

Μονοφασικά και Διφασικά Εμφυτεύματα. Πως επηρεάζεται η οστεοενσωμάτωση και η μακροβιότητα ανάλογα με τον τύπο του εμφυτεύματος.

ΕΛ.-ΣΩΤ. ΠΑΛΛΑ^{1A}, Λ. ΖΟΥΛΟΥΜΗΣ^{2B}

^A Τομέας Προσθητικής, Οδοντιατρική Σχολή Α.Π.Θ.

^B Στοματική και Γναθοπροσωπική Χειρουργική Κλινική, Οδοντιατρική Σχολή Α.Π.Θ.

One-stage and two-stage implants.

The affection of the type of the implants on their osseointegration and their longevity.

EL.-SOT. PALLA^{1A}, L. ZOULOUIMIS^{2B}

^A Department of Prosthodontics, Dental Faculty of Aristotle University of Thessaloniki

^B Department of OMFS, Dental Faculty of Aristotle University of Thessaloniki

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η συλλογή και αξιολόγηση των σύγχρονων δεδομένων που αφορούν την περιγραφή, οστεοενσωμάτωση και μακροβιότητα τόσο των διφασικών όσο και των μονοφασικών εμφυτευμάτων.

Σήμερα, αυτό που χαρακτηρίζει τα εμφυτεύματα ως μονοφασικά ή διφασικά πέρα από χειρουργικές προσεγγίσεις (ενός ή δύο χρόνων) είναι η διαφοροποίησή τους όσον αφορά το διαβλεννογόνιο τμήμα. Το διφασικό εμφύτευμα απαρτίζεται από δύο τμήματα, το ενδοοστικό και το διαβλεννογόνιο κολόβωμα που συνδέεται με το ενδοοστικό μέσω μιας βίδας ή άλλης μορφής σύνδεσης. Το μονοφασικό έχει σ' έναν ενιαίο κορμό το ενδοοστικό τμήμα με το διαβλεννογόνιο, το οποίο εξέχει από το βλεννογόνο, είναι ορατό στο στόμα και σε συνεχή επαφή με το στοματικό περιβάλλον. Για την τοποθέτηση και ενεργοποίησή τους απαιτείται μία μόνο χειρουργική επέμβαση, κάτι που συνεπάγεται λιγότερο κόστος και πόνο, και αμεσότερη έναρξη της προσθητικής αποκατάστασης. Ωστόσο, ο κίνδυνος επιμόλυνσης είναι μεγαλύτερος από εκείνον που παρατηρείται στα διφασικά εμφυτεύματα καθώς η επαύλωση για την επίτευξη της οστεοενσωμάτωσης στα τελευταία πραγματοποιείται σε κλειστό προστατευμένο περιβάλλον. Για τον λόγο αυτόν, τα διφασικά εμφυτεύματα ενδείκνυνται περισσότερο σε περιπτώσεις που επιβάλλεται και οστική αναγέννηση.

Για την τοποθέτηση εμφυτεύματος είναι σημαντική η κατά το δυνατό ατραυματική προσπέλαση στο οστό και αποφυγή υπερθέρμανσης κατά τη διάνοιξη φρεατίου, η ικανοποιητική αρχική σταθερότητα και η αποφυγή λειτουργικής φόρτισης κατά τη διάρκεια της περιόδου επαύλωσης (3-6 μήνες). Το συμπέρασμα είναι ότι εφόσον εφαρμόζονται οι παραπάνω κανόνες, παρατηρείται επιτυχής οστεοενσωμάτωση τόσο στα διφασικά όσο και στα μονοφασικά εμφυτεύματα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Διφασικά εμφυτεύματα, μακροβιότητα, μονοφασικά εμφυτεύματα, οστεοενσωμάτωση, περιεμφυτευματικοί ιστοί

Summary

The purpose of this study is the collection and the evaluation of the modern data about the description, the osseointegration and the longevity of the submerged and the non-submerged implants.

Today, the distinction between the one-stage and the two-stage implants, apart from the surgical procedures which they demand (one or two), is based on their differentiation as far as the transmucosal part concerned. The submerged implant consists of two parts, the part that is inside the bone and the transmucosal part which is connected with the previous one with a screw or another type of connection. The non-submerged implant consists of only one part which sticks out the mucosa; it is visible in the oral cavity and has a continuous interaction with it. Also, only one surgical intervention is required for its installation and activation. This fact results in reduced treatment cost and less pain for the patient. Furthermore, the prosthetic phase can start earlier because there is no wound-healing period involved related to a second surgical procedure. On the other hand, the risk of infection is bigger for the one-stage implants in comparison with the risk for the two-stage implants since the peri-implant tissue is allowed to heal separate from the oral microbial environment and that is the reason why the traditional two-stage procedure is preferred in cases where guided bone regeneration is required.

Over the years, clinical guidelines were established for the implant's insertion. Specifically, the implant should be inserted with a low-trauma surgical technique. It should be placed with initial stability and should not be functionally loaded during a healing period (3-6 months). In conclusion, provided that these guidelines are followed, successful osseointegration is observed predictably for submerged implants as well as the non-submerged ones.

KEY WORDS: Submerged implants, longevity, non-submerged-implants, osseointegration, peri-implant tissue

Στάλθηκε στις 5.4.2011. Εγκρίθηκε στις 20.3.2013.

¹ Μεταπτυχιακή φοιτήτρια
² Αναπληρωτής Καθηγητής

Received on 5th April, 2011. Accepted on 20th March, 2013.

¹ Postgraduate Student
² Associate Professor.

Εισαγωγή

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων 30 χρόνων, η αντικατάσταση των ελλειπόντων δοντιών με επεμφυτευματικές αποκαταστάσεις έχει εξελιχθεί σε μία ευρέως αποδεκτή μέθοδο θεραπείας για την αντιμετώπιση των μερικά και ολικά νωδών ασθενών. Αυτή η καινοτομία στη στοματική αποκατάσταση βασίστηκε στην έννοια της οστεοενσωμάτωσης η οποία είχε περιγραφεί, για πρώτη φορά, από τις ερευνητικές ομάδες των Brånemark και συν. (1969, 1977) και των Schroeder και συν. (1976, 1978, 1981). Το βιολογικό αυτό φαινόμενο περιγράφηκε ως η εναπόθεση και ανάπτυξη οστίτη ιστού σε άμεση επαφή με την επιφάνεια του εμφυτεύματος¹.

Τα εμφυτεύματα διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες, τα διφασικά και τα μονοφασικά. Τα διφασικά εμφυτεύματα, που μέχρι σήμερα τουλάχιστον, αποτελούσαν την πλειονότητα των εμφυτευμάτων, ονομάζονται έτσι γιατί η τοποθέτηση και η ενεργοποίησή τους απαιτεί δύο χειρουργικές επεμβάσεις. Κατά την πρώτη, πραγματοποιείται η χειρουργική τοποθέτησή τους εντός του οστού και η κάλυψή τους από βλεννογόνο. Με αυτόν τον τρόπο η επούλωση για την επίτευξη της οστεοενσωμάτωσης πραγματοποιείται σε ένα κλειστό προστατευμένο περιβάλλον. Σε δεύτερη φάση, μετά την περίοδο επούλωσης, ακολουθεί η αποκάλυψη του εμφυτεύματος και η συνένωσή του με το διαβλεννογόνο κολόβωμα. Τα μονοφασικά εμφυτεύματα χαρακτηρίζονται από μία μόνο χειρουργική φάση, εκείνη της διάνοιξης και τοποθέτησής τους εντός του οστού².

Μετά την είσοδο των εμφυτευμάτων στην επιστήμη της οδοντιατρικής οι κλινικές έρευνες αρχικά επικεντρώθηκαν κυρίως στο ποσοστό οστεοενσωμάτωσης που μπορεί να επιτευχθεί. Στα πρόσφατα χρόνια, αυξημένη προσοχή έχει δοθεί και στην περιεμφυτευματική περιοχή καθώς και στις αντιδράσεις των μαλακών ιστών γύρω από ένα εμφύτευμα μετά την τοποθέτησή του³⁻⁷. Ωστόσο, υπάρχουν λίγες κλινικές έρευνες οι οποίες επικεντρώνονται στα χαρακτηριστικά των μαλακών ιστών που εντοπίζονται γύρω από το εμφύτευμα⁸⁻¹⁰. Είναι ευρέως γνωστό σήμερα, ότι για να θεωρηθεί ένα εμφύτευμα ως επιτυχές θα πρέπει να έχει οστεοενσωματωθεί πλήρως αλλά και να περιβάλλεται και από υγιείς περιεμφυτευματικούς ιστούς. Σε περίπτωση κατά την οποία δεν πληρούται μία από τις δύο παραπάνω παραμέτρους οδηγούμαστε σε απώλεια του εμφυτεύματος.

Με την παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση γίνεται μία προσπάθεια συλλογής και αξιολόγησης των σύγχρονων δεδομένων που αφορούν την οστεοενσωμάτωση και μακροβιότητα τόσο των διφασικών όσο και των μονοφασικών εμφυτευμάτων.

Περιγραφή διφασικών και μονοφασικών εμφυτευμάτων

Σήμερα, αυτό που χαρακτηρίζει τα εμφυτεύματα ως μονοφασικά ή διφασικά, πέρα από χειρουργικές προσεγγίσεις (ενός ή δύο χρόνων) είναι η διαφοροποίησή τους όσον αναφορά το διαβλεννογόνο τμήμα. Διφασικό ονομάζεται εκείνο που απαρτίζεται από δύο τμήματα, το ενδοοστικό και το διαβλεννογόνο κολόβωμα που συνδέεται με το ενδοοστικό μέσω μίας βίδας ή άλλης μορφής σύνδεσης. Μονοφασικό εμφύτευμα θεωρείται εκείνο που έχει σ' έναν ενιαίο κορμό το ενδοοστικό τμήμα με το διαβλεννογόνο, το οποίο εξέχει από το βλεννογόνο, είναι ορατό μέσα στο στόμα και φυσικά σε συνεχή επαφή με το στοματικό περιβάλλον².

Σύγκριση των μονοφασικών και διφασικών εμφυτευμάτων. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα

Από κλινικής απόψεως, τα μονοφασικά εμφυτεύματα προσφέρουν πολλά πλεονεκτήματα¹. Συγκεκριμένα, το πιο σημαντικό προτέρημά τους είναι ότι απαιτούν μία χειρουργική επέμβαση για την τοποθέτηση και ενεργοποίησή τους. Το γεγονός αυτό απαλλάσσει τον ασθενή από μία δεύτερη χειρουργική διαδικασία και αυτό συνεπάγεται λιγότερο πόνο καθώς και μικρότερης διάρκειας περίοδο επούλωσης. Επιπρόσθετα, έχει ως αποτέλεσμα για τον κλινικό οδοντίατρο να αφιερώνει λιγότερο χρόνο για κάθε ασθενή στον οποίο γίνεται τοποθέτηση εμφυτευμάτων και αυτό οδηγεί σε μείωση του κόστους θεραπείας. Επίσης, η προσθετική φάση μπορεί να ξεκινήσει νωρίτερα καθώς η περίοδος επούλωσης είναι μικρότερη. Τέλος, ένα ακόμη θετικό χαρακτηριστικό των μονοφασικών εμφυτευμάτων είναι ότι καταστούν δυνατή την κλινική παρακολούθησή τους κατά τη διάρκεια της περιόδου οστεοενσωμάτωσής τους. Από την άλλη μεριά, το σημαντικότερο πλεονέκτημα των διφασικών εμφυτευμάτων είναι ο μικρός κίνδυνος επιμόλυνσης που εμφανίζουν, καθώς η επούλωση για την επίτευξη της οστεοενσωμάτωσης πραγματοποιείται σε κλειστό προστατευμένο περιβάλλον¹¹. Ορισμένοι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι σε συγκεκριμένες περιπτώσεις είναι προτιμότερο να αποφεύγεται η τοποθέτηση μονοφασικών εμφυτευμάτων και να προτιμώνται τα διφασικά. Συγκεκριμένα: 1) σε περιπτώσεις όπου η τοποθέτηση εμφυτευμάτων συνδυάζεται με κατευθυνόμενη οστική αναγέννηση και το τραύμα θα πρέπει να είναι κλειστό και προστατευμένο ώστε να αποφευχθεί ο κίνδυνος επιμόλυνσης και η έκθεση του οστού ή της μεμβράνης στο στοματικό περιβάλλον, 2) όταν το διαβλεννογόνο τμήμα επηρεάζει το λειτουργικό και αισθητικό αποτέλεσμα της αποκατάστασης και 3) σε περιπτώσεις όπου πρέπει να αποφευχθεί η φόρτιση

των εμφυτευμάτων κατά την περίοδο της οστεοενσωμάτωσης όταν η προσωρινή αποκατάσταση δεν μπορεί να τροποποιηθεί αποτελεσματικά ώστε να καταστεί δυνατό αυτό¹².

Τοποθέτηση διφασικών εμφυτευμάτων με μονοφασικό τρόπο

Τα τελευταία χρόνια, εφόσον δεν υπάρχει πια καμία αμφιβολία για την επιτυχή έκβαση των δύο μεθόδων, υπάρχει η δυνατότητα διφασικά εμφυτεύματα να τοποθετηθούν με μονοφασικό τρόπο¹³⁻¹⁸. Δηλαδή, κατά τη διάρκεια της πρώτης χειρουργικής επέμβασης τοποθετείται και το διαβλεννογόνιο κολόβωμα και η επούλωση πραγματοποιείται σε επαφή με το στοματικό περιβάλλον χωρίς τη δεύτερη χειρουργική επέμβαση. Η τεχνική αυτή σύμφωνα με τη μελέτη των Heydenrijk και συν. μπορεί να επιτύχει το ίδιο αποτέλεσμα με την τεχνική χρήσης των διφασικών εμφυτευμάτων με το συμβατικό τρόπο¹¹.

Αυτή η προσέγγιση από τη μία άποψη, προσφέρει το θετικό της μίας επέμβασης, αλλά από την άλλη αφήνει ένα μικροκενό ανάμεσα στο σώμα του εμφυτεύματος και στο διαβλεννογόνιο κολόβωμα στο επίπεδο της οστικής ακρολοφίας. Επίσης, η τεχνική αυτή δεν παρέχει όλα τα κλινικά πλεονεκτήματα των γνήσιων μονοφασικών ΙΤΙ εμφυτευμάτων, στα οποία ο αυχένα του εμφυτεύματος μαζί με το μικροκενό που καταλείπει, μετά την τοποθέτησή τους εντοπίζονται 2-3 mm εκτός της φατνιακής ακρολοφίας, περίπου στο επίπεδο των μαλακών ιστών¹⁹ (Πίνακας Ι). Αντίθετα, παρουσιάζει ορισμένα σημαντικά μειονεκτήματα τα οποία παρατίθενται παρακάτω.

Πρώτον, με αυτήν τη μέθοδο, όπου το μικροκενό εντοπίζεται επί ή πιο κάτω από το επίπεδο της

φατνιακής ακρολοφίας κατά την περίοδο της επούλωσης, παρουσιάζεται μεγαλύτερη οστική απορρόφηση της ακρολοφίας, όπως παρουσιάστηκε σε μία πειραματική μελέτη σε κυνόδοντα της κάτω γνάθου (Hermann et al.,1997). Σύμφωνα με αυτήν την έρευνα, μετά την τοποθέτηση των εμφυτευμάτων με μονοφασικό τρόπο ή μετά την σύνδεση του διαβλεννογόνιου στηρίγματος σε διφασικά εμφυτεύματα, ακολουθεί οστική απορρόφηση της ακρολοφίας περίπου δύο χιλιοστά ακρορριζικά του μικροκενού. Αυτή η οστική απορρόφηση πραγματοποιείται γρήγορα στις 4 εβδομάδες της επούλωσης²⁰. Όπως φαίνεται λοιπόν, οι διαστάσεις του βιολογικού εύρους καθορίζονται κατά τη διάρκεια της περιόδου επούλωσης όχι μόνο γύρω από τα φυσικά δόντια²¹, αλλά και γύρω από τα εμφυτεύματα όπως αποδεικνύεται από πολλές πειραματικές μελέτες σε ζώα^{5,6,22}. Η οστική αυτή απώλεια των 2 mm από την ακρολοφία μπορεί να είναι μεγάλης σημασίας για περιοχές με μειωμένο ύψος οστού στις οποίες πρόκειται να τοποθετηθούν εμφυτεύματα όπως τα πίσω τμήματα της κάτω και της άνω γνάθου, όπου τοποθετούνται συχνά εμφυτεύματα μικρού ύψους (<10 mm)¹.

Δεύτερον, όταν το μικροκενό εντοπίζεται στο επίπεδο της οστικής ακρολοφίας οδηγεί σε ένα πιο μικρό μήκος εμφυτεύματος και σε ένα μεγαλύτερο μήκος στεφάνης. Αυτό συνεπάγεται να αυξάνεται η αναλογία στεφάνης-εμφυτεύματος, δημιουργώντας λιγότερο ευνοϊκές συνθήκες¹. Μία τέτοια αναλογία μπορεί να θεωρηθεί περισσότερο ευπαθής σε εμβιομηχανικές επιπλοκές όπως το χαλάρωμα ή η θραύση της βίδας ή του διαβλεννογόνιου στηρίγματος. Ακόμη, μπορεί να είναι ένας παράγοντας που συνεισφέρει στην ανάπτυξη εμβιομηχανικών επιπλοκών των διφασικών εμφυτευμάτων και ιδιαίτερα στις μονήρεις επεμφυτευματικές αποκαταστάσεις²³⁻²⁶.

Τρίτον, η εντόπιση του αυχένα του εμφυτεύματος στο επίπεδο των μαλακών ιστών προσφέρει πολλά κλινικά πλεονεκτήματα και από προσθετικής απόψεως, καθώς είναι εύκολα προσβάσιμος για προσθετικές διαδικασίες όπως η λήψη του αποτυπώματος και προσφέρει μία εξαιρετική βάση για ακίνητες επεμφυτευματικές αποκαταστάσεις σε σύγκριση με τις συμβατικές στεφάνες και γέφυρες¹.

Παράγοντες που επηρεάζουν την οστεοενσωμάτωση και τη μακροβιότητά τους. Κλινικές αξιολογήσεις.

Οι κλινικές έρευνες πάνω στα μονοφασικά εμφυτεύματα ξεκίνησαν στα μέσα της δεκαετίας του '70. Κατά τη διάρκεια των πρώτων 10 χρόνων κλινικής εμπειρίας χρησιμοποιήθηκαν αρκετοί τύποι εμφυτευμάτων κυρίως σε ασθενείς με πλήρως νωδή κάτω γνάθο. Τα αποτελέσματα των προσπαθειών αυτών και η εξέλιξη των πρωτότυπων εμφυτευμάτων (πρωτότυπα C,F,E,K,H) και των προσθετικών

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι

Πλεονεκτήματα των μονοφασικών εμφυτευμάτων τα οποία έχουν τον αυχένα τους στο επίπεδο των μαλακών ιστών (Από Buser και συν.¹)

- 1) Πραγματοποίηση μίας χειρουργικής διαδικασίας
 - Λιγότερος πόνος, μικρότερη περίοδος επούλωσης, μείωση του κόστους θεραπείας.
- 2) Απουσία του μικροκενού στο επίπεδο της οστικής φατνιακής ακρολοφίας
 - Μικρότερη απορρόφηση της οστικής ακρολοφίας κατά τη διάρκεια της περιόδου επούλωσης και της επακόλουθης περιόδου λειτουργικής φόρτισης.
 - Περισσότερο ευνοϊκή αναλογία στεφάνης-εμφυτεύματος
- 3) Με τον αυχένα του στο επίπεδο των μαλακών ιστών το εμφύτευμα:
 - Είναι εύκολα προσβάσιμο για τις προσθετικές διαδικασίες
 - Είναι εξαιρετικό υπόστρωμα για τις συγκολληόμενες ακίνητες αποκαταστάσεις

τους στοιχείων οδήγησε το 1985 στη δημιουργία του ITI dental implant system (Institute Straumann-Waldenburg-Ελβετία)^{19,27,28}. Το σύστημα αυτό όπως σχεδιάστηκε το 1985 αποτελείται από τρεις τύπους εμφυτευμάτων: 1) συμπαγές κυλινδρικό και κοχλιωτό, 2) κοίλο κοχλιωτό και 3) κοίλο κυλινδρικό, συνδυασμένα από συγκεκριμένα και τυποποιημένα χειρουργικά και προσθετικά εργαλεία και εξαρτήματα. Το σύστημα αναφέρεται ως Bonefit^{19,27}. Το ενδιαφέρον στα εμφυτεύματα αυτά ήταν ότι η εξωτερική τους επιφάνεια παρουσίαζε μία αδρότητα που επιτυγχάνετο με μία ιδιαίτερα δύσκολη τεχνική εξαέρωσης και εξακοντισμού του τιτανίου (plasma sprayed) στον τιτανιούχο πυρήνα του εμφυτεύματος. Εξαιτίας της τεχνικής αυτής τα εμφυτεύματα αυτά χαρακτηρίστηκαν ως TPS (Titanium Plasma Sprayed) και είχαν στόχο να επιτύχουν μία μεγαλύτερη επιφάνεια οστεοενσωμάτωσης, λόγω της ανώμαλης μικρομορφολογίας τους². Η αξιολόγηση της επιβίωσης τους πραγματοποιήθηκε αναδρομικά και ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντική. Συγκεκριμένα, κατά τη διάρκεια της χρησιμοποίησής τους φάνηκε ότι το συμπαγές κοχλιωτό με επίστρωση TPS παρουσίαζε τα καλύτερα αποτελέσματα, με συνέπεια να αποτελεί το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο και να ελαττωθεί η παραγωγή των άλλων δύο τύπων²⁹. Ο τύπος αυτός του εμφυτεύματος διέφερε από τα εμφυτεύματα του συστήματος Brånemark, τα οποία τοποθετούνταν σε 2 φάσεις και είχαν λεία σχετικά επιφάνεια τέτοια που προσδίδει η διαδικασία αποκοπής και σχηματισμού των σπειρών. Το συμπαγές κοχλιωτό εμφύτευμα χρησιμοποιήθηκε αρχικά κυρίως στην αποκατάσταση πλήρους νωδής κάτω γνάθου με επένθετη οδοντοστοιχία υποστηριζόμενη με μεταλλική μπάρα³⁰.

Η μεθοδολογία των μονοφασικών εμφυτευμάτων χρειάστηκε να υποστηριχτεί από μία σειρά ερευνητικών εργασιών που είχαν ως στόχο να αποδείξουν ότι μία τέτοια χειρουργική προσέγγιση, η οποία ουσιαστικά αναιρούσε τη θεωρία, πάνω στην οποία στηριζόταν η διφασική μέθοδος του Brånemark, μπορούσε να είναι εξίσου επιτυχής^{4,14,15,31,32}.

Συγκεκριμένα οι Buser και συν. (1990)³¹, πραγματοποιώντας μία βραχυπρόθεσμη κλινική μελέτη, τοποθέτησαν 100 ITI εμφυτεύματα με τη μονοφασική μέθοδο σε 70 μερικά νωδούς ασθενείς. Τα αποτελέσματα μετά από ένα χρόνο έδειξαν 98% επιτυχία και οι συγγραφείς υποστήριξαν ότι τα μονοφασικά εμφυτεύματα αποφέρουν μεγάλη προβλεψιμότητα για επιτυχή οστεοενσωμάτωση.

Ο Mericske-Stern και συν. (1994)³³ τοποθετώντας 66 ITI εμφυτεύματα (τύπου F ή Bonefit) με μία μόνο χειρουργική διαδικασία σε 33 ολικά νωδούς ηλικιωμένους ασθενείς, οδηγήθηκαν στα ακόλουθα αποτελέσματα. Μετά από 5 χρόνια, παρατηρήθηκαν 2 απώλειες εμφυτευμάτων, δηλαδή 97% ποσοστό επιτυ-

χίας. Επίσης, συμπέραναν ότι οι παράγοντες της αυξημένης ηλικίας και της μειωμένης δεξιότητας των ηλικιωμένων καθώς και οι συνθήκες που επικρατούν στη στοματική κοιλότητα, δεν οδηγούν σε μεγαλύτερο κίνδυνο ανάπτυξης περιεμφυτευματικών λοιμώξεων.

Σε μελέτη τους οι Bernard J-P. και συν. (1995)¹³ τοποθέτησαν σε 5 ασθενείς με πλήρως νωδή κάτω γνάθο 10 εμφυτεύματα τύπου Brånemark (από δύο στον καθένα) σε μία χειρουργική διαδικασία. Ο επανέλεγχος μετά από ένα χρόνο, έδειξε 100% επιτυχία για τα εμφυτεύματα αυτά και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι έχουν εξίσου επιτυχή αποτελέσματα είτε τοποθετηθούν με μονοφασικό είτε με διφασικό τρόπο. Ωστόσο, υποστηρίχτηκε ότι η παραπάνω έρευνα θα έπρεπε να διασταυρωθεί με μεταγενέστερες οι οποίες θα περιελάμβαναν μεγαλύτερο αριθμό κλινικών περιπτώσεων και χρονικό διάστημα παρατήρησης.

Οι Buser και συν. (1997)²⁹ διεξήγαγαν μία μακροπρόθεσμη, με πολλά κλινικά κέντρα, μελέτη, σύμφωνα με την οποία τοποθετήθηκαν 2359 μονοφασικά εμφυτεύματα σε 1003 ολικά και μερικά νωδούς ασθενείς. Τα αποτελέσματα μετά από χρονικό διάστημα 8 χρόνων (με ετήσιους επανελέγχους), έδειξαν ποσοστό επιτυχίας 93,3% και επιβίωσης 96,7% για τα μονοφασικά ITI εμφυτεύματα.

Οι Simonis και συν. (2010)³⁴ πραγματοποίησαν μία αναδρομική μελέτη κατά την οποία θέλησαν να μελετήσουν 162 μονοφασικά εμφυτεύματα τα οποία είχαν τοποθετήσει σε 76 ασθενείς το χρονικό διάστημα 1990-1997. Στον επανέλεγχο, μετά από 16 χρόνια, συμμετείχαν 55 ασθενείς με 131 εμφυτεύματα και το ποσοστό επιβίωσης ήταν 82,94%. Τα συμπεράσματα στα οποία οδηγήθηκαν ήταν ότι σε αντίθεση με το μεγάλο ποσοστό επιβίωσης το οποίο παρατηρήθηκε οι βιολογικές επιπλοκές ήταν συχνές. Συγκεκριμένα οι ασθενείς με ιστορικό περιοδοντίτιδας είχαν χαμηλότερο ποσοστό επιβίωσης των εμφυτευμάτων τους καθώς επίσης ήταν και πιο επιρρεπείς σε επιπλοκές όπως περιεμφυτευματίτιδα.

Αρκετοί ερευνητές έχουν ασχοληθεί με την απευθείας σύγκριση των δύο μεθόδων, δηλαδή τη μονοφασική και διφασική τοποθέτηση καθώς και τη σύγκριση στη μακροβιότητα αυτών των εμφυτευμάτων. Οι Mericske-Stern και συν. (1993)³⁵, έβαλαν εμφυτεύματα σε δύο ομάδες ασθενών σε δύο κλινικά κέντρα. Συγκεκριμένα, στο Τορόντο σε 25 ασθενείς μπήκαν 68 εμφυτεύματα (Brånemark) με τη διφασική μέθοδο και στη Βιέννη σε 34 ασθενείς μπήκαν 74 μονοφασικά εμφυτεύματα (ITI Bonefit). Μετά από χρονικό διάστημα 5 χρόνων (με ετήσιους επανελέγχους) τα ποσοστά επιτυχίας ήταν 91,2% και 92,2% στο Τορόντο και στη Βιέννη αντίστοιχα, γεγονός που αποδεικνύει ότι και οι δύο μέθοδοι ήταν εξίσου επιτυχείς.

Οι Ericsson και συν. (1994)¹⁴, με έρευνα που πραγματοποίησαν, κατέληξαν ότι τα εμφυτεύματα τύπου Brånemark οστεοενσωματώνονται εξίσου καλά είτε τοποθετούνται με μονοφασική είτε με διφασική μέθοδο. Η ομάδα ασθενών που συμμετείχε αποτελούνταν από 11 ασθενείς με νωδή κάτω γνάθο (τα τελευταία 3 χρόνια). Χρησιμοποιήθηκαν συνολικά 33 εμφυτεύματα με μονοφασικό τρόπο και 30 με διφασικό. Στον κάθε ασθενή, η κάτω γνάθος χωρίστηκε σε δύο τεταρτημόρια και στο δεξιό τοποθετήθηκαν εμφυτεύματα με δύο χειρουργικές διαδικασίες ενώ στο αριστερό με μία. Τα ποσοστά επιτυχίας ήταν 93,9% για τα μονοφασικά και 100% για τα διφασικά ενώ η σύγκριση της οστεοενσωμάτωσής των στα δύο τεταρτημόρια έδειξε ασήμαντες αποκλίσεις σε επανελέγχους μετά από 12 και 18 μήνες.

Ο ίδιος συγγραφέας με διαφορετική ομάδα ερευνητών, λίγα χρόνια αργότερα (Ericsson και συν., 1997)¹⁵, διεξήγαγε και άλλη κλινική μελέτη με μεγαλύτερο χρονικό διάστημα επανελέγχων (5 χρόνια). Τόσο η τοποθέτηση όσο και η παρατήρηση των εμφυτευμάτων πραγματοποιήθηκαν με πανομοιότυπες διαδικασίες όπως και η προηγούμενη έρευνα του 1994 και κατέληξαν σε παρόμοια συμπεράσματα.

Οι Heydenrijk και συν. (2002)¹¹, προσπαθώντας να απαντήσουν στο ερώτημα κατά πόσο επιτυχής είναι η οστεοενσωμάτωση εμφυτευμάτων που αποτελούνται από δύο μέρη αλλά τοποθετούνται με μία χειρουργική επέμβαση, πραγματοποίησαν κλινική μελέτη που συμμετείχαν 40 ασθενείς και στους οποίους έγινε η τοποθέτηση από δύο εμφυτεύματα (τύπου IMZ) στον καθένα. Αυτά τα άτομα διαιρέθηκαν σε 2 ίδιες ομάδες στις οποίες χρησιμοποιήθηκε στη μία μονοφασική μέθοδος και στην άλλη διφασική. Τα βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα, μετά από ένα χρόνο, έδειξαν ότι τα εμφυτεύματα που συγκροτούνται από 2 τμήματα οστεοενσωματώνονται με ίδια επιτυχία, είτε τοποθετηθούν με μονοφασικό είτε με διφασικό τρόπο.

Οι Engquist και συν. (2005)³⁶, στην έρευνά τους, μελέτησαν 108 ασθενείς με νωδή κάτω γνάθο οι οποίοι διαιρέθηκαν σε τέσσερις ομάδες. Στην Α ομάδα τοποθετήθηκαν 120 εμφυτεύματα (Brånemark) με μία χειρουργική διαδικασία, στην Β ομάδα ο ίδιος αριθμός με δύο χειρουργικές επεμβάσεις, στην Γ ομάδα 88 κωνικά εμφυτεύματα τα οποία απαρτιζόνταν από ένα τμήμα και τοποθετήθηκαν με μία επέμβαση και τέλος στην Δ ομάδα μπήκαν 104 εμφυτεύματα τα οποία δέχτηκαν άμεση φόρτιση. Τα συμπεράσματα στα οποία οδηγήθηκαν οι συγγραφείς μετά από τρία χρόνια και τα οποία σχετίζονται με την παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση ήταν τα ακόλουθα: τα εμφυτεύματα τα οποία τοποθετήθηκαν σε δύο φάσεις είχαν μεγαλύτερο ποσοστό επιτυχίας (97,5%) σε σύγκριση με αυτά που μπήκαν με μία φάση (93,3%) και με αυτά που αποτελούνταν από

ένα τμήμα και τοποθετήθηκαν με τον ίδιο τρόπο (93,2%). Ωστόσο οι διαφορές τους στα ποσοστά επιβίωσης και επιτυχίας αξιολογήθηκαν στατιστικά ως μη σημαντικές.

Οι Esposito M. και συν. (2009)³⁷, με τη συστηματική ανασκόπηση που διεξήγαγαν, στην οποία συμπεριέλαβαν περιορισμένο αριθμό κλινικών ερευνών, είχαν ως στόχο τη σύγκριση της επιβίωσης των μονοφασικών και των διφασικών εμφυτευμάτων. Συγκεκριμένα, η ανασκόπηση περιέλαβε 5 κλινικές έρευνες. Σε αυτές συμμετείχαν συνολικά 239 ασθενείς στους οποίους τοποθετήθηκαν 761 εμφυτεύματα. Από αυτά 23 μονοφασικά απέτυχαν σε ένα σύνολο 11 ατόμων και 9 διφασικά απέτυχαν σε μία ομάδα 8 ασθενών. Η μετα-ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στην παραπάνω συστηματική ανασκόπηση έδειξε στατιστικά μη σημαντικές διαφορές στην αποτελεσματικότητα των δύο μεθόδων (διφασική και μονοφασική).

Με κλινική έρευνά τους οι Cordaro και συν. (2009)³⁸, τοποθέτησαν σε 30 ασθενείς στη Ρώμη και στο Τορίνο, αμέσως μετά την εξαγωγή των δοντιών τους, 30 εμφυτεύματα από τα οποία τα 14 μπήκαν με διφασική μέθοδο και τα 16 με μονοφασική. Μετά από ένα χρόνο, το ποσοστό επιβίωσης για τα διφασικά ήταν 100% και 93,8% για τα μονοφασικά, διαφορά η οποία δεν αξιολογήθηκε ως σημαντική. Η μόνη κλινικά σημαντική διαφορά που παρατηρήθηκε μεταξύ των δύο ομάδων εμφυτευμάτων ήταν στο ύψος του κερατινοποιημένου ιστού μετά τη χειρουργική επέμβαση στον επανέλεγχό του ενός χρόνου, το οποίο ήταν μειωμένο στα διφασικά εμφυτεύματα σε σύγκριση με τα μονοφασικά.

Ο Artzi Z. και συν. (2010)³⁹ πραγματοποίησαν κλινική μελέτη στην οποία χρησιμοποιήσαν ως πειραματόζωα 7 σκύλους. Στον κάθε έναν από αυτούς τοποθέτησαν τέσσερα εμφυτεύματα με 4 διαφορετικούς τρόπους. Σε μία θέση έγινε συνδυασμός της τοποθέτησης του εμφυτεύματος και άμεση κατευθυνόμενη οστική αναγέννηση, σε μία δεύτερη θέση μπήκε άμεσα το εμφύτευμα το οποίο πληρώθηκε με το αίμα της περιοχής και καλύφθηκε με μία μεμβράνη. Στην τρίτη θέση τοποθετήθηκε ένα εμφύτευμα, αφού είχε παρέλθει ένα εξάμηνο από τη διαδικασία της ΚΟΑ στην περιοχή αυτή και τέλος στην τέταρτη θέση μπήκε ένα εμφύτευμα σε περιοχή η οποία είχε επουλωθεί με τον φυσιολογικό τρόπο. Έγιναν επανελέγχοι μετά από 8 και 16 μήνες οι οποίοι οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι δεν υπήρχε κλινική διαφορά στην οστεοενσωμάτωση που επετεύχθη ανάμεσα στη μονοφασική τοποθέτηση του εμφυτεύματος σε συνδυασμό με την αναγέννηση του οστού και στην διφασική μέθοδο τοποθέτησης.

Τέλος, ορισμένοι ερευνητές ασχολήθηκαν με την υγεία των περιεμφυτευματικών ιστών και κατά πόσο αυτή επηρεάζεται από τη τεχνική με τη οποία

έγινε η τοποθέτηση των εμφυτευμάτων, δηλαδή με μία χειρουργική επέμβαση ή με δύο. Συγκεκριμένα, οι Abrahamsson και συν. (1999)⁷ διεξήγαγαν μία πειραματική μελέτη σε 6 σκύλους στους οποίους εισήγαγαν 3 εμφυτεύματα στον καθένα με διφασικό τρόπο και μετά από 3 μήνες τοποθέτησαν ακόμα 3 εμφυτεύματα με μονοφασική μέθοδο. Η παρατήρηση, μετά από 9 μήνες, κατέδειξε ότι όλες οι μετρήσεις που έγιναν – το ύψος του βλεννογόνου, το ποσοστό επαφής του οστού με το εμφύτευμα, η πυκνότητα του οστού γύρω από το εμφύτευμα κ.α. – είχαν παρόμοια αποτελέσματα και για τις δύο τεχνικές.

Ακόμη, σε κλινική έρευνα των Garcia και συν. (2008)⁴⁰, συμμετείχαν 31 ασθενείς στους οποίους τοποθετήθηκαν 42 μονοφασικά και 48 διφασικά εμφυτεύματα. Οι παράμετροι, οι οποίοι μελετήθηκαν 6 μήνες μετά την τοποθέτηση των τελικών αποκαταστάσεων, ήταν ο ουλικός δείκτης, ο δείκτης πλάκας και ανίχνευσης θυλάκων καθώς και ο δείκτης κερατινοποιημένου βλεννογόνου. Τα αποτελέσματα της σύγκρισης των δύο τεχνικών έδειξαν ασήμαντες διαφορές στις μετρήσεις όλων των παραγόντων με εξαίρεση το εύρος του κερατινοποιημένου βλεννογόνου. Τα αποτελέσματα αυτά χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης τα επόμενα χρόνια με περισσότερες και με μεγαλύτερου χρονικού διαστήματος επανελέγχους έτσι ώστε να αποσαφηνιστεί πια από τις δύο μεθόδους υπερτερεί.

Συμπεράσματα - Συζήτηση

Αξιολογώντας πάνω από 35 χρόνια πειραματικών και κλινικών μελετών με αντικείμενο τα εμφυτεύμα-

ΠΙΝΑΚΑΣ II

Παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν την μακροβιότητα οστεοενσωματούμενων εμφυτευμάτων (Από Buser και συν.¹)

- Σχετικοί με τον ασθενή :
 - 1) Υγεία του ασθενή
 - 2) Πυκνότητα του οστού στη λήπτρια περιοχή
 - 3) Κάπνισμα
 - 4) Βρουξισμός
 - 5) Στοματική υγιεινή
- Σχετικοί με το εμφύτευμα:
 - 1) Σχήμα
 - 2) Διάμετρος
 - 3) Μήκος
 - 4) Επιφάνεια
 - 5) Εντόπιση του μικροκενού
- Σχετικοί με την προσθετική:
 - 1) Ναρθηκοποιημένες ή μη αποκαταστάσεις
 - 2) Αμιγώς επεμφυτευματικές ή μικτές αποκαταστάσεις
 - 3) Αναλογία μήκους στεφάνης-εμφυτεύματος

τα, έχει αποδειχθεί ότι το μέγεθος της οστεοενσωμάτωσης που επιτυγχάνεται μετά την τοποθέτησή τους εξαρτάται όχι τόσο από τη θεραπευτική μέθοδο του κλινικού όσο από μία σειρά άλλων παραγόντων οι οποίοι απεικονίζουν την πολυπλοκότητα των πιθανών αιτιών αποτυχίας ενός εμφυτεύματος (Πίνακας II)¹.

Σύμφωνα με όλα τα παραπάνω ερευνητικά δεδομένα, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι τα μονοφασικά εμφυτεύματα προσφέρουν πολλά πλεονεκτήματα από βιολογικής και κλινικής απόψεως. Το γεγονός αυτό οδηγεί στην αυξημένη χρήση της τεχνικής αυτής τα τελευταία χρόνια κυρίως σε περιοχές των γνάθων χωρίς αυξημένες αισθητικές απαιτήσεις (οπίσθια τμήματα). Αντιθέτως, σε περιοχές στις οποίες η αισθητική παίζει πρωτεύοντα ρόλο, καθώς επίσης και εκεί όπου απαιτείται κατευθυνόμενη οστική αναγέννηση εξαιτίας έλλειψης οστίτη ιστού, προτιμάται η κλασική διφασική μέθοδος.

Με την πάροδο του χρόνου, καθορίστηκαν κλινικές οδηγίες έτσι ώστε να επιτευχθεί επιτυχής οστεοενσωμάτωση στους ασθενείς. Συγκεκριμένα, το εμφύτευμα: 1) θα πρέπει να εισάγεται όσο περισσότερο ατραυματικά είναι εφικτό, αποφεύγοντας την υπερθέρμανση του οστού κατά τη διάρκεια της παρασκευής του φρεατίου, 2) θα πρέπει να τοποθετείται με αρχική σταθερότητα και 3) δεν θα πρέπει να φορτίζεται λειτουργικά κατά τη διάρκεια της περιόδου επούλωσης (3-6 μήνες)¹. Εφόσον εφαρμόζονται οι παραπάνω κανόνες και σύμφωνα με τα αποτελέσματα της πλειοψηφίας των κλινικών μελετών παρατηρείται επιτυχής οστεοενσωμάτωση τόσο στα διφασικά όσο και στα μονοφασικά εμφυτεύματα.

Βιβλιογραφία

1. Buser D, Mericske-Stern R, Dula K, Lang N. Clinical Experience with One-Stage, Non-Submerged Dental Implants. *Adv Dent Res* 1999; 13:153-61.
2. Μακρής Γ. Βιολογία Οδοντικών Εμφυτευμάτων, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Θεσσαλονίκη. 2005, 3,4:28-33.
3. Berglundh T, Lindhe J, Ericsson I, Marinello CP, Liljenberg B, Thomsen P. The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clin Oral Impl Res* 1991; 2:81-90
4. Abrahamsson I, Berglundh T, Wennstrom J, Lindhe J. The peri-implant hard and soft-tissues at different implant systems. A comparative study in the dog. *Clin Oral Impl Res* 1996; 7:212-9.
5. Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 1997; 24:568-72.
6. Berglundh T, Lindhe J. Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited. *J Clin Periodontol* 1996; 23:971-3.

7. Abrahamsson I, Berglundh T, Moon IS, Lindhe J. Peri-implant tissues at submerged and non-submerged titanium implants. *J Clin Periodontol* 1999; 26:600-7.
8. Salama H, Salama MA, Garber DA, Adar P. Developing optimal peri implant papillae within the esthetic zone: guided soft tissue augmentation. *J Esth Dent* 1995; 126:319-25.
9. van Steenberghe D, Naert I. The first two-stage dental implant system and its clinical application. *Periodontology* 2000 1998; 17:89-95.
10. Small PN, Tarnow DP. Gingival recession around implants: a 1-year longitudinal prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000; 15:527-32.
11. Heydenrijk K, Raghoobar GM, Meijer HJA, van der Reijden WA, van Winkelhoff A-J, Stegenga B. Two-part implants inserted in a one-stage or a two-stage procedure. A prospective comparative study. *J Clin Periodontol* 2002; 29:900-9.
12. Roynesdal AK, Ambjornsen E, Haanaes HR. A comparison of 3 different endosseous nonsubmerged implants in edentulous mandibles: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14:543-8.
13. Bernard JP, Belser UC, Martinet JP, Borgis SA. Osseointegration of Brånemark fixtures using a single-step operating technique. A preliminary prospective one-year study in the edentulous mandible. *Clin Oral Impl Res* 1995; 6:122-9.
14. Ericsson I, Randow K, Glantz PO, Lindhe J, Nilner K. Clinical and radiographical features of submerged and nonsubmerged titanium implants. *Clin Oral Impl Res* 1994; 5:185-9.
15. Ericsson I, Randow K, Nilner K, Petersson A. Some clinical and radiographical features of submerged and non-submerged titanium implants. A 5-year follow-up study. *Clin Oral Impl Res* 1997; 8:422-6.
16. Barber HD, Seckinger RJ, Silverstein KA, Abughazaleh H. Comparison of soft tissue healing and osseointegration of IMZ implants placed in one-stage and two-stage techniques: a pilot study. *Implant Dent* 1996; 5:11-4.
17. Becker W, Becker BE, Israelson H, Lucchini JP, Handelsman M, Ammons W και συν. One-step surgical placement of Brånemark implants: a prospective multicenter clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12:454-62.
18. Abrahamsson I, Berglundh T, Moon IS, Lindhe J. Peri-implant tissues at submerged and non-submerged titanium implants. *J Clin Periodontol* 1999; 26:600-7.
19. Buser D, Schroeder A, Sutter F, Lang NP. The new concept of ITI hollow-cylinder and hollow-screw implants: Part 2. Clinical aspects, indications, and early clinical results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1988; 3:173-81.
20. Hermann J, Cochran DL, Nummikoski PV, Buser D. Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 1997; 68:1117-30.
21. Gargiulo AW, Wentz FM, Orban B. Dimensions and relations of the dento gingival junction in humans. *J Periodontol* 1961; 32:261-8.
22. Cochran DL, Hermann JS, Schenk RK, Higginbottom FL, Buser D. Biologic width around titanium implants: a histometric analysis of the implanto-gingival junction around unloaded and loaded nonsubmerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 1997; 68:186-98.
23. Jemt T, Laney WR, Harris D, Henry PJ, Krogh PH, Polizzi G και συν. Osseointegrated implants for single tooth replacement: a 1-year report from a multicenter prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991; 6:29-36.
24. Jemt T, Lindén B, Lekholm U. Failures and complications in 127 consecutively placed fixed partial prostheses supported by Brånemark implants: from prosthetic treatment to first annual checkup. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992; 7:40-4.
25. Laney WR, Jemt T, Harris D, Henry PJ, Krogh PH, Polizzi G και συν. Osseointegrated implants for single-tooth replacement: progress report from a multicenter prospective study after 3 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994; 9:49-54.
26. Henry PJ, Laney WR, Jemt T, Harris D, Krogh PH, Polizzi G και συν. Osseointegrated implants for single-tooth replacement: a prospective 5-years multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11:450-5.
27. Sutter F, Schroeder A, Buser D. The new concept of ITI hollow-cylinder and hollow-screw implants. 1. Engineering and design. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1988; 3:161-72.
28. Sutter F, Weber HP, Sorensen J, Belser UC. The new restorative concept of the ITI Dental Implant System: design and engineering. *Int J Periodont Restor Dent* 1993; 13:409-31.
29. Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, Behneke A, Behneke N, Hirt HP και συν. Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. I. An 8-year life table analysis of a prospective multicenter study with 2359 implants. *Clin Oral Impl Res* 1997; 8:161-72.
30. Babbush C, Kent JN, Misiak DJ. Titanium plasma-sprayed (TPS) screw implants for the reconstruction of the edentulous mandible. *J Oral Maxillofac Surg* 1986; 44:274-82.
31. Buser D, Weber HP, Lang NP. Tissue integration of non-submerged implants. 1-year results of a prospective study with 100 ITI hollow-cylinder and hollow-screw implants. *Clin Oral Impl Res* 1990; 1:33-40.
32. Weber S, Buser D, Donath K, Fiorellini JP,

- Doppalapudi V, Paquette D. και συν. Comparison of healed tissues adjacent to submerged and non-submerged unloaded titanium dental implants. *Clin Oral Impl Res* 1996; 7:11-9.
33. Mericske-Stern R, Steinlin Schaffner T, Marti P, Geering AH. Peri-implant mucosal aspects of ITI implants supporting overdentures. A five-year longitudinal study. *Clin Oral Impl Res* 1994; 5:9-18.
34. Simonis P, Dufour T, Tenenbaum H. Long-term implant survival and success: a 10-16-year follow-up of non-submerged dental implants. *Clin Oral Impl Res* 2010; 21:772-7.
35. Mericske-Stern R, Zarb G. Overdentures: An Alternative Implant Methodology for Edentulous Patients. *Int J Prosth* 1993; 6:203-8.
36. Engquist B, Astrand P, Anzen B, Dahlgren S, Engquist E, Feldmann H και συν. Simplified Methods of Implant Treatment in the Edentulous Lower Jaw: A 3-Year Follow-Up Report of a Controlled Prospective Study of One-Stage versus Two-Stage Surgery and Early Loading. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005; 7:95-104.
37. Esposito M, Grusovin MG, Chew YS, Coulthard P, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: 1-versus 2- stage implant placement. *Cochrane Database Syst Rev* 2009; 3:CD006698.
38. Cordaro L, Torsello F, Rocuzzo M. Clinical outcome of submerged vs. non-submerged implants placed in fresh extraction sockets. *Clin Oral Impl Res* 2009; 20:1307-13.
39. Artzi Z, Nemcovsky CE, Tal H Weinberg E, Weinreb M, Prasad H, Rohrer MD και συν. Simultaneous versus two-stage implant placement and guided bone regeneration in the canine: histomorphometry at 8 and 16 months. *J Clin Periodontol* 2010; 37:1029-38.
40. Garcia RV, Kraehenmann MA, Bezerra FJB, Mendes CMC, Rapp GE. Clinical analysis of the soft tissue integrated of non-submerged (ITI) and submerged (3i) implants: a prospective controlled cohort study. *Clin Oral Impl Res* 2008)19:991-6.