



Τεχνικές διατήρησης και ανάπτυξης μεσοδόντιων θηλών

Οι επιπτώσεις στην αισθητική του χαμόγελου που προκαλούνται από την παρουσία μαύρων τριγώνων οδήγησαν στην ανάπτυξη ποικίλων τεχνικών διατήρησης και ανάπτυξης των μεσοδόντιων θηλών.

• Δημήτριος Χατζηαβραάμ

• Μιχαήλ Φωτεινός

• Λεωνίδας Μπατάς

¹. Δημήτριος Χατζηαβραάμ: Προπτυχιακός φοιτητής τμήματος Οδοντιατρικής ΑΠΘ, chatzeabraad@gmail.com

². Μιχαήλ Φωτεινός: Προπτυχιακός φοιτητής τμήματος Οδοντιατρικής ΑΠΘ, fotinosmichalis7@gmail.com

³. Λεωνίδας Μπατάς: Χειρουργός-Οδοντίατρος, D.D.S., M.Sc, PhD, Εξειδικευθείς στην Περιοδοντολογία University of Minnesota, ΗΠΑ, Διδάκτωρ ΑΠΘ, Επίκουρος καθηγητής Τμήμα Περιοδοντολογίας και Βιολογίας Εμφυτευμάτων, ΑΠΘ lbatas76@gmail.com

1. Abstract:

The interdental papillae are an integral part of the periodontal tissues providing mechanical and biological protection to the tooth and the underlying periodontal tissues, contributing to the phonetics and the aesthetics of the smile. Describing the value of the interdental papillae, it is completely understandable that the protection and preservation of their structure becomes more and more mandatory. Searching for literature data, we discover that there are a variety of papillae preservation and reconstruction techniques, which are employed in the treatment of some common clinical cases, such as the treatment of isolated intraosseous defects and the placement of dental implants. The first category of the surgical techniques has to do with the protection of the interdental papillae and has as an aim to carefully manage their structure, eg PPT, MIST, EPP. In the second category of the surgical techniques has to do with the reconstructive techniques of the interdental papillae through surgical or non-surgical approaches. The injection of hyaluronic acid at the site, as well as various types of surgical flaps, such as the coronal positioned flap which aim is to increase the dimensions of the papillae and cover the “black triangles” that have accrued. Also the use of personalized healing abutments and the correct three dimensional implant placement does play a role to the preservation of the interdental papillae and all the peri-implant tissues. In conclusion, the clinician is responsible for choosing the appropriate technique to preserve or reconstruct the interdental papilla, as an individualized therapy

Περίληψη

Οι μεσοδόντιες θηλές είναι αναπόσπαστο κομμάτι των περιοδοντικών ιστών παρέχοντας μηχανική και βιολογική προστασία στο δόντι και στους υποκείμενους περιοδοντικούς ιστούς, συμβάλλοντας στην φώνηση και στην αισθητική του χαμόγελου. Περιγράφοντας την αξία των μεσοδόντιων θηλών γίνεται απόλυτα κατανοητό πως η προστασία και η διατήρηση της δομής τους γίνεται όλο ένα και πιο επιτακτική. Αναζητώντας βιβλιογραφικά δεδομένα ανακαλύπτουμε πως υπάρχουν ποικίλες τεχνικές διατήρησης και ανάπτυξης των θηλών, οι οποίες επιστρατεύονται κατά την αντιμετώπιση ορισμένων συνηθισμένων κλινικών περιστατικών, όπως η θεραπεία μεμονωμένων ενδοοστικών ελλειμμάτων και η τοποθέτηση οδοντικών εμφυτευμάτων. Στην πρώτη κατηγορία της διατήρησης ανήκουν οι χειρουργικές τεχνικές προστασίας των μεσοδόντιων θηλών που στοχεύουν στην προσεκτική διαχείριση της



δομής τους, πχ PPT, MIST, EPP. Στη δεύτερη κατηγορία κατατάσσονται οι αναπλαστικές τεχνικές των μεσοδόντιων θηλών μέσα από χειρουργικές ή μη προσεγγίσεις. Έτσι, η έγχυση υαλουρονικού οξέος, καθώς και διάφοροι τύποι κρημνών, όπως ο μυλικά μετατοπιζόμενος στοχεύουν στην αύξηση των διαστάσεων της θηλής και στην κάλυψη των μαύρων τριγώνων που είχαν προκύψει. Παράλληλα, χρησιμοποιώντας εξατομικευμένα κολοβώματα επούλωσης και τήρωντας τις οδηγίες σωστής τοποθέτησης, η

διαδικασία αποκατάστασης με οδοντικά εμφυτεύματα οδηγεί σε κλινικό αποτέλεσμα, όπου οι μεσοδόντιες θηλές διατηρούνται στο σύνολο των περιεμφυτευματικών ιστών. Κλείνοντας, ο κλινικός είναι ο υπεύθυνος για την επιλογή της κατάλληλης τεχνικής διατήρησης ή ανάπλασης της μεσοδόντιας θηλής, καθώς η εξατομικευμένη σχεδίαση της κάθε τεκμηριωμένης τεχνικής είναι αυτή που εξασφαλίζει το επιθυμητό κλινικό αποτέλεσμα.

Εισαγωγή

Οι μεσοδόντιες θηλές αποτελούν τον πυραμοειδή ιστό, που σχηματίζεται από συνδετικό ιστό και καλύπτεται από στοματικό επιθήλιο, και έχει περίπλοκη μορφολογική, ανατομική και αγγειακή δομή (Pitale και συν. 2021). Τα ελλείμματα των μεσοδόντιων θηλών οδηγούν στην εμφάνιση μαύρων τριγώνων, με σοβαρές επιπτώσεις στην αισθητική του χαμόγελου (LaVacca και συν. 2005). Η εμφάνιση των ελλειμμάτων αυτών σχετίζεται με την ηλικία, το σχήμα των δοντιών ή των προσθετικών αποκαταστάσεων που φέρουν, τη θέση του σημείου επαφής, το ύψος της παρυφής του φατνιακού οστού και το πάχος των μεσοδόντιων ούλων (Chow και συν. 2010). Οι Nordland και Tarnow ταξινόμησαν την απώλεια των θηλών σε τρεις τάξεις, με βάση τη θέση του μεσοδόντιου σημείου επαφής και την έκταση της αδαμαντινο-οστεϊνικής ένωσης (AOE). Έτσι, στην Τάξη I η κορυφή της μεσοδόντιας θηλής βρίσκεται μεταξύ του μεσοδόντιου σημείου επαφής και της πιο μυλικής έκτασης της όμορης AOE. Στην Τάξη II η κορυφή της μεσοδόντιας θηλής βρίσκεται στην AOE ή όμορα αυτής αλλά μυλικά της ακρορριζικής έκτασης της παρειακής AOE. Τέλος, στην Τάξη III η κορυφή της μεσοδόντιας θηλής βρίσκεται στο επίπεδο ή ακρορριζικά της παρειακής AOE (Nordland & Tarnow 1998).

Η ανάγκη περιορισμού της εμφάνισης των μαύρων τριγώνων έχει απασχολήσει την έρευνα και έχει οδηγήσει στη σύνταξη ορισμένων κατευθυντήριων οδηγιών. Έτσι, σύμφωνα με τους Tarnow και συνεργάτες η παρουσία των μεσοδόντιων θηλών συνδέεται με την απόσταση μεταξύ του μεσοδόντιου σημείου επαφής και της παρυφής της φατνιακής ακρολοφίας, όταν αυτή είναι 5 mm ή λιγότερο (Tarnow και συν. 2003). Στις επιεμφυτευματικές αποκαταστάσεις η πλήρωση της θηλής επιτυγχάνεται με ελάχιστη απόσταση το 1,5 mm μεταξύ δοντιού - εμφυτεύματος (Flanagan 2015) και τα 3 mm μεταξύ δύο εμφυτευμάτων (Chu και συν. 2009).

Ωστόσο, οι παραπάνω κατευθυντήριες οδηγίες δεν αρκούν για την εξάλειψη των μαύρων τριγώνων. Οι αυξημένες αισθητικές απαιτήσεις των ασθενών αναδεικνύουν τα μαύρα τρίγωνα ως σημαντική πρόκληση για τον σύγχρονο οδοντίατρο. Πλέον διατίθεται ποικιλία τεχνικών για την αποτελεσματική πρόληψη και αντιμετώπιση των μαύρων τριγώνων, μέσω τεχνικών διατήρησης και ανάπλασης των μεσοδόντιων θηλών.

Σκοπός

Σκοπός αυτής της εργασίας αποτελεί η βιβλιογραφική ανασκόπηση και η συγκέντρωση των τεχνικών διατήρησης και ανάπλασης των μεσοδόντιων θηλών με μελέτη της αποτελεσματικότητάς και επαναληψιμότητάς τους.

Υλικά και μέθοδοι

- **Πραγματοποιήθηκε έρευνα στο PubMed χρησιμοποιώντας τις λέξεις κλειδιά:**

‘Gingival black triangle’, ‘Papilla preservation and dental implants’, ‘Papilla preservation technique’, ‘regenerating the papilla in the aesthetic zone’, με φίλτρα αναζήτησης να έχουν δημοσιευτεί την τελευταία δεκαετία και να έχουν πραγματοποιηθεί σε ανθρώπους. Περιελήφθησαν όλοι οι τύποι άρθρων (κλινικές μελέτες, μεταanalύσεις, τυχαιοποιημένες δοκιμές ελέγχου, ανασκοπήσεις και συστηματικές ανασκοπήσεις). Από τα 127 άρθρα που συγκεντρώθηκαν επιλέχθηκαν τα 27, καθώς αυτά ανταποκρίνονταν στο θέμα της παρούσας βιβλιογραφικής ανασκόπησης. Τα άρθρα χωρίστηκαν με βάση τις χειρουργικές και τις μη χειρουργικές τεχνικές και εξετάστηκε το μακροπρόθεσμο κλινικό τους αποτέλεσμα.



Αποτελέσματα

Συγκεντρώθηκαν 27 άρθρα που κατηγοριοποιήθηκαν στις εξής κατηγορίες:

1. Χειρουργικές τεχνικές:

- 1.1 Χειρουργικές τεχνικές διατήρησης μεσοδόντιων θηλών
- 1.2 Χειρουργικές τεχνικές ανάπλασης μεσοδόντιων θηλών

2. Μη χειρουργικές τεχνικές

Παρακάτω αναλύονται οι τεχνικές και συγκρίνονται ως προς την αποτελεσματικότητά τους.

Συζήτηση

Τα μαύρα τρίγωνα επηρεάζουν σημαντικά την αισθητική του χαμόγελου (LaVacca και συν. 2005). Συναντώνται συχνά, σε ποσοστό μέχρι και 67% των ατόμων ηλικίας μεγαλύτερης των 20 ετών (Al-Zarea και συν. 2015).

1.1 Χειρουργικές τεχνικές διατήρησης των μεσοδόντιων θηλών

Στις χειρουργικές τεχνικές περιλαμβάνονται η τεχνική προστασίας μεσοδόντιων θηλών (PPT) με υποκατηγορίες την τροποποιημένη (MPPT) και τον απλοποιημένο κρημό (SPPF), η

1.1.1 Τεχνική PPT, MPPT, SPPF

Η τεχνική προστασίας της μεσοδόντιας θηλής (PPT) εφαρμόστηκε στην προσπάθεια να μειωθούν οι αρνητικές επιδράσεις της τροποποιημένης τεχνικής Widman και της εσωτερικής λοξοτόμησης όπως είναι οι ουλικοί κρατήρες, η δυσκολία στον έλεγχο της μικροβιακής πλάκας, η καθυστερημένη ενσωμάτωση των βιολικών. Όσον αφορά την σχεδίαση της τεχνικής, αυτή στηρίζεται σε ενδοσχισμικές τομές στη γλωσσική επιφάνεια των δοντιών ενώ στα μεσοδόντια διαστήματα πραγματοποιείται μια ημικυκλική τομή με το νυστέρι κάθετο στο ούλο μέχρι το οστό και σε απόσταση 5 χιλιοστών από την κορυφή της μεσοδόντιας θηλής. Σημαντικό στάδιο της τεχνικής αποτελεί η διαδικασία της αναπέτασης του γλωσσικού τμήματος το οποίο ανασηκώνεται σε έναν προστοματικό κρημό. Σε περίπτωση που η βλάβη είναι εκτεταμένη στο γλωσσικό ή υπερώιο πέταλο τότε η ημικυκλική μεσοδόντια τομή τοποθετείται παρειακά. Στις οπίσθιες περιοχές με στενό μεσοδόντιο διάστημα είναι δυνατή η πραγματοποίηση της τομής στην άκρη της μεσοδόντιας θηλής. Προυπόθεση για την εφαρμογή αυτής της τεχνικής είναι το ελάχιστο πάχος της θηλής να είναι τουλάχιστον 2 χιλιοστά

Ός εκ τούτου, η διατήρηση και η ανάπλαση των μεσοδόντιων θηλών αποκτά αυξημένη βαρύτητα. Οι τεχνικές που έχουν αναπτυχθεί προκειμένου να αντιμετωπιστεί αυτή η αισθητική πρόκληση παρατίθενται παρακάτω.

χειρουργική τεχνική ελάχιστης επέμβασης (MIST), ο μονός κρημόνος πρόσβασης (SFA), η τεχνική χωρίς την δημιουργία και την αναπέταση κρημών (Flapless) καθώς και οι τεχνικές EPP, NIPSA και M-VISTA.

σε όλες τις περιπτώσεις είτε προσθίων είτε οπισθίων δοντιών (Takei και συν. 1984). Στην περίπτωση της τροποποιημένης χειρουργικής τεχνικής προστασίας της μεσοδόντιας θηλής, επιτυγχάνεται όχι μόνο η πρωτογενής σύγκλιση της πληγής αλλά και η μυλική τοποθέτηση των μεσοδόντιων ιστών στη βάση της θηλής. Σύμφωνα με μελέτη των PierpaoloCortellini, tGiovannaPaoloPiniPrato, και MaurizioS. Tonetto σε 15 ασθενείς που εφαρμόστηκε η τεχνική σε συνδυασμό με μεμβράνη teflon ενισχυμένη με τιτάνιο, παρατηρήθηκε πρωτογενής σύγκλιση στο μεσοδόντιο διάστημα στο 93% των περιπτώσεων.

Κατά τη χειρουργική διαδικασία στο μεσοδόντιο διάστημα πραγματοποιείται μία οριζόντια τομή στο πιο ακρορριζικό σημείο της θηλής σε σχέση με το γειτονικό δόντι. Στη συνέχεια, γίνεται αναπέταση του παρειακού κρημού ολικού πάχους στο επίπεδο της κορυφής της φατνιακής ακρολοφίας, με την μεσοδόντια θηλή να παραμένει στη θέση της. Η αρχική οριζόντια και μεσοδόντια τομή συνεχίζονται στο μεσοδόντιο διάστημα μέχρι την ένωση με την υπερώα. Η μεσοδόντια θηλή ανασηκώνεται προς την υπερώα επιφάνεια(Cortellini και συν. 1995)



1.1.2 Τεχνική MIS, MIST, M-MIST, V-MIST

Επιπρόσθετα είναι σημαντικό να αναφερθούμε στη χειρουργική τεχνική ελάχιστης επέμβασης (MIST) η οποία στηρίζεται στις αρχές της ελάχιστης επέμβασης (MIS), με όσο το δυνατόν λιγότερο τραυματισμό των ιστών σε συνδυασμό με την απλοποιημένη ή την τροποποιημένη τεχνική προστασίας των θηλών. Η επιλογή ανάμεσα στις δύο τεχνικές εξαρτάται από το πλάτος της μεσοδόντιας θηλής, όταν το πλάτος της είναι μικρότερο ή ίσο με 2 χιλιοστά τότε επιλέγεται η απλοποιημένη τεχνική η οποία χαρακτηρίζεται από μία λοξή τομή στην παρειακή πλευρά της θηλής ενώ στην περίπτωση που η θηλή έχει πλάτος μεγαλύτερο από 2 χιλιοστά τότε εφαρμόζεται η τροποποιημένη τεχνική προστασίας της θηλής με μία οριζόντια τομή παρειακά της θηλής όπως περιγράφηκε προηγουμένως (Kaddas&Dereka, 2022a).

Όσον αφορά την MIS αυτή χαρακτηρίζεται από ενδοοστικές τομές στο δόντι που γειτνιάζει με το ενδοοστικό έλλειμμα ή γενικότερα το χειρουργικό πεδίο. Πραγματοποιείται τομή στο μεσοδόντιο διάστημα σε απόσταση 2-3 χιλιοστά από την κορυφή της μεσοδόντιας θηλής. Όταν η τεχνική εφαρμόζεται στην αισθητική περιοχή τότε η μεσοδόντια τομή γίνεται στην υπερώια επιφάνεια της θηλής ώστε να διατηρηθεί το σχήμα της. Στη συνέχεια, προχωράμε στην αναπέταση τόσο παρειακού όσο και γλωσσικού κρημνού με αποκολλητήρα με οξύαιχμη άκρη που περιορίζει τον τραυματισμό του κρημνού και διατηρεί μεγάλο μέρος της αιμάτωσης του μαλακού ιστού. Σύμφωνα με ειδικούς, η τεχνική MIS αποτελεί ιδανική επιλογή για μεσοδόντιες μεμονωμένες βλάβες που δεν επεκτείνονται πέρα από τη μεσοδόντια περιοχή και που η θεραπεία τους συνδυάζεται με χρήση οστικού μοσχεύματος. Επίσης, η τεχνική αυτή παρουσιάζει πολύ θετικά αποτελέσματα σε νωδή περιοχή με περιοδοντικό έλλειμμα. Γενικότερα η MIS ενδείκνυται για πολλαπλές μεμονωμένες βλάβες χωρίς οι τομές να ενώνονται από τη μία μεριά στην άλλη και για περιπτώσεις που αντιμετωπίζονται διαφορετικά ελλείμματα στο ίδιο τεταρτημόριο. Από την άλλη μεριά, αντένδειξη για την MIS αποτελούν τα πολλαπλά κάθετα ελλείμματα, η οριζόντια φατνιολυσία ενώ ελλείμματα που επεκτείνονται στο παρειακό ή/και στο γλωσσικό πέταλο πέρα από τη μεσοδόντια περιοχή δεν αποτελούν την ιδανική περίπτωση για εφαρμογή της τεχνικής παρόλο που αρκετές φορές εφαρμόζεται (Periodontol&Harrel 1999).

Η MIST προτάθηκε από τον Cortellini και Tonetti το 2007 και υιοθετεί τη χειρουργική προσέγγιση της MIS (Harrel&Rees 1995) σε συνδυασμό πάντα με τις δύο τεχνικές προστασίας των μεσοδόντιων θηλών με περιορισμένη βέβαια αναπέταση των κρημνών ολικού πάχους παρειακά και γλωσσικά ώστε να αποκαλυφθούν 1-2 χιλιοστά της φατνιακής ακρολοφίας. Στόχος της είναι η καλύτερη επούλωση και σταθερότητα του τραύματος, καθώς και η μείωση του χειρουργικού χρόνου. Μία διαφορετική χειρουργική προσέγγιση για επεμβάσεις που περιλαμβάνουν τους μεσοδόντιους ιστούς αποτελεί η τροποποιημένη μορφή της MIST (M-MIST), η οποία έχει ως στόχο την ελαχιστοποίηση της τάσης στους μεσοδόντιους ιστούς, την ενίσχυση της σταθερότητας του τραύματος και τη μείωση της νοσηρότητας του ασθενούς. Η χειρουργική διαδικασία περιλαμβάνει ενδοοστικές τομές στο δόντια όμορα της θηλής και μία παρειακή τομή στη θηλή σύμφωνα με τις αρχές προστασίας της. Η αναπέταση γίνεται μόνο παρειακά με τη θηλή να παραμένει σταθερή. Στα κλινικά αποτελέσματα και στη σύγκριση μεταξύ της MIST και της M-MIST φαίνεται η διάρκεια του χειρουργείου στην πρώτη να είναι στα 59-70 λεπτά ενώ στη δεύτερη στα 43-69 λεπτά, συνεπώς η M-MIST μειώνει σημαντικά τον χρόνο καρέκλας του ασθενούς. Παράλληλα σημειώθηκε πως με τη M-MIST δεν υπήρξε καμία περίπτωση οιδήματος ή αιματώματος καθώς και δυσφορίας για τον ασθενή, ενώ στις κλινικές μετρήσεις 1 χρόνο μετά την επέμβαση βρέθηκε μία μικρή αύξηση της υφίζησης της τάξης του 0,1 +/- 0,3 χιλιοστά ενώ το κέρδος όσον αφορά στη μείωση της απώλειας πρόσφυσης ήταν στο 4,5 +/- 1,4 χιλιοστά σε βλάβες με βάθος θυλάκου 6 +/- 1,5 χιλιοστά. Συμπερασματικά με την εφαρμογή της τεχνικής M-MIST επιτυγχάνουμε τόσο μείωση του χειρουργικού χρόνου και της νοσηρότητας του ασθενούς όσο και πολύ ικανοποιητικά κλινικά αποτελέσματα (Cortellini&Tonetti 2009).

Γενικότερα, η ανατομία της βλάβης αποτελεί σημαντικό παράγοντα που επηρεάζει την αποτελεσματικότητα της κάθε τεχνικής και πιο ειδικά για τη MIST γνωρίζουμε πως όσο περισσότερα είναι τα υπολειπόμενα οστικά τοιχώματα τόσο μεγαλύτερο είναι το κέρδος από τη μείωση της απώλειας πρόσφυσης. Σύμφωνα με τον Cortellini, σε βλάβες με ευρεία βάση παρατηρείται και μικρότερη μείωση στην απώλεια πρόσφυσης, ενώ το βάθος σε βλάβη τριών τοιχωμάτων δεν επηρέασε τα κλινικά αποτελέσματα.



Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η τεχνική της MIST μαζί με την PPF αποτελούν τις λιγότερο επιβλαβείς στην αισθητική του ασθενούς καθώς η MIST μπορεί να παρουσιάσει τα ίδια αισθητικά αποτελέσματα σε όλους τους τύπους ελλειμμάτων. Επιπλέον, είναι σημαντικό να αναφερθούμε στην εξέλιξη των τεχνικών στο επίπεδο της οπτικοποίησης του χειρουργικού πεδίου. Έτσι ο Harrel το 2013 προχώρησε στη βιντεοσκόπηση (videoscope) της χειρουργικής επέμβασης (V-MIST) με στόχο την καλύτερη οπτικοποίηση και ευκρίνεια του πεδίου. Ο εξοπλισμός εμπόδιζε το θόλωμα του φακού και τη συσσώρευση ιστικών υπολειμμάτων με τη ροή αέρα. Επιπρόσθετα, μία άλλη χειρουργική προσέγγιση είναι αυτή του μονού κρημνού (singleflapapproach-SFA) που προτάθηκε από τον Trombelli και τους συνεργάτες του το 2009. Η τεχνική αυτή στηρίζεται στον σχεδιασμό ενδοσχισμικών τομών που ακολουθούν το ουλικό περίγραμμα των δοντιών που γειτνιάζουν με το έλλειμμα και την περιορισμένη αναπέταση ενός κρημνού ολικού πάχους (αναπέτασηβλενογονοπεριόστου) είτε από την παρειακή είτε από την γλωσσική πλευρά ενώ στο μεσοδόντιο διάστημα πραγματοποιείται μία λοξή ή οριζόντια τομή. Η θέση της τομής στη θέση της μεσοδόντιας θηλής εξαρτάται τόσο από το ύψος της θηλής όσο και το υποκείμενο φατνιακό οστό. Όσο ψηλότερα βρίσκεται η μεσοδόντια θηλή τόσο πιο ακρορριζικά πραγματοποιείται η τομή με την προϋπόθεση ότι θα απέχει πάντα το λιγότερο 1 χιλιοστό από την κορυφή της φατνιακής ακρολοφίας. Με αυτή την τεχνική σχηματίζεται οσσιαστικά ένας κρημνός δικην φακέλου χωρίς κάθετες τομές που εξασφαλίζει τους βασικούς στόχους της τεχνικής δηλαδή την περιορισμένη αναπέταση και τους μεσοδόντιους κερατινοποιημένους ιστούς να παραμένουν ανεπηρέαστοι (Kaddas&Dereka 2022).

1.1.3 Τεχνική Flapless

Στη συνέχεια θα αναλύσουμε την χειρουργική διαδικασία χωρίς τον σχεδιασμό κρημνού (flapless) κατά την οποία η πρόσβαση στο υποκείμενο οστό και στην περιοχή της βλάβης επιτυγχάνεται με τη χρήση ειδικών μικροεργαλείων, μικρολεπίδες κατά βάση μηχανοκίνητα, ειδικές συσκευές

διάτρησης μαλακών ιστών διαμέτρου 3-6 χιλιοστων (Hutchens και συν. 2018) και θα αναφερθούμε σε μία έρευνα κατά την οποία συγκρίθηκε το αναγεννητικό αποτέλεσμα και τα κλινικά αποτελέσματα μετά από 1 και 2 χρόνια από τη χειρουργική επέμβαση σε 30 περιοδοντικούς ασθενείς με τουλάχιστον ένα ενδοοστικό έλλειμμα, ανάμεσα στην τεχνική flapless και στην MIST. Σύμφωνα με τη μελέτη η σύγκριση μεταξύ αυτών των δύο τεχνικών οδήγησε στο συμπέρασμα πως η τεχνική flapless απαιτεί μικρότερο χειρουργικό χρόνο σε σχέση με την MIST. Πιο συγκεκριμένα η πρώτη απαιτεί 23,5±2,8 λεπτά ενώ η δεύτερη 54,9±7,1 λεπτά. Στα κλινικά αποτελέσματα της έρευνας όσον αφορά την τιμή της αύξησης της υφίζησης στο διάστημα των 12 και εν συνεχεία των 24 μηνών δεν παρουσιάζεται κάποια σημαντική στατιστική διαφορά, με την MIST να οδηγεί σε μικρότερη αύξηση της υφίζησης. Αναλυτικότερα με την MIST, από αρχική τιμή υφίζησης 1,7±1,2 χιλ. στους 12 μήνες μετά την επέμβαση η τιμή ήταν στο 1,8±1,1 χιλ. και στους 24 μήνες στο 1,8±1 χιλ. ενώ στους ασθενείς που εφαρμόστηκε η τεχνική flapless στην αρχική τιμή η υφίζηση ήταν στο 1,9±1,8 χιλ. και επιδεινώθηκε στο 2,2±2 χιλ. στους 12 μήνες και στο 2,3±2,6 χιλ. στους 24 μήνες. Στην αναφορά μετεγχειρητικού πόνου, στην πρώτη εβδομάδα ο πόνος ήταν εντονότερος με την τεχνική flapless λόγω οδοντικής υπερευαισθησίας. Στα συμπεράσματα της μελέτης αναδεικνύεται πως η τεχνική flapless αποτελεί μία αξιόπιστη εναλλακτική επιλογή για χειρουργικές επεμβάσεις, κυρίως στην πρόσθια αισθητική περιοχή λόγω το ότι συνοδεύεται από πιο ομαλούς και εύκολους χειρισμούς με σεβασμό στους μαλακούς μεσοδόντιους ιστούς (Aimetti κ.ά., 2017). Στα πλεονεκτήματα της τεχνικής πρέπει να επισημάνουμε τον μικρό χειρουργικό χρόνο, τη διατήρηση της αγγείωσης των ιστών που συμβάλλει και στη γρήγορη επούλωση, στην απουσία κάθετων απελευθερωτικών τομών που τραυματίζουν και οδηγούν στην υφίζηση των μεσοδόντιων θηλών. Από την άλλη μεριά είναι χρήσιμο να αναφέρουμε και τις παρενέργειες που συχνά συνοδεύουν αυτήν την τεχνική που δεν είναι άλλες από την περιορισμένη ορατότητα του χειρουργικού πεδίου, τον κίνδυνο υπερθέρμανσης του φατνιακού οστού καθώς και την περιορισμένη πρόσβαση στα αναγεννητικά βιολικά που πιθανόν έχουν τοποθετηθεί (Hutchens κ.ά., 2018).



1.1.4 Τεχνική entirepapillapreservation-EPP

Μία διαφορετική προσέγγιση στην αντιμετώπιση ενδοοστικών βλαβών με ή χωρίς τη χρήση βιολογικών είναι η χειρουργική τεχνική της προστασίας ολόκληρης της μεσοδόντιας θηλής (entirepapillapreservation-EPP) που προτάθηκε από τους Aslan, Buduneli και Cortellini το 2017. Η τεχνική αυτή σχεδιάστηκε ώστε να προσεγγίζει απομονωμένα ενδοοστικά ελλείμματα που βρίσκονται δίπλα σε μεσοδόντια θηλή με την πραγματοποίηση ενός θαλάμου που παρομοιάζει σε tunnel. Η χειρουργική διαδικασία αποτελείται αρχικά από την τοπική αναισθησία και στην συνέχεια από μια ενδοοστική τομή στην παρειακή επιφάνεια του δοντιού που γειτνιάζει με το έλλειμμα. Η ενδοοστική τομή ακολουθείται από μια κάθετη παρειακή τομή ετερόπλευρα της βλάβης που εκτείνεται μέχρι την ουλοβλεννογόνια ένωση και εν συνεχεία ακολουθεί η αναπέταση ενός παρειακού ολικού πάχους κρημνού προς την πλευρά της μεσοδόντιας θηλής που αντιστοιχεί στο έλλειμμα. Ο βλεννογονοπεριοστικός κρημνός είναι ιδιαίτερα σημαντικό να περιλαμβάνει τη μεσοδόντια θηλή και κατά την αναπέταση να εκτείνεται μέχρι την κορυφή της γλωσσικής/υπερώιας φατνιακής ακρολοφίας.

1.1.5 Τεχνική nonincised papillae surgical approach-NIPSA

Η τεχνική NIPSA προτάθηκε το 2018 από τους Moreno Rodriguez και Caffesse, ως μία επιλογή χειρουργικής προσέγγισης ενδοοστικών ελλειμμάτων προστατεύοντας τους μαλακούς περιοδοντικούς ιστούς και ιδιαίτερα την δομή της μεσοδόντιας θηλής. Η διαδικασία της επέμβασης στηρίζεται στην πραγματοποίηση μίας μόνο παρειακής τομής στο βλεννογόνο ακρορριζικά του ενδοοστικού ελλείμματος. Στη συνέχεια ακολουθεί η μυλική αναπέταση του κρημνού που επιτρέπει την είσοδο στην περιοχή της βλάβης με την προϋπόθεση ότι η αρχική οριζόντια τομή περιελάμβανε ολόκληρη τη βλάβη και αποκάλυπται πλήρως το φλοιώδες οστικό περίγραμμα του ελλείμματος. Η προσεκτική αυτή διαδικασία αναπέτασης εξασφαλίζει την προστασία των μαλακών περιοδοντικών ιστών και αποτρέπει την υποχώρηση της μεσοδόντιας θηλής η οποία συγκρατείται αέραια στην θέση της.

Ένδειξη για την επιλογή της τεχνικής EPP είναι περιπτώσεις απομονωμένων ενδοοστικών ελλειμμάτων, ειδικά αυτών που είναι 2 τοιχωμάτων με απώλεια του παρειακού πετάλου και με διατηρημένο το εναπομείναν γλωσσικό πέταλο, ενώ δεν συνιστάται για βλάβες που περιλαμβάνουν και την υπερώια επιφάνεια της φατνιακής ακρολοφίας. Σημαντικό είναι να αναφερθούμε στα πλεονεκτήματα της τεχνικής τα οποία την καθιστούν μία αξιόλογη εναλλακτική επιλογή για την προστασία των μαλακών ιστών της μεσοδόντιας περιοχής. Αυτά τα θετικά στοιχεία της EPP είναι ότι λόγω της προσεκτικής διαχείρισης και της μη αναπέτασης της μεσοδόντιας θηλής η μετεγχειρουργική υφίζηση είναι περιορισμένη και η θηλή διατηρείται αέραια. Αυτό αποδεικνύεται μέσα από μελέτη που πραγματοποιήθηκε για να συγκρίνει το αναγεννητικό αποτέλεσμα ανάμεσα στην τεχνική EPP χωρίς τη συνδρομή βιολογικών (α) και της εφαρμογής της τεχνικής μαζί με EMD+BS(β). Έτσι φάνηκε πως στον έναν χρόνο μετά το χειρουργείο η αύξηση της υφίζησης ήταν της τάξης του $0,36 \pm 0,54$ χιλιοστά για την (α) ομάδα και $0,2 \pm 0,25$ για την (β) ομάδα (Aslan και συν. 2020), ενώ σημαντικό πλεονέκτημα αυτής της χειρουργικής προσέγγισης είναι πως στον πρώτο χρόνο σημειώθηκε πρωτογενές κλείσιμο του τραύματος στο 100% των περιπτώσεων, συνθήκη απαραίτητη για την ταχεία επούλωση (Pei 2021).

Στα πλεονεκτήματα της τεχνικής αυτής εκτός από την προστασία και τη διατήρηση των μεσοδόντιων μαλακών ιστών πρέπει να προστεθεί και η σταθεροποίηση του κρημνού στους υπεροστικούς μαλακούς ιστούς οι οποίοι δεν επηρεάζονται με τους χειρουργικούς χειρισμούς. Έτσι, εξασφαλίζεται η σταθερότητα του αιματικού θρόμβου και η επιτάχυνση της επούλωσης ενώ ελαχιστοποιείται η μετεγχειρητική συρρίκνωση των μαλακών ιστών όπως αποδεικνύεται και από μελέτη των Moreno Rodriguez, Ortiz Ruiz Caffesse, 2019 (Pei 2021, MorenoRodríguez&OrtizRuiz 2022). Επίσης, σε μία άλλη κλινική μελέτη των Jose Antonio Moreno Rodríguez, AntonioJosé OrtizRuiz παρατηρήθηκε πως στην πρώτη μετεγχειρητική εβδομάδα στο 87,5% των περιπτώσεων είχε επιτευχθεί πρωτογενές κλείσιμο των πληγών και δεν υπήρχε καμία περίπτωση νέκρωσης των μεσοδόντιων θηλών (MorenoRodríguez&OrtizRuiz 2022).



1.1.6 Τεχνική M-VISTA (modified vestibular incision subperiosteal tunnel access)

Η τεχνική της M-VISTA εφαρμόστηκε αρχικά από τον Najafi και τους συνεργάτες του το 2018 και αφορούσε τη χειρουργική αντιμετώπιση ενδοοστικών ελειμμάτων στην αισθητική περιοχή. Η χειρουργική διαδικασία της M-VISTA περιλαμβάνει κάθετες τομές στην προστομιακή επιφάνεια των δοντιών αποφεύγοντας τις μεσοδόντιες θηλές, κοντά στο ενδοοστικό έλειμμα και πέρα από την ουλοβλεννογόνια ένωση εξασφαλίζοντας επαρκή πρόσβαση στην περιοχή ενώ πραγματοποιούνται και ενδοοστικές τομές προστομιακά των δοντιών που αντιστοιχούν στη βλάβη χωρίς να περιλαμβάνονται οι μεσοδόντιες θηλές. Εν συνεχεία δημιουργείται ένα υποβλεννογόνιο tunnel με τη χρήση αποκολλητήρων και ο κρημνός που σχηματίζεται είναι ολικού πάχους σε αντίθεση με την τεχνική VISTA όπου σχηματίζεται κρημνός μερικού πάχους. Ο σχηματισμός κρημνού ολικού πάχους προσδίδει στον κλινικό τη δυνατότητα να τοποθετήσει το κατάλληλο βιοϋλικό σε περιπτώσεις που αυτό χρειαστεί. Κατά τη συρραφή του κρημνού, η ραφή τοποθετείται μυλικά ώστε να διατηρηθεί η θέση της ουλοβλεννογόνιας ένωσης, γι' αυτό το λόγο σημαντική προϋπόθεση για την εφαρμογή της M-VISTA είναι να υπάρχουν τουλάχιστον 2 χιλιοστά κερατινοποιημένων ιστών ώστε να διατηρηθεί η υγεία των ούλων.

Ολοκληρώνοντας είναι ιδιαίτερα σημαντικό να εστιάσουμε στις ομοιότητες αλλά και στις διαφορές που υπάρχουν μεταξύ των τριών τελευταίων χειρουργικών τεχνικών που αναλύθηκαν, δηλαδή της EPP, της NIPSA και της M-VISTA. Συγκεκριμένα καμία από τις τρεις αυτές τεχνικές δεν ενδείκνυται όταν απουσιάζει το γλωσσικό πέταλο. Επίσης, ο κρημνός που σχεδιάζεται σε όλες τις τεχνικές είναι κρημνός ολικού πάχους που διευκολύνει την αναγέννηση των περιοδοντικών ιστών με τη χρήση μοσχευματικών βιοϋλικών ενώ σε καμία τεχνική δεν πραγματοποιείται αποκόλληση της μεσοδόντιας θηλής, με αποτέλεσμα να αποτρέπεται ο τραυματισμός της και στη συνέχεια η υποχώρηση της. Αντίθετα, αξιοσημείωτη και πιθανών πιο χρήσιμη είναι η αναφορά στις διαφορές που αναδεικνύονται από την ανάλυση αυτών των χειρουργικών προσεγγίσεων.

Για παράδειγμα, η M-VISTA ενδείκνυται σε περιπτώσεις που η περιοχή ενδιαφέροντος είναι η πρόσθια αισθητική περιοχή σε αντίθεση με την EPP η οποία λόγω του κινδύνου δημιουργίας ουλής δίπλα από την γραμμή της κάθετης τομής αποφεύγεται στην πρόσθια περιοχή. Όσον αφορά την NIPSA, παρέχει κατώτερη αιμάτωση συγκριτικά με τις άλλες δύο τεχνικές καθώς η οριζόντια τομή περιορίζει σε κάποιο βαθμό την παροχή αίματος στη θηλή, αντίθετα όμως η NIPSA αφήνει τους γύρω ιστούς ανέπαφους σε αντίθεση με την EPP και την M-VISTA στις οποίες πραγματοποιείται αναπέταση κρημνού. Ακόμα η M-VISTA έχει τον περιορισμό των απαραίτητων 2 χιλιοστών κερατινοποιημένων ιστών ώστε να εφαρμοστεί, ενώ οι άλλες δεν έχουν κάποια προϋπόθεση. Η συρραφή ανάμεσα στις τρεις προσεγγίσεις είναι και αυτή διαφορετική, καθώς στην EPP πραγματοποιείται απλή διακεκομμένη συρραφή ενώ στις άλλες οριζόντια mattress και sling συρραφή. Τέλος η επανατοποθέτηση των κρημών γίνεται στην ίδια θέση μόνο στην τεχνική της EPP και της NIPSA ενώ στην M-VISTA η τοποθέτηση γίνεται τουλάχιστον 2 χιλιοστά μυλικότερα από την αδαμαντινοοστεϊνική ένωση (AOE). Στη σύγκριση βέβαια των EPP, NIPSA με τις PPT, MIST φαίνεται πως οι πρώτες έχουν καλύτερα κλινικά αποτελέσματα όσον αφορά τη μείωση στο βάθος θυλάκου και στο κέρδος από τη μείωση της απώλειας πρόσφυσης (Pei 2021).

Εν κατακλείδι, συγκρίνοντας τις τρεις αυτές χειρουργικές τεχνικές οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι ανάλογα την κλινική περίπτωση και τις ανάγκες της επέμβασης είναι στην διακριτική ευκαίρια του κλινικού να επιλέξει την τεχνική που επιθυμεί ώστε να επιτύχει το καλύτερο κλινικό αποτέλεσμα για τον ασθενή.

1.2 Χειρουργικές τεχνικές ανάπλασης των μεσοδόντιων θηλών

Περιλαμβάνονται τεχνικές τοπικής έγχυσης ουσιών, τεχνικές microtunnelling, η τεχνική του μυλικά μετατοπιζόμενου κρημνού και η τεχνική του σωλήνα. Στις περισσότερες χειρουργικές τεχνικές το μόσχευμα επιλογής είναι το υποεπιθηλιακό μόσχευμα συνδετικού ιστού. Επιπλέον, ανάπλαση των μεσοδόντιων θηλών μπορεί να επιτευχθεί με την τοποθέτηση εμφυτευμάτων.



1.2.1 Τεχνικές έγχυσης

Οι τεχνικές έγχυσης εστιάζουν στην τοπική έγχυση υαλουρονικού οξέος. Η διαδικασία πραγματοποιείται υπό τοπική αναισθησία και περιλαμβάνει την έγχυση 0,2 ml διασταυρωμένου υαλουρονικού οξέος σε μορφή γέλης με βελόνη 23G ακριβώς στο μέσο της θηλής, 2-3 mm ακρορριζικά της κορυφής της. Ακολουθεί ήπια μάλαξη στην περιοχή για ένα λεπτό (Awartani&Tatakis,2016). Σε μελέτη κλινικών περιστατικών με παρακολούθηση 6 μηνών (Awartani&Tatakis,2016) παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στην ανάπλαση της θηλής, καθώς στους 6 μήνες σημειώθηκε πλήρωση >50% του όγκου της θηλής στο 47% των περιοχών, ενώ το ποσοστό ικανοποίησης των ασθενών ήταν υψηλό, με τα ^{2/3} να είναι πρόθυμα να την επαναλάβουν. Εντούτοις, το αίσθημα δυσφορίας ορίζεται ως το κυριότερο μειονέκτημά της από τους ασθενείς, ενώ επιπλέον η τεχνική μειονεκτεί ως προς το γεγονός ότι παρατηρείται μεγάλη ετερογένεια στα αποτελέσματά της και χαμηλό ποσοστό απόλυτης πλήρωσης των θηλών (ποσοστό μικρότερο του 20% των περιοχών).

Ωστόσο, όταν σε μια τυχαίοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή συγκρίθηκε η αποτελεσματικότητα της έγχυσης υαλουρονικού οξέος με την έγχυση φυσιολογικού ορού, δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντικό πλεονέκτημα στη βελτίωση των ελλειμμάτων των θηλών, ενώ και με τις δύο τεχνικές παρατηρείται invitro μετανάστευση ινοβλαστών των ούλων. Εικάζεται ότι η πιεστική δύναμη που ασκείται από την έγχυση προκαλεί την μετανάστευση αυτή και την έκκριση εξωκυττάριας μήτρας, οδηγώντας στην επακόλουθη αύξηση του όγκου της θηλής. Επισημαίνεται ωστόσο ότι το παραπάνω αποτέλεσμα πρέπει να ερμηνευθεί με προσοχή καθώς το δείγμα της έρευνας ήταν περιορισμένο (Ni και συν. 2021). Από την άλλη μεριά, μια έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Ινδία το 2014 και περιελάμβανε 15 ασθενείς με παρακολούθηση 6 μηνών έδειξε ότι η χρήση της εμπορικά διαθέσιμης γέλης υαλουρονικού οξέος σε ενέσιμη μορφή ήταν επιτυχής και ελάχιστα επεμβατική, ενώ σημειώθηκε ότι ήταν εντελώς ανώδυνη η τεχνική από όλους τους ασθενείς. (Η βιβλιογραφία είναι περιορισμένη ως προς την σύγκριση της αποτελεσματικότητας των εμπορικά διαθέσιμων σκευασμάτων υαλουρονικού

οξέος. Σε μια τυχαίοποιημένη δοκιμή ελέγχου συγκρίθηκαν δύο εμπορικά διαθέσιμα σκευάσματα και επιβεβαιώθηκε η κλινική αποτελεσματικότητά τους, με ένα από αυτά (Revident) να εμφανίζει καλύτερα μακροχρόνια αποτελέσματα).

Τις τεχνικές έγχυσης με υαλουρονικό οξύ ή φυσιολογικό ορό μπορεί να συμπληρώσει η έγχυση αυτόλογου λίπους, όπως προτείνεται από μια έρευνα χωρίς δημοσιευμένα αποτελέσματα/ μη δημοσιευμένη έρευνα. Περιγράφεται η λήψη του μοσχεύματος από την παρειά μετά από οριζόντια τομή στον ελεύθερο βλεννογόνο άπω του δεύτερου και τρίτου γομφίου της κάτω γνάθου. Ακολουθεί η γαλακτωματοποίηση του λίπους, με επαναλαμβανόμενη μεταφορά του μεταξύ δύο συρίγγων συνδεδεμένων μεταξύ τους και το φιλτράρισμα του λιπώδους υγρού μέσα από αποστειρωμένο ύφασμα από nylon. Το υγρό συλλέγεται με βελόνη 30G και η τεχνική έγχυσης είναι ίδια με την προαναφερθείσα τεχνική.

Συμπερασματικά, η βιβλιογραφία συγκλίνει ως προς την αποτελεσματικότητα της έγχυσης υαλουρονικού οξέος για την αποκατάσταση μικρών ελλειμμάτων μεσοδόντιων θηλών (κατηγορίας Tarnow I, II) και το αποτέλεσμα μπορεί να διατηρηθεί για το διάστημα παρακολούθησης, εύρους 6-25 μηνών (Becker κ.ά., 2010). Τέλος, όσον αφορά τις επιεμφυτευματικές στεφάνες δεν παρατηρήθηκε κλινικά σημαντική αύξηση στον όγκο των ανεπαρκών θηλών 6 μήνες μετά την έγχυση του υαλουρονικού οξέος (Bertl και συν. 2017).

1.2.2 Μυλικά μετατοπιζόμενος κρημνός

Η τεχνική του μυλικά μετατοπιζόμενου κρημνού προς ανάπλαση των μεσοδόντιων θηλών συνδυάζεται συνήθως με την τοποθέτηση μοσχεύματος. Η χειρουργική διαδικασία αρχίζει με ημισελήνοειδή τομή, χειλικά μεταξύ των άπω γωνιών στην προστομιακή πλευρά των εμπλεκόμενων δοντιών σε απόσταση 6-10 mm ακρορριζικά του ορίου των ούλων. Ακολουθεί ενδοσυνδεσμική τομή γύρω από το εγγύς μισό των δύο διπλανών δοντιών, για να απελευθερωθεί η πρόσφυση των ούλων από τις ρίζες, ενώ με χρήση μεσοδόντιου μαχαιριδίου αποκολλάται ολόκληρη η μονάδα ουλου-θηλής από τον υποκείμενο συνδετικό ιστό, για να σχηματιστεί ένας χώρος σχήματος Ψ. Η μονάδα ούλο-θηλή μετατοπίζεται μυλικά και τοποθετείται μοσχευματικό υλικό στον χώρο που έχει δημιουργηθεί για σταθεροποίηση



της θηλής στην νέα της θέση. Ολοκληρώνεται η διαδικασία με συρραφή της ημισεληνοειδούς τομής με διακεκομμένη ραφή 4-0 και κάλυψη με χειρουργική κονία (Pitale και συν. 2021).

Η χρήση του μοσχεύματος συνδετικού ιστού αποτελεί την χρυσή σταθερά ξεκινώντας από την δημοσίευση των T.Han και H.Takei το 1996. Οι σύγχρονες αναφορές της τεχνικής του μυλικά μετατοπιζόμενου κρημνού προς αντιμετώπιση των μαύρων τριγώνων στην βιβλιογραφία είναι ιδιαίτερα περιορισμένες. Μια κλινική δοκιμή του 2021 περιελάμβανε την χρήση μοσχεύματος χορίου από τον αμνιακό σάκο, για διατήρηση του χώρου με συνακόλουθη σταθεροποίηση της θηλής στην νέα της θέση. Από τις 25 περιοχές που περιελήφθησαν στην κλινική δοκιμή, στις 18 επιτεύχθηκε ένα σταθερο αποτέλεσμα με ολική πλήρωση των θηλών σε όλη την διάρκεια των 6 μηνών παρακολούθησης. Η επιτυχία του παραπάνω μοσχεύματος πιθανά οφείλεται στην δράση του ως πηγή βλαστοκυττάρων και αυξητικών παραγόντων, ενώ διευκολύνει τους χειρουργικούς χειρισμούς, καθώς αυτοπροσκολλάται και δεν απαιτεί συρραφή. Μειονέκτημα του αποτελεί η δυσκολία προετοιμασίας και αποθήκευσης, ενώ ελλοχεύει ο κίνδυνος μετάδοσης ασθενειών (Pitale κ.ά., 2021). Μια άλλη κλινική δοκιμή του 2014 αφορούσε την ανάπλαση μεσοδόντιας θηλής με μυλικά μετατοπιζόμενο κρημνό και χρήση μοσχεύματος συνδετικού ιστού. Η τεχνική έδειξε προβλέψιμα αποτελέσματα στην αναπλαση των θηλών, όταν η απώλειά τους οφείλεται αποκλειστικά στην έλλειψη μαλακών ιστών. Υπογραμμίζεται ότι, όταν το αίτιο είναι η οστική απώλεια, απαιτούνται πολλαπλά και πιο σύνθετα χειρουργεία για αποκατάσταση του ελλείμματος (Jhamb 2014).

1.2.3 Τεχνική σωλήνα

Η τεχνική του σωλήνα (Tubetechnique) προτάθηκε από τους Hooshang και συνεργάτες το 2020, αποσκοπώντας να διατηρήσει άθικτη την ευαίσθητη αιμάτωση της μεσοδόντιας θηλής. (Kashani και συν. 2021). Το πρώτο βήμα αποτελεί ο υπολογισμός των διαστάσεων του ελλείμματος και ακολουθεί ο καθαρισμός των εκτεθειμένων επιφανειών των ριζών με κορεσμένο κιτρικό οξύ, απλωμένο με μικροβούρτσα.

Υπό τοπική αναισθησία πραγματοποιείται ημισεληνοειδής τομή παρειακά στο όριο της ουλοβλεννογόνιας ένωσης και ανύψωση κρημνού ολικού πάχους. Ο κρημνός επεκτείνεται εγγύς-άπω 4-5 mm, εξασφαλίζοντας έτσι την ελεύθερη μετακίνησή του στην περιοχή της υψίωσης και επαρκή χώρο για τοποθέτηση του μοσχεύματος. Ακολουθεί η πραγματοποίηση ακόμη μιας ημισεληνοειδούς τομής υπερώια, έτσι ώστε η κορυφή της τομής να βρίσκεται εγγύς της κορυφής της φατνιακής ακρολοφίας. Με την χρήση κοχλιαρίου, μικρότερου από το εύρος του ελλείμματος, απωθείται η θηλή από το φατνιακό οστό και τις ριζικές επιφάνειες παρειακά και υπερώια και έτσι δύναται η χαλαρωμένη θηλή να τοποθετηθεί σε νέα μυλικότερη θέση, χωρίς τάση. Σε αυτό το σημείο, η περιοχή υποδοχής έχει διαμορφωθεί να παρομοιάζει έναν σωλήνα με δύο ανοίγματα, ένα παρειακά στο όριο της ουλοβλεννογόνιας ένωσης και ένα υπερώια. Ακολουθεί η λήψη του μοσχεύματος συνδετικού ιστού, ελάχιστου πάχους 3 mm και μεγέθους μεγαλύτερου του ελλείμματος. Η βελόνα που φέρει ράμμα κινείται εντός του σωλήνα από την υπερώια προς την προστομιακή επιφάνεια. Ακολουθεί η σύνδεση της βελόνας με την άκρη του μοσχεύματος, ενώ τοποθετήθηκε ένα επιπλέον δεύτερο ράμμα στην άλλη άκρη του μοσχεύματος. Το ράμμα κινείται προς την παρειακή πλευρά και ακολούθως το συνδεδεμένο σε αυτό μόσχευμα συνδετικού ιστού διέρχεται μέσα από τον σωλήνα από την παρειακή πλευρά στον προετοιμασμένο μεσοδόντιο χώρο. Το πιο παχύ τμήμα του μοσχεύματος τοποθετείται στην μεσοδόντια περιοχή. Ακολουθεί η συρραφή του μοσχεύματος - που βρίσκεται πλέον τοποθετημένο κάτω από τους κρημνούς - στους ιστούς της παρειακής και υπερώιας επιφάνειας και πραγματοποιείται συρραφή του παρειακού και του υπερώιου κρημνού επί του μοσχεύματος. Η διαδικασία ολοκληρώνεται με εφαρμογή δαχτυλικής πίεσης στο μόσχευμα από την παρειακή και υπερώια πλευρά προς τα μέσα για τουλάχιστον 4-5 λεπτά, ώστε να σταθεροποιηθεί περαιτέρω.

1.2.4 Τεχνική μικροτούνελ

Οι τεχνικές του μικροτούνελ βασίζονται στην αποφυγή ανύψωσης κρημνού και τομής της θηλής, με σκοπό να αποφύγουν την επακόλουθη διαταραχή της αιμάτωσης της περιοχής. Η τεχνική πραγματοποιείται υπό τοπική αναισθησία και το πρώτο της βήμα αποτελεί η πραγματοποίηση



οριζόντιας τομής παρειακά, σε ύψος 3 mm ακρροριζικότερα της βάσης της μεσοδόντιας θηλής, παρακείμενα στην ουλοβλενογόνια ένωση. Ακολουθεί τομή στο καταδύομενο επιθήλιο κατά μήκος της παρειακής και της υπερώιας περιοχής των διπλανών δοντιών, χωρίς να γίνει τομή στη θηλή. Η οριζόντια τομή αποτελεί το σημείο πρόσβασης των χειρουργικών μαχαιριδίων, τα οποία παρασκευάζουν την παρειακή πλευρά των εμπλεκόμενων μεσοδόντιων ούλων σε μορφή 'τούνελ' και επεκτείνουν την παρασκευή μέχρι το οστό και την υπερώια πλευρά. Έπειτα η εισαγωγή των μοσχευματικών υλικών στην παρειακή πλευρά μέσω της οριζόντιας τομής και η προώθησή τους πάνω από την οστική παρυφή, ώστε να καλύπτεται και η παρειακή και η υπερώια πλευρά του μεσοδόντιου οστού. Η τεχνική ολοκληρώνεται με οριζόντιες ραφές δίκην εφαπλωματοποιού και κάλυψη με χειρουργική κονία. Αξίζει να σημειωθεί ότι βοηθητικό σε όλη την παραπάνω διαδικασία μπορεί να είναι το χειρουργικό μικροσκόπιο με μεγέθυνση X10, καθώς αυξάνει την ορατότητα και διευκολύνει τον χειρισμό των χειρουργικών εργαλείων (Gadi και συν. 2022). Έτσι, βλέπουμε ότι η συγκεκριμένη τεχνική βασίζεται στην παρειακή πρόσβαση για παρασκευή και τοποθέτηση του μοσχεύματος. Μια τροποποίηση της παραπάνω τεχνικής συναντάται σε τυχαioποιημένη μελέτη του 2019 από τους T.Abirami και συνεργάτες με το όνομα "Καινοτόμος πρόσβαση τροποποίησης των θηλών" (Novel Papillary Augmentation Access). Η τεχνική αυτή διαφοροποιείται ως προς το γεγονός ότι πραγματοποιείται ταυτόχρονη παρασκευή τούνελ παρειακά και υπερώια και έτσι, η θηλή μετατοπίζεται ως ενιαία μονάδα με το ούλο. Πιο συγκεκριμένα, πραγματοποιούνται δύο οριζόντιες τομές πρόσβασης ολικού πάχους και εύρους 2-3 mm μια παρειακά, στο όριο της ουλοβλενογόνιας ένωσης και μια υπερώια, σε επίπεδο 2-3 mm πάνω από την θηλή. Ακολουθεί ενδοσυνδεσμική τομή κατά μήκος της παρειακής και υπερώιας επιφάνειας των διπλανών δοντιών χωρίς τομή των μεσοδόντιων ούλων. Η ακόλουθη παρασκευή των τούνελ, τοποθέτηση μοσχεύματος και συρραφή είναι ίδιες με την κλασική τεχνική.

Μια ιδιαιτερότητα αυτής της τεχνικής που παρατηρείται κατά την συρραφή αποτελεί η τοποθέτηση τμήματος σύνθετης ρητίνης προστομιακά, στο σημείο επαφής των δοντιών, και η αγκύρωση του ράμματος στην σύνθετη ρητίνη. Αυτό αποσκοπεί στην διατήρηση της θηλής στην νέα της θέση και στον περιορισμό της υφίζησης κατά την επούλωση (Abirami και συν. 2019).

Ο τύπος του μοσχεύματος που προτιμάται στην τεχνική του μικροτούνελ απασχόλησε δύο τυχαioποιημένες δοκιμές ελέγχου, που συνέκριναν το μόσχευμα συνδετικού ιστού με το PRF ως προς την αποτελεσματικότητά τους. Η πρώτη δοκιμή, που πραγματοποιήθηκε το 2022 από τους Sindhura Gadi και συνεργάτες, αφορούσε 26 ασθενείς και παρακολούθηση 6 μηνών. Τα αποτελέσματά της έδειξαν ότι στους 6 μήνες η ανάπλαση της μεσοδόντιας θηλής ήταν επιτυχής και με τους δύο τύπους μοσχευμάτων. Το ύψος της μεσοδόντιας θηλής αυξήθηκε και με τις δύο τεχνικές αρχικά, αλλά σημαντικά αυξημένο παρέμεινε στους 6 μήνες μόνο στην ομάδα που έλαβε μόσχευμα συνδετικού ιστού. Ενώ, όσον αφορά τον χώρο του μαύρου τριγώνου, και με τις δύο τεχνικές επιτεύχθηκε σημαντική πλήρωση του, όμως το αποτέλεσμα που επιτεύχθηκε με το μόσχευμα συνδετικού ιστού ήταν ανώτερο. Συμπεραίνεται έτσι ότι η χρήση μοσχεύματος συνδετικού ιστού εμφανίζει ελαφρώς καλύτερα αποτελέσματα· ωστόσο δεν παρατηρείται διαφορά ως προς την αύξηση του ύψους των θηλών και την μείωση του χώρου των μαύρων τριγώνων (Gadi και συν. 2022).

Η δεύτερη δοκιμή πραγματοποιήθηκε το 2019 από τους T.Abirami και συνεργάτες και περιελάμβανε 20 περιοχές που εφαρμόστηκε η προαναφερθείσα "καινοτόμος τεχνική τροποποίησης των θηλών". Τα αποτελέσματά της έδειξαν επιτυχία και των δύο μοσχευματικών υλικών, με το μόσχευμα συνδετικού ιστού να υπερέρχει όσον αφορά την μείωση των μαύρων τριγώνων (Abirami και συν. 2019). Έτσι, η βιβλιογραφία επιδεικνύει και τα δύο μοσχευματικά υλικά ως αποτελεσματικά, με το μόσχευμα συνδετικού ιστού να παραμένει η χρυσή σταθερά.



1.2.5 Τοποθέτηση εμφυτευμάτων

Σε αυτό το σημείο θα αναλυθούν οι χειρουργικές παράμετροι κατά την τοποθέτηση των εμφυτευμάτων που αποτελούν προϋπόθεση για την εμφάνιση των μεσοδόντιων θηλών. Οι μη χειρουργικές παρεμβάσεις κατά την επούλωση των εμφυτευμάτων που αποσκοπούν στην δημιουργία ή διατήρηση του προφίλ ανάδυσης αναλύονται στην ενότητα 2.2.

Ο πρώτος σημαντικός παράγοντας που μελετάται είναι ο χρόνος τοποθέτησης του εμφυτεύματος μετά την εξαγωγή του δοντιού. Μια συστηματική ανασκόπηση του 2021 συνέκρινε την άμεση τοποθέτηση εμφυτεύματος με την τοποθέτηση ύστερα από τεχνικές διατήρησης του μετεξακτικού φατνίου. Παρατηρήθηκαν παρόμοια αισθητικά αποτελέσματα στις δύο τεχνικές, αν και ο papillaindexscore δεν περιλήφθηκε στην ανασκόπηση (Mareque και συν. 2021). Μια τυχαιοποιημένη δοκιμή ελέγχου του 2019 συνέκρινε την καθυστερημένη τοποθέτηση εμφυτεύματος μετά από διατήρηση ακρολοφίας με την μεθύτερη τοποθέτηση εμφυτεύματος. Η δοκιμή συμπέρανε ότι τα αποτελέσματα είναι παρόμοια σε όλους τους τομείς που μελετήθηκαν, πιο συγκεκριμένα στις επιπλοκές, τις αποτυχίες και την αισθητική. Οι δείκτες papillaindexscore ήταν δυστυχώς χαμηλοί λόγω απώλειας των μεσοδόντιων θηλών, είτε έγινε καθυστερημένη είτε μεθύτερη τοποθέτηση του εμφυτεύματος (Lim και συν. 2020). Φαίνεται λοιπόν ότι πλεονεκτεί η άμεση τοποθέτηση εμφυτεύματος, σε σχέση με την καθυστερημένη και μεθύτερη τοποθέτησή του (Flanagan 2015).

Ένας άλλος παράγοντας που μελετάται είναι η ανάγκη τοποθέτησης μοσχεύματος κατά την άμεση τοποθέτηση εμφυτευμάτων. Η συστηματική μελέτη των L.Seyssens και συνεργατών συνέκρινε την επίδραση της χρήσης ή όχι μοσχευματικού υλικού στους σκληρούς και μαλακούς ιστούς κατά την άμεση τοποθέτηση εμφυτεύματος. Φάνηκε ότι υπάρχει η τάση για μικρότερη υφίζηση στις άπω θηλές όταν χρησιμοποιείται μοσχευματικό υλικό, ενώ οι εγγύς θηλές δεν επηρεάζονται (Seyssens και συν. 2022).

Τέλος, αυξημένης σημασίας αποτελούν οι παράγοντες που αφορούν την θέση τοποθέτησης του εμφυτεύματος. Η ελάχιστη απόσταση δοντιού-εμφυτεύματος ορίζεται το 1,5 mm (Flanagan 2015), ενώ μεταξύ των εμφυτευμάτων ορίζεται στα 3 mm (Chukai συν. 2009).

Μια τυχαιοποιημένη δοκιμή ελέγχου του 2020 συνέκρινε τα αισθητικά αποτελέσματα, όταν η απόσταση των εμφυτευμάτων ήταν 3 mm ή 2 mm. Παρατηρήθηκε μη στατιστικά σημαντική διαφορά, όσον αφορά την αισθητική. Εντούτοις, πλήρωση της θηλής μεγαλύτερη από 50% παρατηρήθηκε σε ποσοστό $\approx 70\%$ στην ομάδα των 3 mm, ενώ στην ομάδα των 2 mm το ποσοστό αυτό ήταν λιγότερο του 50% των περιπτώσεων (Rivara κ.ά., 2020). Πιο ευνοϊκά αποτελέσματα εμφάνισαν περιπτώσεις με πάχος παρειακού οστού μεγαλύτερο του 1 mm, σύμφωνα με μια προοπτική μελέτη ενός χρόνου (Borges και συν. 2020). Όσον αφορά τους παράγοντες των μαλακών ιστών, η παρουσία παχύ βιότυπου ούλων οδηγεί σε ταχύτερο σχηματισμό της θηλής, ενώ βοηθητική είναι η παρουσία επαρκούς ζώνης προσπεφυκώτων ούλων (Flanagan 2015). Κλείνοντας, θα ήταν παράλειψη να μην αναφερθεί ότι η βιβλιογραφία συνηγορεί υπέρ της σύνδεσης εσωτερικού εξαγώνου προκειμένου να επιτευχθεί ανάπλαση και διατήρηση μεσοδόντιων θηλών γύρω από εμφυτεύματα (Flanagan, 2015).

2. Μη χειρουργικές τεχνικές

Οι μη χειρουργικές τεχνικές για την αντιμετώπιση μαύρων τριγώνων περιλαμβάνουν τα εξατομικευμένα θεραπευτικά κολοβώματα και την τροποποίηση του σχήματος των δοντιών.

2.1 Τροποποίηση σχήματος παρακείμενων δοντιών

Η τροποποίηση του σχήματος των παρακείμενων δοντιών αποσκοπεί στην ακρορριζική μετατόπιση του μεσοδόντιου σημείου επαφής τους, μειώνοντας την απόστασή του από το φατνιακό οστό. Επιδιώκεται η απόσταση αυτή να είναι 5 mm ή λιγότερο, καθώς συνδέεται με την παρουσία των θηλών, όπως υποστηρίζουν ο D.Tarnow και οι συνεργάτες του (Tarnow και συν. 2003).

Η πιο διαδεδομένη τεχνική που χρησιμοποιείται είναι το stripping που εφαρμόζεται στα πλαίσια της ορθοδοντικής θεραπείας. Στην τεχνική αυτή πραγματοποιείται μείωση της εγγύς-άπω διάστασης του δοντιού με αφαίρεση αδαμαντίνης,



με την χρήση κυρίως ταινιών ή δίσκων διαμαντιού (Frindel 2010). Ακολουθεί η ορθοδοντική συμπλησίαση των δοντιών και η ακόλουθη ακρορριζική μετατόπιση του σημείου επαφής τους. Η τεχνική ενδείκνυται για την εξάλειψη των μαύρων τριγώνων (Larpenaite και συν. 2014), εμφανίζοντας ως κύρια πλεονεκτήματα την απλότητα και την ταχύτητα (Hussien και συν. 2023).

Οι ακόλουθες τεχνικές, του τοιχώματος κελλουλοΐτη και του bioclearmatrix και injectionmolding δεν απαιτούν την ορθοδοντική διευθέτηση των δοντιών. Τα πρώτα στάδια και των δύο τεχνικών - τα στάδια προετοιμασίας του δοντιού - είναι όμοια και περιλαμβάνουν χρωματοληψία, απομόνωση και αμμοβολή με οξείδιο του αλουμινίου. Στην τεχνική που χρησιμοποιεί τοίχωμα κελλουλοΐτη ακολουθούν η τοποθέτηση του διάφανου τοιχώματος κελλουλοΐτη στην όμορη επιφάνεια που εμφανίζεται το έλλειμμα της θηλής, η αδροποίηση, η τοποθέτηση συγκολλητικού παράγοντα και στη συνέχεια πάστας σύνθετης ρητίνης. Η σύνθετη ρητίνη τοποθετείται μεταξύ του τεχνητού τοιχώματος και του δοντιού. Ακολουθεί ήπια σύγκλιση του τοιχώματος παρειάκاً με ελαφρά κοπτική κατεύθυνση, ξεκινώντας από την περιοχή των ούλων για προστασία από διαρροή της σύνθετης ρητίνης και καλή οριακή προσαρμογή του υλικού. Πραγματοποιείται φωτοπολυμερισμός της ρητίνης και διαστρωμάτωση για επίτευξη του τελικού σχήματος του δοντιού (Hussien και συν. 2023).

Η τεχνική του bioclearmatrix και injectionmolding ακολουθεί τα ίδια πρώτα βήματα με την τεχνική του τοιχώματος κελλουλοΐτη, αλλά προηγείται το στάδιο της μέτρησης του μεγέθους του μαύρου τριγώνου και της κλίσης της όμορφης επιφάνειάς με ειδικό εργαλείο. Στο σύστημα αυτό, η διαβάθμιση στο εργαλείο καθορίζει και την επιλογή του ανάλογου όμορου τοιχώματος. Μετά την προετοιμασία του δοντιού, τοποθετείται το επιλεγμένο όμορο τοίχωμα και ακολουθεί το injectionmolding. Έτσι, τοποθετείται θερμή flow ρητίνη και στα δύο δόντια για πλήρωση της κρίσιμης περιοχής του αυχένα και ακολουθεί η τοποθέτηση θερμής πάστας σύνθετης ρητίνης. Βλέπουμε λοιπόν, ότι με την τεχνική αυτή επιτυγχάνεται

ταυτόχρονη αντιμετώπιση και των δύο όμορων οδοντικών επιφανειών. Οι Hussien και συνεργάτες το 2023 συνέκριναν τις δύο μεθόδους σε μια τυχαίοποιημένη κλινική δοκιμή, με 26 συμμετέχοντες. Συμπέραναν ότι οι τεχνικές εξίσου αποτελεσματικές στην διαχείριση των μαύρων τριγώνων και εμφανίζουν καλή οριακή προσαρμογή και επιθυμητές βιολογικές ιδιότητες. Η τεχνική της μήτρας κελλουλοΐτη απαιτεί αυξημένη δεξιοτεχνία, για αποφυγή υπερπλήρωσης και απόκτηση ορθού σημείου επαφής. Κατέληξαν ότι όσο η τεχνική η τεχνική του τοιχώματος κελλουλοΐτη χρησιμοποιεί διαθέσιμα και οικονομικά υλικά δεν δικαιολογείται η προμήθεια ειδικού εξοπλισμού, που απαιτεί η τεχνική με το bioclearmatrix (Hussien και συν. 2023).



2.2 Εξατομικευμένα θεραπευτικά κολοβώματα

Η παρουσία μεσοδόντιων θηλών στις επιεμφυτευματικές αποκαταστάσεις επηρεάζει σημαντικά την αισθητική, όπως στα φυσικά δόντια. Την χειρουργική τοποθέτηση ενός εμφυτεύματος ακολουθεί η τοποθέτηση βίδας επούλωσης και η κάλυψή της ή η τοποθέτηση ενός θεραπευτικού κολοβώματος. Τα θεραπευτικά κολοβώματα αποσκοπούν στην διατήρηση ή στην διαμόρφωση του προφίλ ανάπτυξης των μαλακών και σκληρών ιστών γύρω από το εμφύτευμα (Chokaree και συν. 2022)

Επιπλέον, με την χρήση τους μειώνεται ο συνολικός χρόνος θεραπείας, καθώς εξαλείφεται η ανάγκη χειρουργείου αποκάλυψης του εμφυτεύματος και επιταχύνεται η τοποθέτηση της προσθετικής αποκατάστασης. Τα εξατομικευμένα θεραπευτικά κολοβώματα κατασκευάζονται από ΡΕΕΚ, ΡΜΜΑ, ζirkονία, σύνθετη ρητίνη ή τιτάνιο και αποσκοπούν στην ενίσχυση των πλεονεκτημάτων των μη εξατομικευμένων θεραπευτικών κολοβωμάτων. Μια τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμή του 2019 συνέκρινε τα εξατομικευμένα θεραπευτικά κολοβώματα με τα μη εξατομικευμένα σε 36 ασθενείς με άμεση τοποθέτηση εμφυτεύματος και τοποθέτηση οστικού μοσχεύματος. Στους 12 μήνες παρακολούθησης επιβεβαιώθηκε ότι τα εξατομικευμένα θεραπευτικά κολοβώματα υπερτερούν όσον αφορά την παρουσία θηλών και την απώλεια οστού σε σχέση με τα μη εξατομικευμένα (Perez και συν. 2020). Μια άλλη τυχαιοποιημένη δοκιμή ελέγχου του 2021 συνέκρινε την αποτελεσματικότητα των εξατομικευμένων θεραπευτικών κολοβωμάτων με την τοποθέτηση βίδας επούλωσης και την κάλυψη της με μεμβράνη κολλαγόνου. Έτσι, τοποθετήθηκε άμεσα εμφύτευμα σε 28 ασθενείς και έγινε παρακολούθηση των περιεμφυτευματικών ιστών για 12 μήνες. Το εξατομικευμένο κολοβώμα κατασκευάστηκε με την τεχνολογία CAD/CAM από ΡΜΜΑ και χρησιμοποιήθηκε για να αναπαράγει και να διατηρεί το προφίλ

ανάδυσης κατά την οστεοενσωμάτωση και την επούλωση του περιεμφυτευματικού βλενογόνου. Από την άλλη, η χρήση μεμβρανών κολλαγόνου αποσκοπεί στην επούλωση και την αύξηση του κερατινοποιημένου περιεμφυτευματικού βλενογόνου. Στους 12 μήνες παρατηρήθηκε ότι και οι δύο προσεγγίσεις παρέχουν προβλέψιμα αποτελέσματα, αν και παρατηρείται μεγαλύτερη ετερογένεια των αποτελεσμάτων σε λεπτούς βιότυπους ούλων. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι καμία προσέγγιση δεν μπόρεσε να αποτρέψει την απορρόφηση του οστού στην πάροδο του χρόνου (Fernandes και συν. 2021)



Βιβλιογραφικές παραπομπές

- Abirami, T., Subramanian, S., Prakash, P. S. G., Victor, D. J., & Devapriya, A. M. (2019). Comparison of Connective Tissue Graft and Platelet Rich Fibrin as Matrices in A Novel Papillary Augmentation Access: A Randomized Controlled Clinical Trial. *European Journal of Dentistry*, 13(4), 607–612. <https://doi.org/10.1055/s-0039-3399453>
- Aimetti, M., Ferrarotti, F., Mariani, G. M., & Romano, F. (2017). A novel flapless approach versus minimally invasive surgery in periodontal regeneration with enamel matrix derivative proteins: a 24-month randomized controlled clinical trial. *Clinical Oral Investigations*, 21(1), 327–337. <https://doi.org/10.1007/s00784-016-1795-2>
- Al-Zarea, K., Sghaireen, M., Alomari, W., Bheran, H., & Taher, I. (2015). Black Triangles Causes and Management: A Review of Literature. *British Journal of Applied Science & Technology*, 6(1), 1–7. <https://doi.org/10.9734/bjast/2015/11287>
- Aslan, S., Buduneli, N., & Cortellini, P. (2020). Clinical outcomes of the entire papilla preservation technique with and without biomaterials in the treatment of isolated intrabony defects: A randomized controlled clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology*, 47(4), 470–478. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13255>
- Awartani, F. A., & Tatakis, D. N. (2016). Interdental papilla loss: treatment by hyaluronic acid gel injection: a case series. *Clinical Oral Investigations*, 20(7), 1775–1780. <https://doi.org/10.1007/s00784-015-1677-z>
- Becker, W., Gabitov, I., Stepanov, M., Kois, J., Smidt, A., & Becker, B. E. (2010). Minimally invasive treatment for papillae deficiencies in the esthetic zone: A pilot study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 12(1), 1–8. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2009.00247.x>
- Bertl, K., Gotfredsen, K., Jensen, S. S., Bruckmann, C., & Stavropoulos, A. (2017). Can hyaluronan injections augment deficient papillae at implant-supported crowns in the anterior maxilla? A randomized controlled clinical trial with 6 months follow-up. *Clinical Oral Implants Research*, 28(9), 1054–1061. <https://doi.org/10.1111/clr.12917>
- Borges, T., Fernandes, D., Almeida, B., Pereira, M., Martins, D., Azevedo, L., & Marques, T. (2020). Correlation between alveolar bone morphology and volumetric dimensional changes in immediate maxillary implant placement: A 1-year prospective cohort study. *Journal of Periodontology*, 91(9), 1167–1176. <https://doi.org/10.1002/JPER.19-0606>
- Chokaree, P., Poovarodom, P., Chaijareenont, P., Yavirach, A., & Rungsiyakull, P. (2022). Biomaterials and Clinical Applications of Customized Healing Abutment—A Narrative Review. *Στο Journal of Functional Biomaterials* (τ. 13, Τεύχος 4). MDPI. <https://doi.org/10.3390/jfb13040291>
- Chow, Y. C., Eber, R. M., Tsao, Y. P., Shotwell, J. L., & Wang, H. L. (2010). Factors associated with the appearance of gingival papillae. *Journal of Clinical Periodontology*, 37(8), 719–727. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2010.01594.x>
- Chu, S. J., Tarnow, D. P., Tan, J. H., & Stappert, C. F. (2009). Papilla proportions in the maxillary anterior dentition. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*, 29(4), 385–393.
- Cortellini, P., Pini, G., & Tonetto, M. S. (1995). The Modified Papilla Preservation Technique. A New Surgical Approach for Interproximal Regenerative Procedures. *Στο J Periodontol* (τ. 66).
- Fernandes, D., Nunes, S., López-Castro, G., Marques, T., Montero, J., & Borges, T. (2021). Effect of customized healing abutments on the peri-implant linear and volumetric tissue changes at maxillary immediate implant sites: A 1-year prospective randomized clinical trial. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 23(5), 745–757. <https://doi.org/10.1111/cid.13044>



Βιβλιογραφικές παραπομπές

Flanagan, D. (2015). Gingival embrasure fill in fixed implant-supported prosthetics: A Review. Στο *Journal of Oral Implantology* (τ. 41, Τεύχος 6, σσ. e297–e300). Allen Press Inc. <https://doi.org/10.1563/aaid-joi-D-14-00185>

Frindel, C. (2010). Clear thinking about interproximal stripping. *Journal of Dentofacial Anomalies and Orthodontics*, 13(2), 187–199. <https://doi.org/10.1051/odfen/2010208>

Gadi, S., Subramanian, S., Prakash, P. S. G., Appukuttan, D., Thanigaimalai, A., Bahammam, M. A., Alzahrani, K. J., Alsharif, K. F., Halawani, I. F., Alnfai, M. M., Balaji, T. M., & Patil, S. (2022). Interdental Papillary Reconstruction by Microtunnelling Technique Using Autologous Biomatrices—A Randomised Controlled Clinical Trial. *Medicina (Lithuania)*, 58(10). <https://doi.org/10.3390/medicina58101326>

Hussien, A. O. T., Ibrahim, S. H., Essa, M. E. S., & Hafez, R. M. (2023). Restoring black triangle with bioclear matrix versus conventional celluloid matrix method: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03102-y>

Hutchens, L. H., Beauchamp, S. D., McLeod, S. H., & Stern, J. K. (2018). Considerations for incision and flap design with implant therapy in the esthetic zone. *Implant Dentistry*, 27(3), 381–387. <https://doi.org/10.1097/ID.0000000000000769>

J Clinic Periodontology - 2009 - Cortellini - Improved wound stability with a modified minimally invasive surgical. (χ.χ.).

Jhamb, K. (2014). Clinical Evaluation of Papilla Reconstruction Using Subepithelial Connective Tissue Graft. *JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH*. <https://doi.org/10.7860/jcdr/2014/9458.4881>

Kaddas, C., & Dereka, X. (2022a). Minimally invasive surgical techniques for the treatment of different types of isolated intrabony defects: A narrative review. Στο *Dental and Medical Problems* (τ. 59, Τεύχος 2, σσ. 309–318). Wroclaw University of Medicine. <https://doi.org/10.17219/dmp/146540>

Kaddas, C., & Dereka, X. (2022b). Minimally invasive surgical techniques for the treatment of different types of isolated intrabony defects: A narrative review. Στο *Dental and Medical Problems* (τ. 59, Τεύχος 2, σσ. 309–318). Wroclaw University of Medicine. <https://doi.org/10.17219/dmp/146540>

Kashani, H., Vora, M. V., Kuraji, R., Brody, H., & Kapila, Y. L. (2021). Rebuilding the Interproximal Papilla: Description of 'Tube' Technique and Two Case Reports. *Clinical advances in periodontics*, 11(1), 17–21. <https://doi.org/10.1002/cap.10109>

Lapenaite, E., Lopatiene, K., & Kristina Lopatiene, -D D S. (2014). Interproximal enamel reduction as a part of orthodontic treatment. Στο *Baltic Dental and Maxillofacial Journal* (τ. 16, Τεύχος 1).

LaVacca, M., Tarnow, D., & Cisneros, G. (2005). Interdental papilla length and the perception of aesthetics. *Practical procedures & aesthetic dentistry : PPA*, 17, 405–412; quiz 414.

Lim, H. C., Seo, S., Thoma, D. S., Park, J. C., Hong, J. Y., & Shin, S. Y. (2020). Late implant placement following ridge preservation versus early implant placement: A pilot randomized clinical trial for periodontally compromised non-molar extraction sites. *Journal of Clinical Periodontology*, 47(2), 247–256. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13223>

Mareque, S., Castelo-Baz, P., López-Malla, J., Blanco, J., Nart, J., & Vallés, C. (2021). Clinical and esthetic outcomes of immediate implant placement compared to alveolar ridge preservation: a systematic review and meta-analysis. Στο *Clinical Oral Investigations* (τ. 25, Τεύχος 8, σσ. 4735–4748). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-03986-6>

Moreno Rodríguez, J. A., & Ortiz Ruiz, A. J. (2022). Apical approach in periodontal reconstructive surgery with enamel matrix derivate and enamel matrix derivate plus bone substitutes: a randomized, controlled clinical trial. *Clinical Oral Investigations*, 26(3), 2793–2805. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04256-1>



Βιβλιογραφικές παραπομπές

Ni, J., Zhong, Z., Wu, Y., Shu, R., Wu, Y., & Li, C. (2021). Hyaluronic acid vs. physiological saline for enlarging deficient gingival papillae: a randomized controlled clinical trial and an in vitro study. *Annals of Translational Medicine*, 9(9), 759–759. <https://doi.org/10.21037/atm-20-7599>

Nordland, W. P., & Tarnow, D. P. (1998). A Classification System for Loss of Papillary Height. *Journal of Periodontology*, 69(10), 1124–1126. <https://doi.org/10.1902/jop.1998.69.10.1124>

Pei, X. (2021). New surgery approaches preserving entire papilla to treat isolated interdental intrabony defects: A narrative review. *Clinical and Experimental Dental Research* (τ. 7, Τεύχος 5, σσ. 719–725). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1002/cre2.410>

Perez, A., Caiazzo, A., Valente, N. A., Toti, P., Alfonsi, F., & Barone, A. (2020). Standard vs customized healing abutments with simultaneous bone grafting for tissue changes around immediate implants. 1-year outcomes from a randomized clinical trial. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 22(1), 42–53. <https://doi.org/10.1111/cid.12871>

Periodontol, J., & Harrel, S. K. (1999). Case Series A Minimally Invasive Surgical Approach for Periodontal Regeneration: Surgical Technique and Observations.

Pitale, U., Pal, P. C., Boyapati, R., Bali, A., Varma, M., & Khetarpal, S. (2021). A novel amnion-chorion allograft membrane combined with a coronally advanced flap: a minimally invasive surgical therapy to regenerate interdental papillary soft tissue recession – a six-month postoperative image analysis-based clinical trial. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 47(6), 438–444. <https://doi.org/10.5125/jkaoms.2021.47.6.438>

Rivara, F., Macaluso, G. M., Toffoli, A., Calciolari, E., Goldoni, M., & Lumetti, S. (2020). The effect of a 2-mm inter-implant distance on esthetic outcomes in immediately non-occlusally loaded platform shifted implants in healed ridges: 12-month results of a randomized clinical trial. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 22(4), 486–496. <https://doi.org/10.1111/cid.12926>

Seyssens, L., Eeckhout, C., & Cosyn, J. (2022). Immediate implant placement with or without socket grafting: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* (τ. 24, Τεύχος 3, σσ. 339–351). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1111/cid.13079>

Takei, H. H., Han, T. J., Carranza, F. A., Kenney, E. B., & Lekovic, V. (χ.χ.). Flap Technique for Periodontal Bone Implants Papilla Preservation Technique.

Tarnow, D., Elian, N., Fletcher, P., Froum, S., Magner, A., Cho, S., Salama, M., Salama, H., & Garber, D. A. (2003). Vertical Distance from the Crest of Bone to the Height of the Interproximal Papilla Between Adjacent Implants. *Journal of Periodontology*, 74(12), 1785–1788. <https://doi.org/10.1902/jop.2003.74.12.1785>



The interdental papillae are an integral part of the periodontal tissues providing mechanical and biological protection to the tooth and the underlying periodontal tissues, contributing to the phonetics and the aesthetics of the smile. Describing the value of the interdental papillae, it is completely understandable that the protection and preservation of their structure becomes more and more mandatory. Searching for literature data, we discover that there are a variety of papillae preservation and reconstruction techniques, which are employed in the treatment of some common clinical cases, such as the treatment of isolated intraosseous defects and the placement of dental implants. The first category of the surgical techniques has to do with the protection of the interdental papillae and has as an aim to carefully manage their structure, eg PPT, MIST, EPP.

In the second category of the surgical techniques has to do with the reconstructive techniques of the interdental papillae through surgical or non-surgical approaches. Thus, the injection of hyaluronic acid, as well as various types of surgical flaps, such as the coronal positioned flap which aim is to increase the dimensions of the papillae and cover the “black triangles” that have accrued. Also the use of personalized healing abutments and the correct three dimensional implant placement does play a role to the preservation the interdental papillae and all the peri-implant tissues. In conclusion, the clinician is responsible for choosing the appropriate technique to preserve or reconstruct the interdental papilla, as the individualized therapy

Λέξεις κλειδιά: (μέχρι 7)
