαρξης τοπικών παθολογικών καταστάσεων κατά τη στιγμή της τοποθέτησης των εμφυτευμάτων συχνά δημιουργεί προβληματισμό. Παρόλο που η ύπαρξη τοπικών προβλημάτων (αλλοιώσεων, φλεγμονών κ.α.) στην περιοχή εμφύτευσης αναφέρεται συχνά από τους ερευνητές ως λόγος για πραγματοποίηση καθυστερημένης τοποθέτησης, ο ακριβής ρόλος της στην άμεση δεν έχει πλήρως επισημανθεί⁵⁷. Αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι εμφυτεύματα που τοποθετήθηκαν άμεσα σε περιοχές όπου προϋπήρχαν σπασμένες ρίζες, ριζικές διατρήσεις, περιακρορριζικές αλλοιώσεις ή ενδο-περιοδοντικά προβλήματα εμφανίζουν τα ίδια ποσοστά επιβίωσης με εμφυτεύματα που τοποθετήθηκαν σε πλήρως επουλωμένες φατνιακές ακρολοφίες (απώτερη τοποθέτηση)⁸³⁻⁸⁸. Βασική προϋπόθεση για την επιτυχία αυτή αποτελεί ο επιμελής καθαρισμός του χειρουργικού πεδίου από παθολογικούς ιστούς⁸⁹. Όσον αφορά τον ρόλο της χρόνιας περιοδοντίτιδας στην άμεση τοποθέτηση υπάρχει διχογνωμία μεταξύ των ερευνητών. Η προϋπαρξη περιοδοντίτιδας έχει ενοχοποιηθεί για αποτυχίες άμεσων εμφυτευμάτων^{13-15,90}. Ωστόσο, νεότερες μελέτες παρουσιάζουν ενθαρρυντικά αποτελέσματα αναφέροντας ότι σε μικρό μόνο βαθμό επηρεά-

ζει τη διαδικασία της οστεοενσωμάτωσης⁹¹⁻⁹⁴.

Συμπεράσματα

Η έλλειψη καλά σχεδιασμένων και μακροχρόνιων μελετών που να συγκρίνουν τα πρωτόκολλα άμεσης και καθυστερημένης τοποθέτησης δεν επιτρέπει την ασφαλή εξαγωγή συμπερασμάτων. Οι υπάρχουσες μελέτες δείχνουν παρόμοια ποσοστά επιτυχίας και επιβίωσης^{95,96} (Πίνακας 2). Γενικά, αναφέρεται ότι η καθυστερημένη τοποθέτηση μπορεί να δώσει τη λύση σε προβλήματα που αφορούν την άμεση όπως ύπαρξη οστικών ελλειμμάτων, τοπικών παθολογικών αλλοιώσεων και μειωμένης ποσότητας μαλακών ιστών για τη σύγκλειση του τραύματος. Η καθυστέρηση, ωστόσο, της τοποθέτησης μπορεί να γίνει σε βάρος του όγκου της φατνιακής ακρολοφίας. Ένα διάστημα 4 με 8 εβδομάδων φαίνεται να είναι περισσότερο αποδεκτό, ώστε να κερδηθούν τα πλεονεκτήματα της καθυστέρησης, χωρίς την απώλεια σημαντικού οστικού όγκου της φατνιακής ακρολοφίας⁵⁷. Επιπλέον, η ύπαρξη οστικών ελλειμμάτων μπορεί να αντιμετωπιστεί και στις δύο περιπτώσεις με μεγάλη επιτυχία με τη χρήση μοσχευμάτων και διαχωριστικών μεμβρανών. Η αισθητική των επιεμφυτευματικών αποκαταστάσεων φαίνεται να επηρεάζεται από το χρόνο τοποθέτησης του εμφυτεύμα-

ΠΙΝΑΚΑΣ II

Ποσοστά επιβίωσης (Τροποποιημένος από Chen και συν. 2004)

Ερευνητές	Σύστημα Εμφυτευμάτων	Αριθμός Εμφυτευμάτων		Χρονικό διάστημα καθυστέρησης	Χρόνος επανελέγχου (follow-up)	Ποσοστό επιβίωσης %	
		Άμεση	Καθυστερημένη			Άμεση	Καθυστερημένη
Mensdorff-Pouilly και συν. 1994 ³³	IMZ Branemark	93	97	6 – 8 εβδομάδες	12,4 μήνες	92,5	94,9
Watzek και συν. 1995 ⁹	IMZ Branemark	97	26	6 – 8 εβδομάδες	27,1 μήνες	99,0	92,3
Gomez-Roman και συν. 1997 ³²	Frialit-2 TPS	86	164	1 εβδομάδα - 9 μήνες	4,5 έτη	97,1	99,4
Zitzmann και συν. 1999 ¹⁰⁰	Branemark	31	33	6 εβδομάδες - 6 μήνες	1 έτος	96,8	93,9
Polizzi και συν. 2000 ¹²	Branemark	217	47	3–5 εβδομάδες	5 έτη	92,4 (άνω γνάθο)	92,4 (άνω γνάθο)
						94,7 (κάτω γνάθο)	94,7 (κάτω γνάθο)

τος. Ωστόσο, υπάρχουν αρκετοί επιπλέον παράγοντες που συμβάλλουν στο τελικό αποτέλεσμα και, συνεπώς, δεν μπορεί να υποστηριχθεί ξεκάθαρα ποιο από τα δύο πρωτόκολλα υπερτερεί στην αισθητική. Ένα άλλο σημαντικό σημείο αποτελεί η εμπειρία των ασθενών από την εφαρμογή της άμεσης ή της καθυστερημένης τοποθέτησης. Η μελέτη των Schrorp και συν. 2004⁹⁷ έδειξε ότι οι ασθενείς ήταν το ίδιο ικανοποιημένοι και στις δύο περιπτώσεις, παρόλο που η λογική υπαγορεύει ότι η καθυστέρηση της τοποθέτησης μπορεί να προκαλέσει τη δυσφορία του ασθενούς, λόγω επιμήκυνσης του χρόνου θεραπείας. Τελικά, δεν μπορεί να υποστηριχθεί ποιο πρωτόκολλο συγκεντρώνει τις περισσότερες προϋποθέσεις επιτυχίας. Η επιλογή του καταλληλότερου πρωτοκόλλου τοποθέτησης γίνεται με βάση τις ιδιαίτερες απαιτήσεις της κάθε περίπτωσης, αφού πρώτα σταθμιστούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του καθενός ξεχωριστά.

Βιβλιογραφία

1. Μακρής Γ. Η εξέλιξη των εμφυτευμάτων. Στο: Μακρής Γ. Βιολογία οδοντικών εμφυτευμάτων. Θεσσαλονίκη, 2005. University Studio Press, σελ: 12-50.
2. Παρίσης Ν, Τσίρλης Α. Τύποι οδοντικών εμφυτευμάτων. Στο: Παρίσης Ν, Τσίρλης Α. Χειρουργική οδοντικών εμφυτευμάτων. Θεσσαλονίκη, 2001. Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας, σελ: 9-14.
3. Schwartz Z, Nasazky E, Boyan BD. Surface microtopography regulates osteointegration: the role of implant surface microtopography in osteointegration. Alpha Omegan 2005; 98: 9-19.
4. Schwartz-Arad D, Chaushu G. The ways and wherefores of immediate placement of implants into fresh extraction sites: literature review. J Periodontol 1997; 68:915-23.
5. Mayfield LJA. Immediate, delayed and late submerged and transmucosal implants. In: Lindle J (ed). Proceedings of 3rd European Workshop on Periodontology: Implant Dentistry. Berlin: Quintessenz 1999; 520-34.
6. Lazzara RM. Immediate implant placement into extraction sites: Surgical and restorative advantages. Int J Periodontics Restorative Dent 1989; 9:333-43.
7. Parel SM, Triplett RG: Immediate fixture placement: A treatment planning alternative. Int J Oral Maxillofac Implants 1990; 54:337-45.
8. Werbitz MJ, Goldberg PV. The immediate implant: bone preservation and bone regeneration. Int J Periodontics Restorative Dent 1992; 12:206-17
9. Shanaman RH. The use of guided tissue regeneration to facilitate ideal prosthetic placement of implants. Int J Periodontics Restorative Dent 1992; 124:256-65.
10. Schultz AJ. Guided tissue regeneration (GTR) of nonsubmerged implants in immediate extraction sites. Pract Periodontics Aeshet Dent 1993; 52:59-65.
11. Denissen HW, Kalk W, Veldhuis HA, van Waas MA. Anatomic consideration for preventive implantation. Int J Oral Maxillofac Implants 1993;82:191-6.
12. Watzek G, Haider R, Mensdorff-Pouilly N, Haas R. Immediate and delayed implantation for complete restoration of the jaw following extraction of all residual teeth: A retrospective study comparing different types of serial immediate implantation. Int J Oral Maxillofac Implants 1995; 105:561-7.
13. Rosenquist B, Grenthe B. Immediate placement of implants into extraction sockets: implant survival. Int J Oral Maxillofac Implants 1996; 11:205-9.
14. Grunder U, Polizzi G, Goene R, et al. A 3-year prospective multicenter follow-up report on the immediate and

- delayed-immediate placement of implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14:210-6.
15. Polizzi G, Grunder U, Goene R, et al. Immediate and delayed implant placement into extraction sockets: a 5-year report. *Clin Implant Dent Relat Res* 2000; 2:93-9.
 16. Wilson TG, Weber HP. Classification and therapy for areas of deficient bony housing prior to dental implant placement. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1993; 13:451-9.
 17. Wilson TG. Guided tissue regeneration around dental implants in immediate and recent extraction sites: Initial observations. *Int Periodontics Restorative Dent* 1992; 12:185-93.
 18. Gher ME, Quintero G, Assad D, Monaco E, Richardson AC. Bone grafting and guided bone regeneration for immediate dental implants in humans. *J Periodontol* 1994; 65:881-991.
 19. Augthum M, Yildirim M, Spiekermann H, Biesterfeld S. Healing of bone defects in combination with immediate implants using the membrane technique. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995; 10:421-8.
 20. Wilson TG Jr, Schenk R, Buser D, Cochran D. Implants placed in immediate extraction sites: A report of histologic and histometric analyses of human biopsies. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13:333-41.
 21. Huebsch RF, Hansen LS. A histopathologic study of extraction wounds in dogs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1969; 28:187-96.
 22. Amler MH, Johnson PL, Salman I. Histological and histochemical investigation of human alveolar socket healing in undisturbed extraction wounds. *J Am Dent Assoc* 1960; 61:32-44.
 23. Boyne PJ. Osseous repair of the postextraction alveolus in man. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1966; 21:805-13.
 24. Evian CI, Rosenberg ES, Cosslet JG, Corn H. The osteogenic activity of bone removed from healing extraction sockets in human. *J Periodontol* 1982; 53:81-5.
 25. Irinakis T. Rationale for socket preservation after extraction of a single-rooted tooth when planning for future implant placement. *J Can Dent Assoc* 2006; 72:917-22.
 26. Johnson K. A study of dimensional changes occurring in the maxilla after tooth extraction. Part I: Normal healing. *Austr Dent J* 1963; 8:428-34.
 27. Araujo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005; 32:212-8.
 28. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003; 23:313-23.
 29. Lekovic V, Kenney EB, Weinlaeder M, et al. A bone regenerative approach to alveolar ridge maintenance following tooth extraction. Report of 10 cases. *J Periodontol* 1997; 68:563-70.
 30. Lekovic V, Camargo PM, Klokkevold PR, et al. Preservation of alveolar bone in extraction sockets using bioabsorbable membranes. *J Periodontol* 1998; 69:1044-9.
 31. Camargo PM, Lekovic V, Weinlaender M, Klokkevold PR, Kenney EB, Dimitrijevic B, Nedic M, Jancovic S, Orsini M. Influence of bioactive glass on changes in alveolar process dimensions after exodontia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000; 90:581-6.
 32. Iasella JM, Greenwell H, Miller RL, Hill M, Drisko C, Bohra AA, Scheetz JP. Ridge preservation with freeze-dried bone allograft and a collagen membrane compared to extraction alone for implant site development: a clinical and histologic study in humans. *J Periodontol* 2003; 74:990-9.
 33. Johnson K. A study of dimensional changes occurring in the maxilla following tooth extraction. *Austr Dent J* 1969; 14:241-4.
 34. Schropp L, Kostopoulos L, Wenzel A. Bone healing following immediate versus delayed placement of titanium implants into extraction sockets: A prospective clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18:189-99.
 35. Gomez-Roman G, Schulte W, d' Hoedt B, Axman-Krcmar D. The Frialit-2 implant system: Five-year clinical experience in single-tooth and immediately postextraction applications. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12:299-309.
 36. Mensdorff-Pouilly N, Haas R, Mailath G, Watzek G. The immediate implant: A retrospective study comparing the different types of immediate implantation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994; 9:571-8.
 37. Nir-Hadar O, Palmer M, Soskolne WA. Delayed immediate implants: alveolar bone changes during the healing period. *Clin Oral Implants Res* 1998; 9:26-33.
 38. Nemcovsky CE, Artzi Z, Moses O, Gelertner I. Healing of dehiscence defects at delayed-immediate implant sites primarily closed by a rotated palatal flap following extraction. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000; 15:550-8.
 39. Nemcovsky CE, Artzi Z. Comparative study of buccal dehiscence defects in immediate, delayed and late maxillary implant placement with collagen membranes: Clinical healing between placement and second-stage surgery. *J Periodontol* 2002; 73:754-61.
 40. Nemcovsky CE, Artzi Z, Moses O, Gelernter I. Healing of marginal defects at implants placed in fresh extraction sockets or after 4-6 weeks of healing. A comparative study. *Clin Oral Implants Res* 2002; 13:410-9.
 41. Covani U, Bortolaia C, Barone A, Sbordone L. Bucco-lingual crestal bone changes after immediate and delayed implant placement. *J Periodontol* 2004; 75:1605-12.
 42. Hammerle CH, Lang NP. Single-stage surgery combining transmucosal implant placement with guided bone regeneration and bioresorbable materials. *Clin Oral Implants Res* 2001; 12:9-18.
 43. Zitzmann NU, Naef R, Scharer P. Resorbable versus nonresorbable membranes in combination with Bio-Oss for guided bone regeneration. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12:844-52.
 44. Ogiso M, Tabata T, Lee RR, Borgese D. Delay method of implantation enhances implant-bone binding: A comparison with the conventional method. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995; 10:415-20.
 45. El Attar MS, Mourad HH, Mahmoud A, Abdallah M, Garana H, Mansour K, Fata M. Early osteotomy with delayed implant placement: a step further for immediate loading. *Implant Dent* 2006; 15:18-23.
 46. Akimoto K, Becker W, Donath K, Becker BE, Sanchez R. Formation of bone around titanium implants placed into zero wall defects: Pilot project using reinforced e-PTFE

- membrane and autogenous bone grafts. *Clin Implant Dent Relat Res* 1999; 12:98-104.
47. Botticelli D, Berglundh T, Buser D, Lindhe J. The jumping distance revisited: An experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 2003; 14:35-42.
 48. Veis A, Treis P, Papadimitriou S, Tsirlis A, Parisis D, Desiris A, Lazzara R. Osseointegration of osseointegration and machined titanium implants in autogenous bone graft. A histologic and histometric study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2004; 15:54-61.
 49. Cornelini R. Immediate transmucosal implant placement: a report of 2 cases. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000; 20:199-206.
 50. Paolantonio M, Dolci M, Scarano A, d'Archivio D, di Placido G, Tumini V, Piattelli A. Immediate implantation in fresh extraction sockets. A controlled clinical and histological study in man. *J Periodontol* 2001; 72:1560-71.
 51. Wilson TG Jr, Carnio J, Schenk R, Cochran D. Immediate implants covered with connective tissue membranes: human biopsies. *J Periodontol* 2003; 74:402-9.
 52. Covani U, Cornelini R, Barone A. Bucco-lingual bone remodeling around implants placed into immediate extraction sockets: a case series. *J Periodontol* 2003; 74:268-73.
 53. Rimondini L, Bruschi GB, Scipioni A, Carrassi A, Nicolini Aldini N, Giavaresi G, Fini M, Mortellaro C, Giardino R. Tissue healing in implants immediately placed into postextraction sockets: a pilot study in a mini-pig model. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005; 100:e43-50.
 54. O' Sullivan D, Sennerby L, Meredith N. Measurements comparing the initial stability of five designs of dental implants: a human cadaver study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2000; 2:85-92.
 55. Abbou M. Primary stability and osseointegration: preliminary clinical results with a tapered diminishing-thread implant. *Pract Proced Aesth Dent* 2003; 15:161-8.
 56. Coatoam GW, Mariotti A. Immediate placement of anatomically shaped dental implants. *J Oral Implantol* 2000; 26:170-6.
 57. Chen ST, Wilson TG Jr, Hammerle CHF. Immediate or early placement of implants following tooth extraction: Review of biologic basis, clinical procedures and outcomes. *Int Oral Maxillofac Implants* 2004; 19:12-25.
 58. Araujo MG, Sukekava F, Wennstrom JL, Lindhe J. Tissue modeling following implant placement in fresh extraction sockets. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17:615-24.
 59. Araujo MG, Wennstrom JL, Lindhe J. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17:606-14.
 60. Araujo MG, Sukekava F, Wennstrom JL, Lindhe J. Ridge alterations following implant placement in fresh extraction sockets: an experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005; 32:645-52.
 61. Botticelli D, Berglundh T, Lindhe J. Hard-tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *J Clin Periodontol* 2004; 31:820-8.
 62. Gelb DA. Immediate implant surgery: Tree-year retrospective evaluation of 50 consecutive cases. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1993; 8:388-99.
 63. Lang NP, Bragger U, Hammerle CH, Sutter F. Immediate transmucosal implants using the principle of guided tissue regeneration. I. Rationale, clinical procedures and 30-month results. *Clin Oral Implants Res* 1994; 5:154-63.
 64. Hammerle CH, Bragger U, Schmid B, Lang NP. Successful bone formation at immediate transmucosal implants: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13:522-30.
 65. Rosenquist B, Ahmed M. The immediate replacement of teeth by dental implants using homologous bone membranes to seal the sockets: clinical and radiographic findings. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11:572-82.
 66. van Steenberghe D, Callens A, Geers L, Jacobs R. The clinical use of deproteinized bovine bone mineral on bone regeneration in conjunction with immediate implant installation. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11:210-6.
 67. Goldstein M, Boyan BD, Schwartz Z. The palatal advanced flap: a pedicle flap for primary coverage of immediately placed implants. *Clin Oral Implants Res* 2002; 13:644-50.
 68. Augthun M, Yildirim M, Spiekermann H, Biesterfeld S. Healing of bone defects in combination with immediate implants using the membrane technique. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995; 10:421-428.
 69. Mellonig JT, Triplett RG. Guided tissue regeneration and endosseous dental implants. *Int J Periodont Rest Dent* 1993; 13:109-119.
 70. Shaban M. Soft tissue closure over immediate implants: classification and review of surgical techniques. *Implant Dent* 2004; 13:33-41.
 71. Machtei EE. The effect of membrane exposure on the outcome of regenerative procedures in humans: a meta-analysis. *J Periodontol* 2001; 72:512-6.
 72. Simion M, Trisi P, Maglione M, Piattelli A. Bacterial penetration in vitro through GTAM membrane with and without topical chlorhexidine application. A light and scanning electron microscopic study. *J Clin Periodontol* 1995; 22:321-31.
 73. Τσίρλης Α. Το οδοντικό εμφύτευμα ως επιλογή αποκατάστασης σε περιοχές με αυξημένες αισθητικές απαιτήσεις. Προβληματισμοί – Χειρουργικές τεχνικές – Αποτελέσματα. *Ελλην Στοματολ Χρον* 2003; 47:483-9.
 74. Schropp L, Isidor F, Kostopoulos L, Wenzel A. Interproximal papilla levels following early versus delayed placement of single-tooth implants: a controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005; 20:753-61.
 75. Fugazzotto P. Maintenance of soft tissue closure following guided bone regeneration, technical considerations and report of 723 cases. *J Periodontol* 1999; 70:1085-97.
 76. Tsirlis AT. Clinical evaluation of immediate loaded upper anterior single implants. *Implant Dent*. 2005; 14:94-103.
 77. Rocci A, Martignoni M, Gottlow J. Immediate loading in the maxilla using flapless surgery, implants placed in predetermined positions, and prefabricated provisional restorations: A retrospective 3-year clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003; 5:29-35.
 78. Zeren KJ. Minimally invasive extraction and immediate implant placement: the preservation of esthetics. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006; 26:171-81.
 79. de Wijs FLJA, Cune MS, de Putter C. Delayed implants in the anterior maxilla with the IMZ-implant system. *J Oral*

- Rehabil 1995; 22:319-26.
80. Jemt T. Regeneration of gingival papillae after single-implant treatment. *Int J Periodont Restor Dent* 1997; 17:326-33.
 81. Chang M, Wennstrom JL, Odman P, Andersson B. Implant supported single-tooth replacements compared to contralateral natural teeth. Crown and soft tissue dimensions. *Clin Oral Implants Res* 1999; 10:185-94.
 82. Tarnow D, Elian N, Fletcher P, Froum S, Magner A, Cho SC, Salama M, Salama H, Garber DA. Vertical distance from the crest of bone to the height of the interproximal papilla between adjacent implants. *J Periodontol* 2003; 74:1785-8.
 83. Pecora G, Andreato S, Covani U, De Leonardis D, Schifferle RE. New directions in surgical endodontics: Immediate implantation into an extraction socket. *J Endod* 1996;223:135-139.
 84. Novaes Junior AB, Novaes AB. Immediate implants placed into infected sites: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10:609-13.
 85. Novaes Junior AB, Vidigal Junior GM, Novaes AB, Grisi MF, Polloni S, Rosa A. Immediate implants placed into infected sites: a histomorphometric study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13:422-7.
 86. Novaes AB Jr, Marcaccini AM, Souza SL, Taba M Jr, Grisi MF. Immediate placement of implants into periodontally infected sites in dogs: a histomorphometric study of bone-implant contact. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:391-8.
 87. Lindeboom JA, Tjiook Y, Kroon FH. Immediate placement of implants in periapical infected sites: a prospective randomized study in 50 patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 101:705-10.
 88. Evian CI, Al-Momani A, Rosenberg ES, Sanavi F. Therapeutic management for immediate implant placement in sites with periapical deficiencies where coronal bone is present: technique and case report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21:476-80.
 89. Βέης Α, Παρίσης Ν, Γιαννοπούλου Μ. Άμεσα μετεξακτικά εμφυτεύματα. Προβληματισμοί – Κλινική εφαρμογή. *Στόμα* 2004; 32:259-268.
 90. Evian CI, Emling R, Rosenberg ES, Waasdorp JA, Halpern W, Shah S, Garcia M. Retrospective analysis of implant survival and the influence of periodontal disease and immediate placement on long-term results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19:393-8.
 91. Novaes AB Jr, Papalexioiu V, Grisi M F, Souza SS, Taba M Jr, Kajiwara JK. Influence of implant microstructure on the osseointegration of immediate implants placed in periodontally infected sites. A histomorphometric study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2004; 15:34-43.
 92. Marcaccini AM, Novaes AB Jr, Souza SL, Taba M Jr, Grisi MF. Immediate placement of implants into periodontally infected sites in dogs. Part 2: A fluorescence microscopy study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18:812-9.
 93. Rabel A, Kohler SG. Mikrobiologische Untersuchung zur Ermittlung des Erfolges der Sofortimplantation im parodontal geschädigten Gebiss. *Mund Kiefer Gesichtschir* 2006; 10:7-13.
 94. Tehemar S, Hanes P, Sharawy M. Enhancement of osseointegration of implants placed into extraction sockets of healthy and periodontally diseased teeth by using graft material, an ePTFE membrane, or a combination. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003; 5:193-211.
 95. Simsek B, Simsek S. Evaluation of success rates of immediate and delayed implants after tooth extraction. *Chin Med J (Engl)* 2003; 116:1216-9.
 96. Schropp L, Kostopoulos L, Wenzel A, Isidor F. Clinical and radiographic performance of delayed-immediate single-tooth implant placement associated with peri-implant bone defects. A 2-year prospective, controlled, randomized follow-up report. *J Clin Periodontol* 2005; 32:480-7.
 97. Schropp L, Isidor F, Kostopoulos L, Wenzel A. Patient experience of, and satisfaction with, delayed-immediate vs. delayed single-tooth implant placement. *Clin Oral Implants Res* 2004; 15:498-503.
 98. Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *J Periodontol* 1992; 63:995-6.
 99. Salama H, Salama MA, Gardber D, Adar P. The interproximal height of bone: a guidepost to predictable aesthetic strategies and soft tissue contours in anterior tooth replacement. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1998; 10:1131-41.
 100. Zitzmann NU, Scharer P, Marinello CP. Factors influencing the success of GBR. Smoking, timing of implant placement, implant location, bone quality and provisional restoration. *J Clin Periodontol* 1999; 26:673-82.