

Μηχανικά μέσα ελέγχου οδοντικών μικροβιακών βιοϋμένων (στοματική υγιεινή, επαγγελματική απομάκρυνση εναποθέσεων)

Λάζαρος Τσαλίκης, Χρήστος Δ. Ρ. Καλπίδης

Περίληψη

Αν και η πορεία της περιοδοντικής νόσου εξαρτάται σημαντικά από την ανταπόκριση του οργανισμού και διάφορους παράγοντες κινδύνου, συγκεκριμένα περιοπαθογόνα μικρόβια του οδοντικού βιοϋμένα αποτελούν τον κύριο αιτιολογικό παράγοντα στην παθογένεια της νόσου. Επειδή ο καθημερινός έλεγχος του οδοντικού βιοϋμένα είναι ένα βασικό στοιχείο της αντιμετώπισης της περιοδοντικής νόσου, η εκπαίδευση και η εκμάθηση της στοματικής υγιεινής στους ασθενείς πρέπει να αποτελεί μέρος της περιοδοντικής θεραπείας. Η συνήθης περιοδοντική θεραπεία περιλαμβάνει επίσης τη συντηρητική προσέγγιση, διάφορες χειρουργικές τεχνικές και τη φάση διατήρησης του αποτελέσματος.

Η μηχανική αφαίρεση του οδοντικού βιοϋμένα και των σκληρών τρυγιακών εναποθέσεων είναι επαρκής για να ελέγξει την εξέλιξη της νόσου και να εδραιώσει την περιοδοντική υγεία. Αν και η απόξεση της ριζικής επιφάνειας γίνεται συνήθως με εργαλεία χειρός, τα μηχανικώς-καθοδηγούμενα εργαλεία προσφέρουν παρόμοια θεραπευτικά αποτελέσματα και αρκετά πλεονεκτήματα όπως η χρονική μείωση της θεραπείας, η ευκολία χρήσης και η βαθύτερη διείσδυση στην υποουλική περιοχή. Η τακτικά προγραμματισμένη φάση διατήρησης του θεραπευτικού αποτελέσματος και τα υψηλά επίπεδα στοματικής υγιεινής αποτελούν σημαντικά στοιχεία της σύγχρονης περιοδοντικής θεραπευτικής προσέγγισης.

Εισαγωγή

Τα περιοδοντικά νοσήματα αποτελούν μια ομάδα παθολογικών καταστάσεων που εκφράζονται ως αντίδραση στις μικροβιακές εναποθέσεις των οδοντικών επιφανειών με πιο συχνές μορφές την ουλίτιδα και τη χρόνια περιοδοντίτιδα. Κλασικές πειραματικές μελέτες στα μέσα της δεκαετίας του 1960 απέδειξαν ότι η ανεμπόδιστη συσσώρευση οδοντικών βιοϋμένων οδηγεί στην ανάπτυξη κλινικών σημείων ουλίτιδας, ενώ η μηχανική απομάκρυνση των μικροβιακών εναποθέσεων ε-

παναφέρει την υγεία στους ουλικούς ιστούς (Löe και συν. 1965, Lang και συν. 1973). Επιπρόσθετα, επιδημιολογικές και κλινικές παρατηρήσεις υποστηρίζουν ότι ενώ όλα τα περιστατικά χρόνιας ουλίτιδας δεν εξελίσσονται πάντοτε σε καταστροφική περιοδοντίτιδα, όλες οι περιπτώσεις χρόνιας περιοδοντίτιδας αναπτύσσονται σε έδαφος προϋπάρχουσας ουλίτιδας (Parapanou και συν. 1989, Socransky και συν. 1984).

Η θεωρία της μη ειδικής λοίμωξης που βασί-

στηκε κυρίως στις κλασικές μελέτες πειραματικής ουλίτιδας δέχεται ότι υπάρχει μια αναλογική σχέση ανάμεσα στο συνολικό όγκο και το παθογενετικό δυναμικό των οδοντικών βιοϋμένων. Αντίθετα, σύμφωνα με τη θεωρία της ειδικής λοίμωξης, τοπικές μεταβολές των υποουλικών συνθηκών ευνοούν την αποίκιση του οικοσυστήματος από συγκεκριμένα περιοπαθογόνα μικρόβια με ιδιαίτερα λοιμογόνα χαρακτηριστικά (Marsh 1994). Εμπειριστωμένες μελέτες έχουν συνδέσει μικροβιακά είδη όπως τον *Aggregatibacter* (πρώην *Actinobacillus*) *actinomycetemcomitans*, τις σπειροχαΐτες και τα βακτήρια του λεγόμενου “ερυθρού συμπλέγματος” *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia* (πρώην *Bacteroides forsythus*) και *Treponema denticola*, με εκτεταμένη καταστροφή των περιοδοντικών ιστών (Moore και συν. 1991, Socransky και συν. 1998, Holt και Ebersole 2005).

Η παθογένεια των περιοδοντικών νόσων διαμορφώνεται τελικά από τις αλληλεπιδράσεις ανάμεσα σε συγκεκριμένα περιοπαθογόνα μικρόβια και την ανοσολογική απάντηση του ξενιστή, μέσα σε ένα σύνθετο πλαίσιο που καθορίζουν διάφοροι παράγοντες κινδύνου. Η περιοδοντική υγεία εκφράζει μια δυναμική ισορροπία ανάμεσα στον μικροβιακό παράγοντα και τους ανοσολογικούς μηχανισμούς του ξενιστή. Όταν η ισορροπία διαταραχθεί σε βάρος του οργανισμού είτε ως αποτέλεσμα αύξησης των αναλογιών ή της δυναμικότητας συγκεκριμένων περιοπαθογόνων μικροβίων είτε ως αποτέλεσμα μειονεκτικής απόκρισης του ξενιστή, τότε εκδηλώνεται η νόσος.

Επειδή τα δόντια αποτελούν μια ιδιόμορφη επιφάνεια κατακράτησης μικροβίων που δεν χαρακτηρίζεται από κυτταρική απόπτωση και οι φυσιολογικοί μηχανισμοί αυτοκαθαρισμού της στοματικής κοιλότητας φαίνεται ότι είναι ανεπαρκείς (Lindhe και Wicèn 1969), η συνεχής και αποτελεσματική στοματική υγιεινή με τη χρήση διαφόρων μηχανικών μέσων είναι απαραίτητη για τον έλεγχο των υπερουλικών μικροβιακών συναθροίσεων (Cancro και Fischman 1995). Εάν δεν απομακρυνθούν μηχανικά, οι αρχικές μικροβιακές εναποθέσεις οργανώνονται σταδιακά σε βιοϋμένες, σχηματισμούς με πολύπλοκη δομή βακτηρια-

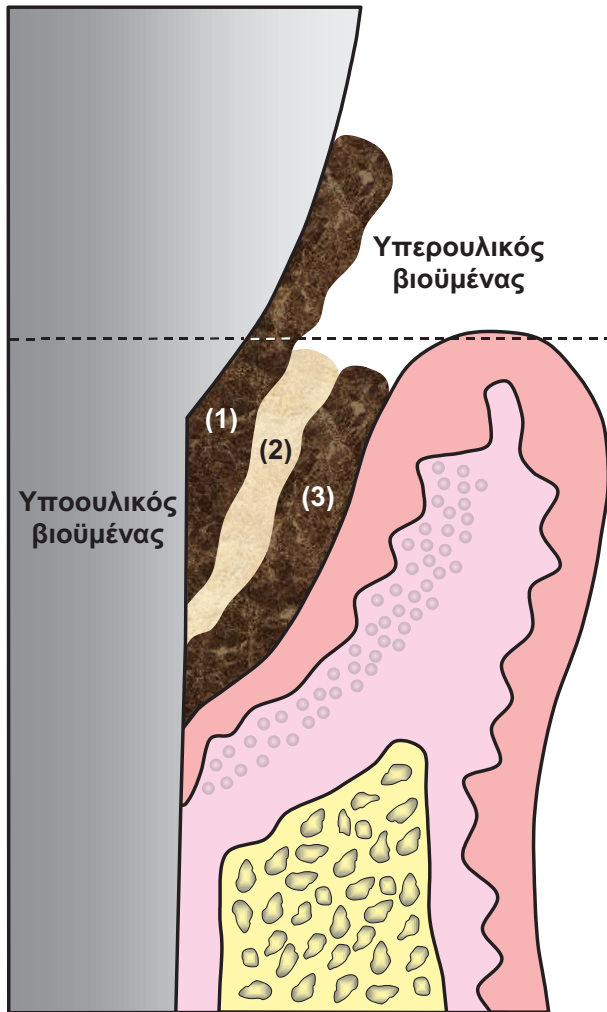
κών μικροαποικιών που περιβάλλονται από υπόστρωμα εξωκυττάρων παραγώγων και επικοινωνούν με εκτεταμένο δίκτυο διαύλων (Donlan 2002).

Οι οδοντικοί βιοϋμένες ανάλογα με την εντόπισή τους σε σχέση με την παρυφή των ούλων διακρίνονται σε υπερουλικούς και υποουλικούς (Εικόνα 1). Η χωροταξική οργάνωση των υποουλικών βιοϋμένων είναι πολύπλοκη και χαρακτηρίζεται από δύο διακριτά τμήματα (αντίστοιχα προς την επιφάνεια του δοντιού και τους ιστούς του θυλάκου) που διαχωρίζονται από ένα στρώμα χαλαρών μικροβιακών συναθροίσεων (Εικόνα 1) (Socransky και Haffajee 2002). Ο υποουλικός βιοϋμένος που αντιστοιχεί στην πλευρά της οδοντικής επιφάνειας αποτελεί ουσιαστικά συνέχεια του υπερουλικού βιοϋμένα και παρουσιάζει παρόμοια μικροβιακή σύσταση (Socransky και Haffajee 2002). Ο υποουλικός βιοϋμένος προς την πλευρά των ιστών χαρακτηρίζεται από την δυναμική παρουσία περιοπαθογόνων μικροβίων (Εικόνα 1) (Socransky και Haffajee 2002). Η μετάβαση από τον υπερουλικό προς τον υποουλικό βιοϋμένα και από την υγεία προς την ασθένεια σηματοδοτούνται από σημαντική μείωση των λεγόμενων “ωφέλιμων” μικροβίων όπως οι ακτινομύκητες και οι στρεπτόκοκκοι και αύξηση των μελών του ερυθρού αλλά και του πορτοκαλί συμπλέγματος (Socransky και Haffajee 2002).

Η θεωρία της μη ειδικής κατευθύνει εδώ και πολλά χρόνια την πρόληψη και θεραπεία των περιοδοντικών νοσημάτων στην συνολική μηχανική απομάκρυνση των μικροβιακών εναποθέσεων με συντηρητική ή χειρουργική προσέγγιση, εφαρμογή καλής στοματικής υγιεινής και ένταξη σε σχολαστικά πρωτόκολλα διατήρησης του θεραπευτικού αποτελέσματος. Σε αντιδιαστολή με τη συνεχή και επιμελή απομάκρυνση του συνόλου των οδοντικών βιοϋμένων, η θεωρία της ειδικής λοίμωξης προτείνει την απομάκρυνση ή ελάττωση συγκεκριμένων περιοπαθογόνων μικροβίων με συστηματική χορήγηση ή τοπική εφαρμογή αντιμικροβιακών σκευασμάτων.

Πάντως, τα αδιαμφισβήτητα μικροβιολογικά δεδομένα δεν μπόρεσαν μέχρι σήμερα να διαφο-

ροποιήσουν ουσιαστικά την επικρατούσα θεραπευτική φιλοσοφία αφού η μηχανική απομάκρυνση των βιοϋμένων της ουλοδοντικής περιοχής αποτελεί ιδιαίτερα αποτελεσματικό τρόπο θερα-



Εικόνα 1. Οι οδοντικοί βιοϋμένες ανάλογα με την εντόπισή τους σε σχέση με την παρυφή των ούλων διακρίνονται σε υπερουλικούς και υποουλικούς. Σύμφωνα με τους Socransky και Haffajee (2002), οι υποουλικοί βιοϋμένες αποτελούνται από τρία επιμέρους διακριτά οικοσυστήματα. Ο υποουλικός βιοϋμένας που αντιστοιχεί στην πλευρά της οδοντικής επιφάνειας (1), αποτελεί ουσιαστικά συνέχεια του υπερουλικού βιοϋμένα και παρουσιάζει παρόμοια μικροβιακή σύσταση. Το οικοσύστημα που βρίσκεται προς την πλευρά των μαλακών ιστών του περιοδοντικού θυλάκου (3), χαρακτηρίζεται από την δυναμική παρουσία περιοπαθογόνων μικροβίων. Τέλος, οι δυο επιμέρους βιοϋμενικοί σχηματισμοί φαίνεται ότι διαχωρίζονται από ένα στρώμα χαλαρών μικροβιακών συναθροίσεων (2).

πείας (Axelsson και Lindhe 1981, Axelsson και συν. 1991, Van der Velden και Schoo 1997). Επίσης, η εφαρμογή των νέων θεραπευτικών προσεγγίσεων όπως η προσεκτική χορήγηση αντιμικροβιακών σκευασμάτων, παρουσιάζει πρακτικές δυσκολίες και προϋποθέτει πρόσβαση σε διαγνωστικές μικροβιολογικές δοκιμασίες (Loesche και Grossman 2001). Τέλος, αφού η δομική ιδιαιτερότητα των βιοϋμένων προσφέρει στους μικροοργανισμούς μειωμένη ευαισθησία σε αντιμικροβιακά σκευάσματα και καταφύγιο από τους αμυντικούς μηχανισμούς του ξενιστή, η εφαρμογή μηχανικών μέσων φαίνεται ότι είναι απαραίτητη για τον αποτελεσματικό έλεγχο της υποουλικής χλωρίδας.

Αγωγή προσωπικής στοματικής υγιεινής

Η οδοντόβουρτσα, συμβατική ή ηλεκτρική, αποτελεί μέχρι και σήμερα το πιο συνηθισμένο μηχανικό μέσο υγιεινής του στόματος. Η λειτουργία της οδοντόβουρτσας βασίζεται στην απλή μηχανική δράση των ινών που διαταράσσουν και τελικά απομακρύνουν τους μικροβιακούς βιοϋμένες. Μετά την συνήθη χρήση της οδοντόβουρτσας, υπολείμματα οδοντικών βιοϋμένων παρατηρούνται σε διάφορα σημεία αλλά κυρίως στα μεσοδόντια διαστήματα (Axelsson 1993). Συνεπώς, η χρήση μεσοδόντιων μηχανικών μέσων καθαρισμού και οι εξατομικευμένες οδηγίες στοματικής υγιεινής κρίνονται απαραίτητα στοιχεία για την αποτελεσματική απομάκρυνση των οδοντικών βιοϋμένων (Bergenholtz και συν. 1974, Axelsson 1993).

Αν και η βελτίωση της περιοδοντικής υγείας μετά από εφαρμογή σχολαστικής στοματικής υγιεινής είναι δεδομένη, οι περισσότεροι ασθενείς φαίνεται ότι με το πέρασμα του χρόνου επανέρχονται στα αρχικά επίπεδα στοματικής φροντίδας. Η γνώση και η ικανότητα της απομάκρυνσης των οδοντικών βιοϋμένων δεν σημαίνει αναγκαστικά και τροποποίηση των συνηθειών του ατόμου με σκοπό την διαχρονική διατήρηση της στοματικής υγείας.

Συνεπώς, ένα πλήρες πρόγραμμα στοματικής υγιεινής θα πρέπει να περιλαμβάνει την ουσιαστι-

κή παρακίνηση και ενθάρρυνση της προσπάθειας του ασθενή και την συνεχή επαγγελματική παρακολούθηση που θα στηρίζει τις συμπεριφορικές αλλαγές και την πειθαρχία που απαιτεί ο αποτελεσματικός έλεγχος των οδοντικών βιοϋμένων (Westfelt και συν. 1983, Axelsson 1993, Inglehart και Tedesco 1995).

Έλεγχος οδοντικών βιοϋμένων με εφαρμογή σχολαστικής στοματικής υγιεινής

Κλινικά αποτελέσματα. Οι κλασικές μελέτες πειραματικής ουλίτιδας και πληθώρα νεότερων ευρημάτων τεκμηριώνουν ότι ο μηχανικός έλεγχος των υπερουλικών μικροβιακών εναποθέσεων επαναφέρει εύκολα την υγεία στους ουλικούς ιστούς σε νεαρά άτομα και ενήλικες (Löe και συν. 1965, Lang και συν. 1973). Αντίθετα, τα κλινικά αποτελέσματα της στοματικής υγιεινής, όταν εφαρμόζεται ως μονοθεραπευτική παρέμβαση σε χρόνιες περιοδοντικές βλάβες δεν είναι πάντοτε αποτελεσματικά.

Βασισμένοι σε κλινικά αλλά και ιστολογικά κριτήρια, αρκετοί ερευνητές απέδειξαν ότι η προσεκτική απομάκρυνση των υπερουλικών μικροβιακών εναποθέσεων από ασθενείς με χρόνια περιοδοντική νόσο μειώνει την φλεγμονή των ούλων και μπορεί να βελτιώσει οριακά τις κλινικές παραμέτρους (Tagge και συν. 1975, Helldén και συν. 1979, Cercek και συν. 1983). Παράλληλα όμως, τεκμηριώθηκε ότι μόνο οι μηχανικές αποξέσεις μπορούν να οδηγήσουν σε στατιστικά σημαντική και κλινικά ουσιαστική βελτίωση του βάθους των θυλάκων και των επιπέδων κλινικής πρόσφυσης σε σχέση με την εφαρμογή μόνο καλής στοματικής υγιεινής (Tagge και συν. 1975, Helldén και συν. 1979, Cercek και συν. 1983).

Η πιο ουσιαστική από τις σχετικές μελέτες συνέκρινε την κλινική αποτελεσματικότητα της συντηρητικής θεραπείας και της στοματικής υγιεινής σε ασθενείς με προχωρημένες περιοδοντικές βλάβες για μια χρονική περίοδο 3 ετών (Westfelt και συν. 1998). Η εφαρμογή της σχολαστικής στο-

ματικής υγιεινής μόνο, οδήγησε σε στατιστικά σημαντική αύξηση συχνότητας περιοδοντικών θυλάκων με βάθος ≥ 4 mm και σημαντικά περισσότερες θέσεις που παρουσίασαν απώλεια πρόσφυσης ≥ 2 mm (Westfelt και συν. 1998). Συμπερασματικά, η σχολαστική στοματική υγιεινή μπορεί να βελτιώσει τους δείκτες ουλικής φλεγμονής αλλά δεν είναι αποτελεσματική στην αντιμετώπιση των περιοδοντικών θυλάκων, ιδιαίτερα αυτών με μεγάλο αρχικά βάθος (Tagge και συν. 1975, Helldén και συν. 1979, Cercek και συν. 1983, Westfelt και συν. 1998).

Μικροβιολογικά αποτελέσματα. Επειδή η αποϊκίση του υποουλικού χώρου βασίζεται στην ακρορριζική επέκταση των υπερουλικών μικροβιακών εναποθέσεων, θεωρήθηκε ότι η απομάκρυνση των υπερουλικών βιοϋμένων μπορεί να έχει επιπτώσεις στη σύσταση της υποουλικής χλωρίδας, ακόμη και όταν δεν συνδυάζεται με άλλες θεραπευτικές παρεμβάσεις. Τα αποτελέσματα της απομάκρυνσης των υπερουλικών στους αντίστοιχους υποουλικούς βιοϋμένες παραμένουν σε γενικές γραμμές διφορούμενα, αφού οι σχετικές προσπάθειες διερεύνησης του θέματος κατέληξαν σε συγκεχυμένα και συχνά αντικρουόμενα ευρήματα (Beltrami και συν. 1987, Loos και συν. 1988, Dahlén και συν. 1992, Hellström και συν. 1996).

Κάποιες μελέτες δείχνουν ότι ο έλεγχος των υπερουλικών μικροβιακών συναθροίσεων, είτε γίνεται μόνο με προσωπική στοματική υγιεινή (Loos και συν. 1988, Westfelt και συν. 1998), είτε σε συνδυασμό με επαγγελματικό υπερουλικό καθαρισμό (Kho και συν. 1985, Beltrami και συν. 1987), δεν επηρεάζει σημαντικά την δομή και την σύσταση των υποουλικών βιοϋμένων σε βαθείς περιοδοντικούς θυλάκους. Άλλες ερευνητικές προσπάθειες αναφέρουν σημαντικές μεταβολές στη σύνθεση των υποουλικών βιοϋμένων με την συστηματική απομάκρυνση των αντίστοιχων υπερουλικών εναποθέσεων (Dahlén και συν. 1992, Hellström και συν. 1996). Πιο συγκεκριμένα, η επιμελημένη στοματική υγιεινή μειώνει το συνολικό μικροβιακό φορτίο και τα ποσοστά των θέσεων με περιοπαθόγωνα βακτήρια σε υπεροστικούς και

ενδοστικούς περιοδοντικούς θυλάκους αλλά και σε περιοχές προσβολής διχασμών (Dahlén και συν. 1992, Hellström και συν. 1996). Τέλος, αρκετές μελέτες απέδειξαν ότι ο σχολαστικός επαγγελματικός έλεγχος των υπερουλικών βιοϋμένων που δεν συνοδεύεται από άλλες θεραπευτικές παρεμβάσεις οδηγεί σε σημαντική μείωση των σπειροχαιτών, κινητών και αναερόβιων παθογόνων μικροβίων στο υποουλικό μικροπεριβάλλον (Smulow και συν. 1983, Katsanoulas και συν. 1992, McNabb και συν. 1992).

Τα αντικρουόμενα αποτελέσματα μπορεί να οφείλονται σε διαφορές του σχεδιασμού των ερευνών, στην ποικιλότητα των περιοδοντικών κλινικών παραμέτρων, στη μεθοδολογία δειγματοληψίας και μικροβιολογικής απομόνωσης, καθώς και στη διαβάθμιση των επιπέδων στοματικής υγιεινής. Είναι γνωστό ότι η χρήση των διαφόρων μηχανικών μέσων στοματικής φροντίδας προσφέρει και ένα σχετικό έλεγχο του μυλικού τμήματος των υποουλικών βιοϋμένων. Η οδοντόβουρτσα επιτρέπει προσπέλαση της υποουλικής περιοχής σε βάθος 1-1.5 mm ενώ τα μεσοδόντια μηχανικά μέσα καθαρισμού μπορούν να διεισδύσουν σε βάθος 2.5-3.5 mm (Axelsson 1993, Petersilka και συν. 2002). Επομένως, η σχολαστική και αποτελεσματική χρήση των διαφόρων μηχανικών μέσων στοματικής υγιεινής μπορεί να επηρεάζει επιγανειακά αλλά άμεσα τον έλεγχο των υποουλικών μικροβιακών συναθροίσεων και πιθανώς και τα ευρήματα των σχετικών ερευνών.

Παρά τις αντιθέσεις που αναφέρθηκαν, η συγκεντρωτική εκτίμηση των σχετικών ευρημάτων υποδεικνύει ότι η επιρροή του υπερουλικών στους υποουλικούς βιοϋμένες φαίνεται ότι επηρεάζεται κυρίως από το βάθος του περιοδοντικού θυλάκου. Έτσι, οι σχετικές μελέτες που ανιχνεύουν μεταβολές των υποουλικών βιοϋμένων με την συστηματική απομάκρυνση των υπερουλικών βιοϋμένων αφορούν σχετικά αβαθείς θυλάκους, ενώ οι βαθύτεροι περιοδοντικοί θύλακοι δεν φαίνεται να αντιδρούν ευνοϊκά όταν η απομάκρυνση των υπερουλικών μικροβιακών εναποθέσεων δεν συνδυάζεται με άλλες θεραπευτικές παρεμβάσεις (Kho και συν. 1985, Beltrami και συν.

1987, Loos και συν. 1988, Dahlén και συν. 1992).

Υποουλική επαναποίκιση. Η μηχανική περιοδοντική θεραπεία, είτε γίνεται συντηρητικά, είτε με χειρουργική πρόσβαση, απομακρύνει την συντριπτική πλειοψηφία των μικροοργανισμών που αποικίζουν τις οδοντικές επιφάνειες και τους περιοδοντικούς θυλάκους. Η υποουλική μικροβιακή χλωρίδα επανεδραιώνεται σύντομα λόγω των γρήγορων ρυθμών μικροβιακού πολλαπλασιασμού, αλλά με σημαντική μείωση της αναλογίας των περιοπαθογόνων μικροβίων (Socransky και Haffajee 2002). Η επανεμφάνιση των υποουλικών βιοϋμένων μπορεί να οφείλεται, εκτός από την παραμονή κάποιων βακτηρίων, και στην επαναποίκιση του υποουλικού χώρου από μικρόβια της υπερουλικής περιοχής.

Τα σχετικά ευρήματα προέρχονται ουσιαστικά από μελέτες που διερεύνησαν τα μικροβιολογικά αποτελέσματα των θεραπευτικών υποουλικών αποξέσεων χωρίς ιδιαίτερο έλεγχο των υπερουλικών βιοϋμένων ή αγωγή στοματικής φροντίδας. Οι έντονες υπερουλικές εναποθέσεις συσχετίστηκαν με έντονη παρουσία κινητών ραβδόμορφων βακτηρίων, σπειροχαιτών και την επανεμφάνιση των περιοπαθογόνων *P. gingivalis* και *P. intermedia* στους υποουλικούς βιοϋμένες, μέσα σε διάστημα 1-2 μηνών (Mousquès και συν. 1980, Magnusson και συν. 1984, Sbordone και συν. 1990). Αντίθετα, η αυστηρή επίβλεψη στοματικής υγιεινής οδήγησε σε σημαντική βελτίωση των κλινικών περιοδοντικών παραμέτρων και παρατεταμένη μείωση των κινητών μικροβίων της υποουλικής χλωρίδας (Magnusson και συν. 1984).

Άλλες μελέτες δεν μπόρεσαν να εντοπίσουν διαφοροποιημένη υποουλική επαναποίκιση μετά από συντηρητική περιοδοντική θεραπεία, ακόμη και όταν η απομάκρυνση των υπερουλικών βιοϋμένων έγινε σε συνδυασμό με επαγγελματική υποστήριξη (Lavanchoy και συν. 1987). Έχει προταθεί σχετικά, ότι, σε αντίθεση με τις πρώιμες φάσεις περιοδοντικής φλεγμονής όπου η αποίκιση του υποουλικού χώρου βασίζεται στην ακρορριζική μετακίνηση των υπερουλικών μικροβιακών εναποθέσεων, σε βαθείς περιοδοντικούς θυλάκους οι υποουλικοί βιοϋμένες ίσως αποτελούν ένα

ιδιαίτερο οικοσύστημα, ανεξάρτητο από τις αντίστοιχες υπερουλικές συναθροίσεις (Εικόνα 1) (Lavanchy και συν. 1987, Loos και συν. 1988, Westfelt και συν. 1998). Πάντως, η αξιολόγηση των μικροβιολογικών δεδομένων υποδεικνύει ότι μετά από συντηρητική περιοδοντική θεραπεία, ο έλεγχος των υπερουλικών βιοϋμένων με εφαρμογή αποτελεσματικής στοματικής υγιεινής μπορεί να αποτελέσει ανασταλτικό παράγοντα της υποουλικής επαναποίκισης με περιοπαθογόνα βακτήρια (Corbet και Davies 1993).

Επαγγελματική θεραπευτική απομάκρυνση μαλακών και σκληρών εναποθέσεων

Η περιοδοντική θεραπεία έχει στόχο τον έλεγχο της εξέλιξης της περιοδοντικής νόσου, την αναγέννηση των κατεστραμμένων ιστών αλλά και τη διατήρηση του θεραπευτικού αποτελέσματος. Η ριζική απόξεση και λείανση των ριζικών επιφανειών παραμένει ακόμη και σήμερα βασικό στοιχείο της επιτυχημένης περιοδοντικής θεραπευτικής αντιμετώπισης (Cobb 2002). Η θεραπευτική απομάκρυνση των μαλακών και σκληρών εναποθέσεων γίνεται μηχανικά με την χρήση εργαλείων χειρός ή μηχανικώς καθοδηγούμενων εργαλείων όπως οι συσκευές sonic και υπερήχων. Οι συσκευές αυτές κερδίζουν έδαφος στην καθημερινή οδοντιατρική πράξη λόγω της ευκολίας χρήσης και της οικονομίας χρόνου που προσφέρουν (Yukna και συν. 1997). Αν και η χρησιμοποίηση των μηχανικώς καθοδηγούμενων εργαλείων είναι λιγότερο επιβαρυντική για τον οδοντίατρο, αναφέρεται ως πιο επίπονη και αγχωτική για τον ασθενή, λόγω του ενοχλητικού θορύβου και των δονήσεων (Aoki και συν. 2004). Οι συσκευές υπερήχων φαίνεται ότι είναι εξίσου αποτελεσματικές με τα εργαλεία χειρός στην απομάκρυνση της πλάκας, της τρυγίας και των ενδοτοξινών (Drisko και συν. 2000). Πάντως, η σύγκριση των μελετών που διερευνούν την αποτελεσματικότητα των μεθόδων απομάκρυνσης των εναποθέσεων είναι ιδιαίτερα δύσκολη λόγω των διαφοροποιήσεων στο σχεδιασμό και τη μεθοδολογία. Σε *in vivo* μελέτες, η παρουσία τρυγίας πριν την θεραπεία δεν μπορεί να καθορι-

σθεί με ακρίβεια, ενώ το τελικό αποτέλεσμα αξιολογείται με απλό οπτικό έλεγχο (Lee και συν. 1996). Αντίθετα, οι *in vitro* μελέτες παρέχουν το πλεονέκτημα της πληρέστερης καταγραφής όπως η ακριβής μέτρηση του όγκου της τρυγίας με τη χρήση σαρωτών laser (Braun και συν. 2006), αν και οι συνθήκες χρήσης των θεραπευτικών μέσων απέχουν σημαντικά από αυτές που εφαρμόζονται στην καθημερινή κλινική πράξη.

Η κλασική μηχανική θεραπεία καταλείπει συνήθως ένα ρυπαρό υπόστρωμα (smear layer) και σε ορισμένες περιπτώσεις εγκοπές στην ριζική επιφάνεια. Η παρουσία ρυπαρού υποστρώματος επιδρά αρνητικά στην επούλωση των περιοδοντικών ιστών αφού περιέχει βακτήρια και φλεγμονώδη στοιχεία όπως υπολείμματα μολυσμένης οστεΐνης και τρυγίας. Αν και η πλύση της ριζικής επιφάνειας με τετρακυκλίνη, κιτρικό οξύ ή EDTA απομακρύνει τους μολυσματικούς παράγοντες του ρυπαρού υποστρώματος και προάγει τη δημιουργία νέας συνδετικογενούς πρόσφυσης με οστεΐνογένεση, δεν έχει τύχει ευρείας αποδοχής στη καθημερινή κλινική πράξη.

Πέρα από την εξοικονόμηση χρόνου, σημαντικό πλεονέκτημα της χρήσης των συσκευών υπερήχων είναι η μειωμένη σωματική κόπωση που προκαλείται σε σχέση με τα εργαλεία χειρός. Δεν είναι λίγες οι αναφορές οδοντιάτρων για εμφάνιση κράμπας ή μυϊκής κόπωσης στα χέρια, τους βραχίονες και τους ώμους, ακόμη και με άριστη τεχνική χρήσης των εργαλείων. Οι Drisko & Lewis 1996 και Drisko 1998 υποστηρίζουν ότι η χρήση των μηχανικώς καθοδηγούμενων εργαλείων μειώνει σημαντικά τη σωματική καταπόνηση. Η θεραπευτική απομάκρυνση των εναποθέσεων απαιτεί δεξιοτήτα, χρόνο και αφοσίωση και ο θεράπων ιατρός επιλέγει τις τεχνικές και τα εργαλεία εκείνα που του επιτρέπουν να πετυχαίνει το βέλτιστο θεραπευτικό αποτέλεσμα, σε λιγότερο χρόνο και με τη μικρότερη σωματική καταπόνηση. Ως άμεση συνέπεια, οι περισσότεροι κλινικοί επιλέγουν όλο και περισσότερο να χρησιμοποιούν τις συσκευές υπερήχων. Πάντως, σε αντίθεση με τα εργαλεία χειρός, οι συσκευές sonic και υπερήχων δεν επιτρέπουν τον έλεγχο της λείανσης της ριζικής επιφάνειας, λόγω

έλλειψης της απτικής αίσθησης.

Η δυνατότητα πρόσβασης στα βαθύτερα τμήματα του θυλάκου αποτελεί το σημαντικότερο παράγοντα επιτυχίας της συντηρητικής περιοδοντικής θεραπείας. Όσο όμως αυξάνει το βάθος του θυλάκου, τόσο δυσχεραίνει η υποουλική προσπέλαση (Waerhaug 1978, Rateischak-Pluss και συν. 1992). Μάλιστα, μελέτες με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο απέδειξαν ότι σε πολλές περιπτώσεις ο πυθμένας του θυλάκου δεν είναι προσβάσιμος με τη χρήση εργαλείων χειρός. Από την άλλη πλευρά, αν και οι συσκευές υπερήχων χρησιμοποιήθηκαν αρχικά για τις ανάγκες της υπερουλικής αποτρίψωσης, η κατασκευή ειδικών tips επιτρέπει την προσπέλαση των υποουλικών περιοχών. Έχοντας διαστάσεις παρόμοιες με την περιοδοντική μήλη, εμφανίζουν λεπτότερο προφίλ και επιμηκυσμένες διαστάσεις, με στόχο την ευκολότερη πρόσβαση συγκριτικά με τα συνήθη tips των υπερήχων ή τα εργαλεία χειρός (Clifford και συν. 1999).

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η περιοδοντική μήλη δεν ανιχνεύει πάντοτε τη θέση πρόσφυσης του συνδετικού ιστού σε κατάσταση υγείας (Fowler και συν. 1982), ενώ ακόμη και με ελαφρά πίεση διεισδύει σε φλεγμαίνουσες περιοχές (Bulthuis και συν. 1998), οι Barendregt και συν. (2008) έδειξαν ότι τα λεπτά και επιμήκη tips των συσκευών υπερήχων διεισδύουν βαθύτερα από ότι η περιοδοντική μήλη και τα εργαλεία χειρός σε σημεία με φλεγμονή. Αντίθετα, το φαινόμενο αυτό δεν παρατηρήθηκε σε θεραπευμένες περιοχές, γεγονός το οποίο αντανάκλα την ανάγκη διαφορετικής προσέγγισης στη φάση της υποστηρικτικής περιοδοντικής θεραπείας.

Επειδή οι περισσότερες κλινικές μελέτες αναφέρουν παρόμοιο θεραπευτικό αποτέλεσμα ανεξάρτητα από τη χρήση εργαλείων χειρός, συσκευών sonic ή υπερήχων, στην τελική επιλογή των κατάλληλων θεραπευτικών μέσων θα πρέπει να συνεκτιμηθούν και άλλοι παράγοντες που περιλαμβάνουν τον απαιτούμενο χρόνο θεραπείας και τις ανεπιθύμητες παρενέργειες όπως η μετεπεμβατική υπερευαισθησία (Christgau και συν. 2006) και η αίσθηση πόνου (Kocher και συν. 2005). Πέρα από τη βελτίωση των κλινικών παραμέ-

τρων που τεκμηριώνουν την αποτελεσματικότητα των εργαλείων και των συσκευών, η αποδοχή της θεραπευτικής τεχνικής από τον ασθενή αποτελεί σημαντικό στοιχείο διαμόρφωσης της προσωπικής σχέσης του με τον θεράποντα. Μια θεραπευτική διαδικασία που προκαλεί λιγότερο πόνο δεν αποτελεί αποτρεπτικό λόγο προσέλευσης και βελτιώνει τον βαθμό συνεργασίας του ασθενή προσδίδοντας συνολικά βελτιωμένη πρόγνωση για τον έλεγχο της εξέλιξης της νόσου (Braun και συν. 2003).

Ενώ οι δονήσεις των συσκευών υπερήχων είναι συνήθως παλινδρομικές ή κάθετες στην επιφάνεια του δοντιού, μια συσκευή που παρουσιάστηκε σχετικά πρόσφατα (Vector[®]) λειτουργεί με κινήσεις παράλληλες με τον επιμήκη άξονα του δοντιού, απομακρύνοντας έτσι λιγότερη οδοντική ουσία και προκαλώντας ελάχιστο πόνο στον ασθενή (Braun και συν. 2004). Από την άλλη πλευρά, οι Kocher και συν. (2005) αναφέρουν ότι παρόμοιο θεραπευτικό αποτέλεσμα με παράλληλη μείωση των ενοχλήσεων του ασθενή επιτυγχάνεται απλά με μείωση της ισχύος της συσκευής υπερήχων και τη χρήση των ειδικών tips για την απομάκρυνση των υποουλικών εναποθέσεων.

Σημασία της στοματικής υγιεινής στη χειρουργική περιοδοντική θεραπεία

Πληθώρα βιβλιογραφικών αναφορών έχει τεκμηριώσει ότι η αποτελεσματικότητα διαφόρων χειρουργικών τεχνικών εξαρτάται ουσιαστικά από τα μετεγχειρητικά επίπεδα στοματικής υγιεινής και όχι τόσο από την χειρουργική μέθοδο. Στην χαρακτηριστική κλινική μελέτη των Rosling και συν. (1976) η μείωση του βάθους των θυλάκων και τα κέρδη κλινικής πρόσφυσης που σημειώθηκαν μετά από πέντε διαφορετικές χειρουργικές προσεγγίσεις, παρέμειναν σταθερά για μια περίοδο 2 χρόνων με αυστηρό έλεγχο των υπερουλικών εναποθέσεων. Αντίθετα, η απουσία επιμελημένης στοματικής υγιεινής οδήγησε σε σταδιακή επιδείνωση των μετεγχειρητικών αποτελεσμάτων, άσχετα από τη χειρουργική τεχνική (Nyman και συν. 1977). Άλλες έρευνες υπογραμμί-

ζουν ότι με την μεταθεραπευτική εφαρμογή σχολαστικής στοματικής υγιεινής, τόσο η συντηρητική όσο και η χειρουργική περιοδοντική θεραπεία οδηγούν σε παρόμοιες βελτιώσεις των κλινικών περιοδοντικών παραμέτρων (Hill και συν. 1981, Lindhe και συν. 1982).

Η στοματική υγιεινή θεωρείται ότι αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς παράγοντες που επηρεάζουν το αναγεννητικό αποτέλεσμα της κατευθυνόμενης ιστικής αναγέννησης (ΚΙΑ). Μεγαλύτερα κέρδη πρόσφυσης και γενικά καλύτεροι κλινικοί δείκτες έχουν καταμετρηθεί μετά την ΚΙΑ σε ασθενείς με υψηλά επίπεδα στοματικής υγιεινής σε σχέση με ασθενείς που υστερούν στην απομάκρυνση των οδοντικών βιοϋμένων (Cortellini και συν. 1994, 1996, Tonetti και συν. 1996). Η θετική επιρροή της στοματικής υγιεινής στις κλινικές παραμέτρους της ΚΙΑ έχει αναφερθεί σε βραχυπρόθεσμες αλλά και μακροπρόθεσμες μελέτες και ισχύει τόσο για τις ενδοστικές όσο και για τις μεσορριζικές βλάβες (Cortellini και συν. 1994, 1996, Machtei και συν. 1994, Hugoson και συν. 1995, Tonetti και συν. 1996). Ο βασικός ρόλος της στοματικής υγιεινής στην αποτελεσματικότητα και το τελικό κλινικό αποτέλεσμα άλλων αναγεννητικών τεχνικών όπως η εφαρμογή του παραγώγου της αδαμαντινικής θεμέλιας ουσίας, έχει επίσης τεκμηριωθεί (Kalpidis και Ruben 2002). Αν και οι περισσότερες από τις σχετικές κλινικές έρευνες περιλαμβάνουν στο πρωτόκολλο τους συνδυασμένη προσωπική και επαγγελματική απομάκρυνση των υπερουλικών βιοϋμένων, η εφαρμογή σχολαστικής στοματικής υγιεινής αποτελεί αδιαμφισβήτητο παράγοντα επιτυχίας και μακροπρόθεσμης σταθερότητας των αποτελεσμάτων της περιοδοντικής χειρουργικής θεραπείας.

Επαγγελματική απομάκρυνση εναποθέσεων στη φάση διατήρησης του θεραπευτικού αποτελέσματος

Η απομάκρυνση των σκληρών και μαλακών υποουλικών εναποθέσεων αντιμετωπίζεται με διαφορετική προσέγγιση στην αρχική συντηρητι-

κή θεραπεία σε σχέση με την φάση της υποστηρικτικής περιοδοντικής θεραπείας όπου κύριος στόχος είναι η διατήρηση του θεραπευτικού αποτελέσματος (Flemmig και συν. 2007). Η υποουλική παρουσία τρυγίας είναι σαφώς εντονότερη σε θυλάκους που δεν έχουν υποβληθεί σε θεραπεία, καθιστώντας την όλη διαδικασία απομάκρυνσης των εναποθέσεων ιδιαίτερα απαιτητική. Αντίθετα, στην υποστηρικτική περιοδοντική θεραπεία και όταν τα μεσοδιαστήματα των επανελέγχων κυμαίνονται μεταξύ 3 και 6 μηνών, αναμένεται μικρή παρουσία υποουλικής τρυγίας και ο χρόνος θεραπείας μειώνεται σημαντικά (Tunkel και συν. 2002). Επομένως, οι προδιαγραφές των εργαλείων που απαιτούνται σε κάθε περίπτωση είναι διαφορετικές αφού στην αρχική φάση της θεραπείας είναι απαραίτητη η ισχυρή ικανότητα αποτριβής που διαθέτουν τα εργαλεία χειρός, οι συσκευές sonic και υπερήχων. Αντίθετα, στη φάση της υποστηρικτικής θεραπείας, είναι επιθυμητή η ελάχιστη δυνατή αποτριπτική ικανότητα για την απομάκρυνση των μικροβιακών βιοϋμένων και η ταυτόχρονη αποφυγή οποιουδήποτε τραυματισμού των οδοντικών επιφανειών αλλά και των παρακείμενων μαλακών ιστών. Η συνεχιζόμενη αποτριβή σε κάθε συνεδρία επανεξετάσεων μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικά αρνητικά αθροιστικά αποτελέσματα και ανεπιθύμητες παρενέργειες όπως η υπερευαισθησία (Zappa και συν. 1991, Flemmig και συν. 1998).

Τα τελευταία χρόνια έχει προταθεί η χρήση των γνωστών συσκευών αεροστιλβωσης (σοδοβολής) για την απομάκρυνση των υποουλικών μικροβιακών βιοϋμένων. Για την επίτευξη μιας αποτελεσματικής και ασφαλούς μεθόδου χρησιμοποιήθηκε σκόνη γλυκίνης, η οποία έχει το 20% της αποτριπτικότητας που χαρακτηρίζει τη κλασική διττανθρακική σοδοβολή, ενώ απομακρύνει τους βιοϋμένες από τη ριζική επιφάνεια σε 5 δευτερόλεπτα. Η συσκευή αεροστιλβωσης γλυκίνης έχει μικρότερη δράση στη ριζική επιφάνεια από τις συσκευές sonic (Flemmig και συν. 1997) και υπερήχων (Flemmig και συν. 1998). Από την άλλη πλευρά, δεν είναι σε θέση να απομακρύνει την υποουλική τρυγία (Petersilka και συν. 2003)

και, συνεπώς, η ένδειξη χρήσης της περιορίζεται αυστηρά στα πλαίσια της υποστηρικτικής περιοδοντικής θεραπείας. Επιπρόσθετα, ιστολογικές παρατηρήσεις υποστηρίζουν ότι η χρήση γλυκίνης προκαλεί σημαντικά μικρότερη διάβρωση στους μαλακούς ιστούς από την διτανθρακική σόδα ή τη χρήση εργαλείων χειρός (Petersilka και συν. 2008).

Στους πιθανούς κινδύνους χρήσης των συσκευών αεροστίλβωσης αναφέρονται περιπτώσεις εμφυσήματος, πνευμοπαρωτίτιδας, ή εμβολών. Πάντως, οι όποιες αναφορές κρίνονται εξαιρετικά σπάνιες, ενώ τέτοια περιστατικά μπορεί να προκληθούν και από τη χρήση των χειρολαβών υψηλών ταχυτήτων (Flemmig και συν. 2007), γεγονός που δεν έχει αποτρέψει την ευρεία χρήση τους.

Η στοματική υγιεινή ως παράγοντας ελέγχου της χρόνιας περιοδοντίτιδας

Μια πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση, που αποτελεί την πιο αξιόπιστη έκφραση της επιστημονικής τεκμηρίωσης, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η επιμελημένη απομάκρυνση των υπερουλικών βιοϋμένων δεν μπορεί να λειτουργήσει ως αποτρεπτικός ή προληπτικός παράγοντας στην εμφάνιση ή εξέλιξη της χρόνιας περιοδοντίτιδας (Hujoiel και συν. 2005). Ο περιορισμένος ή και ανύπαρκτος ρόλος της προσωπικής στοματικής υγιεινής στην πορεία της περιοδοντίτιδας είναι αφενός αποθαρρυντικός για τους περιοδοντικούς ασθενείς και αφετέρου προβληματικός για τον θεράποντα, αφού η απομάκρυνση των οδο-

ντικών βιοϋμένων αποτελεί κεντρικό σημείο αναφοράς της κλινικής θεραπευτικής προσέγγισης.

Πάντως, η συγκεκριμένη ανασκόπηση χαρακτηρίζεται από σημαντικά μειονεκτήματα και αδυναμίες που σχολιάζονται ακόμη και από τους ίδιους τους ερευνητές. Εκτός από τους περιορισμούς των κριτηρίων βιβλιογραφικής επιλογής, οι ηλικιακές ομάδες (13 και 18 έτη) σε δύο από τις τρεις τυχαιοποιημένες μελέτες στις οποίες τελικά στηρίχθηκε η ανασκόπηση, δεν είναι ιδανικές για την μελέτη της χρόνιας περιοδοντίτιδας, ενώ οι γηραιότεροι ενήλικες της τρίτης μελέτης μπορεί να αντιπροσωπεύουν ασθενείς ανθεκτικούς στην περιοδοντική νόσο (Weyant 2005). Επίσης, οι μελέτες της ανασκόπησης παρουσιάζουν σημαντικό κίνδυνο υποκειμενικότητας με βάση συγκεκριμένα κριτήρια ποιοτικού ελέγχου (Hujoiel και συν. 2005).

Βέβαια, η αδυναμία ανίχνευσης σχετικών μελετών στην βιβλιογραφία ίσως να οφείλεται στο γεγονός ότι κανένας δεν προσπάθησε να διερευνήσει κάτι που θεωρείται ως αξιωματικό δεδομένο από την κλινική κοινότητα και υποστηρίζεται από σημαντικό όγκο ερευνητικών, μικροβιολογικών και επιδημιολογικών στοιχείων (Hujoiel και συν. 2005). Συμπερασματικά, και δεδομένων των σχετικών μεθοδολογικών περιορισμών, η αξιοπιστία των συμπερασμάτων της συγκεκριμένης συγκεντρωτικής ανασκόπησης για τον ρόλο της στοματικής υγιεινής στην πρόληψη και τον έλεγχο της περιοδοντικής νόσου θα πρέπει να επιβεβαιωθεί ή να αναιρεθεί από προσεκτικά σχεδιασμένες τυχαιοποιημένες μελέτες (Weyant 2005).

Mechanical means for the control of dental microbial biofilms (oral hygiene, professional removal of microbial deposits)

Lazaros Tsalikis, Christos D. R. Kalpidis

Abstract

Even though periodontal disease is highly dependent on the host response and other risk factors, specific periodontal pathogens in the dental biofilm are the principal etiological factor in the pathogenesis of the disease. Since every day control of the dental biofilm is a fundamental component of periodontal disease management, patient education and training in personal oral hygiene should be integrated in the periodontal treatment. Conventional periodontal therapy also includes non-surgical treatment, various surgical approaches and the maintenance phase.

Mechanical removal of the dental biofilm and the calcified accumulations is adequate to control disease progression and establish periodontal health. Although root surface debridement has been traditionally carried out with hand instruments, power-driven analogues offer comparable treatment outcomes and several advantages including treatment time reduction, ease of use, and deeper penetration of the subgingival area. A regularly scheduled maintenance regimen and high standards of oral hygiene are critical components of the current periodontal treatment approach.

Βιβλιογραφία

- Aoki, A., Miyuki S., Watanabe, H., & Ishikawa, I. (2004) Lasers in nonsurgical periodontal therapy. *Periodontology* 2000 **36**, 59-97.
- Axelsson, P. (1993) New ideas and advancing technology in prevention and non-surgical treatment of periodontal disease. *International Dental Journal* **43**, 223-238.
- Axelsson, P. & Lindhe, J. (1981) Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. Results after 6 years. *Journal of Clinical Periodontology* **8**, 239-248.
- Axelsson, P., Lindhe, J. & Nyström, B. (1991) On the prevention of caries and periodontal disease. Results of a 15-year longitudinal study in adults. *Journal of Clinical Periodontology* **18**, 182-189.
- Barendregt, D. S., van der Velden, U., Timmerman M. F., & van der Weljden, F. (2005) Penetration depths with an ultrasonic mini insert compared with a conventional curette in patients with periodontitis and in periodontal maintenance *Journal of Clinical Periodontology* **35**, 31-36.
- Beltrami, M., Bickel, M. & Baehni, P. C. (1987) The effect of supragingival plaque control on the composition of the subgingival microflora in human periodontitis. *Journal of Clinical Periodontology* **14**, 161-164.
- Bergenholtz, A., Bjorne, A. & Vikström, B. (1974) The plaque-removing ability of some common interdental aids. An intraindividual study. *Journal of Clinical Periodontology* **1**, 160-165.
- Braun, A., Krause, F., Hartschen, V., Falk, W. & Jepsen, S. (2006) Efficiency of the Vector-system compared with

- conventional subgingival debridement in vitro and in vivo. *Journal of Clinical Periodontology* **33**, 568-574.
- Braun, A., Krause, F., Nolden, R. & Frentzen, M. (2003) Subjective intensity of pain during the treatment of periodontal lesions with the vector-system. *Journal of Periodontal Research* **38**, 135-140.
- Bulthuis, H. M., Barendregt, D. S., Timmerman, M. K., Loos, B. G. & van der Velden, U. (1998) Probe penetration in relation to the connective tissue attachment level: influence of tine shape and probing force. *Journal of Clinical Periodontology* **12**, 417-423.
- Cancro, L. P. & Fischman, S. L. (1995) The expected effect on oral health of dental plaque control through mechanical removal. *Periodontology 2000* **8**, 60-74.
- Cercek, J. F., Kiger, R. D., Garrett, S. & Egelberg, J. (1983) Relative effects of plaque control and instrumentation on the clinical parameters of human periodontal disease. *Journal of Clinical Periodontology* **10**, 46-56.
- Christgau, M., Männer, T., Beuer, S., Hiller, K. A. & Schmaiz, G. (2006) Periodontal healing after non-surgical therapy with a modified sonic scaler: a controlled clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology* **33**, 749-758.
- Clifford, L. R., Needleman, I. G. & Chan, Y. K. (1999) Comparison of periodontal pocket penetration by conventional and microultrasonic inserts. *Journal of Clinical Periodontology* **26**, 124-130.
- Cobb, C. M. (2002) Clinical significance of non-surgical periodontal therapy: An evidence-based perspective of scaling and root planing. *Journal of Clinical Periodontology* **29**(Suppl.2), 6-16.
- Corbet, E. F. & Davies, W. I. (1993) The role of supragingival plaque in the control of progressive periodontal disease. A review. *Journal of Clinical Periodontology* **20**, 307-313.
- Cortellini, P., Paolo, G., Prato, P. & Tonetti, M. S. (1996) Long-term stability of clinical attachment following guided tissue regeneration and conventional therapy. *Journal of Clinical Periodontology* **23**, 106-111.
- Cortellini, P., Pini-Prato, G. & Tonetti, M. (1994) Periodontal regeneration of human infrabony defects (V). Effect of oral hygiene on long-term stability. *Journal of Clinical Periodontology* **21**, 606-610.
- Dahlén, G., Lindhe, J., Sato, K., Hanamura, H. & Okamoto, H. (1992) The effect of supragingival plaque control on the subgingival microbiota in subjects with periodontal disease. *Journal of Clinical Periodontology* **19**, 802-809.
- Donlan, R. M. (2002) Biofilms: microbial life on surfaces. *Emerging Infectious Diseases* **8**, 881-890.
- Drisko, C. L., Cochran, D. L., Brieden, T., Bouwsma, O. J., Cohen, R. E., Damoulis P., Fine, J. B., Greenstein, G., Hinrichs, J., Somerman, M. J., Iacono, V. & Genco, R. J. (2000) Position paper : sonic and ultrasonic scalers in periodontics. *Journal of Periodontology* **71**, 1792-1801.
- Drisko, C. H. & Lewis, L. H. (1996) Ultrasonic instruments and antimicrobial agents in supportive periodontal treatment and retreatment of recurrent or refractory periodontitis. *Periodontology 2000* **12**, 90-113.
- Drisko, C. H. (1998) Root instrumentation: Power-driven versus manual scalers, which one? *Dental Clinics of North America* **42**, 229-244.
- Flemmig, T. F., Hetzel, M., Topoli, H., Gersts, J., Haerberlein, I. & Petersilka, G. J. (2007). Subgingival debridement efficacy of glycine powder air-polishing. *Journal of Clinical Periodontology* **78**, 1002-1010.
- Flemmig, T. F., Petersilka, G. J., Mehl, A., Rudiger, S., Hickel, R. & Klaiber, B. (1997) Working parameters of a sonic scaler influencing root substance removal in vitro. *Clinical Oral Investigations* **1**, 55-60.
- Flemmig, T. F., Petersilka, G. J., Mehl, A., Rudiger, S., Hickel, R. & Klaiber B. (1998) The effect of working parameters on root substance removal using a piezoelectric ultrasonic scaler in vitro. (1998) *Journal of Clinical Periodontology* **25**, 158-163.
- Flemmig, T.F., Petersilka, G.J., Mehl, A., Rudiger, S., Hickel, R. & Klaiber B. (1998) Working parameters of a magnetostrictive ultra-sonic scaler influencing root substance removal in vitro. *Journal of Periodontology* **69**, 547-553.
- Fowler, C., Garrett, S., Crigger, M. & Egelberg, J. (1982) Histologic probe position in treated and untreated human periodontal tissues. *Journal of Clinical Periodontology* **60**, 498-505.
- Helldén, L. B., Listgarten, M. A. & Lindhe, J. (1979) The effect of tetracycline and/or scaling on human periodontal disease. *Journal of Clinical Periodontology* **6**, 222-230.
- Hellström, M. K., Ramberg, P., Krok, L. & Lindhe, J. (1996) The effect of supragingival plaque control on the subgingival microflora in human periodontitis. *Journal of Clinical Periodontology* **23**, 934-940.
- Hill, R. W., Ramfjord, S. P., Morrison, E. C., Appleberry, E. A., Caffesse, R. G., Kerry, G. J. & Nissle, R. R. (1981) Four types of periodontal treatment compared over two years. *Journal of Periodontology* **52**, 655-662.
- Holt, S. C. & Ebersole, J. L. (2005) *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola*, and *Tannerella forsythia*: the "red complex", a prototype polybacterial pathogenic consortium in periodontitis. *Periodontology 2000* **38**, 72-122.

- Hugoson, A., Raval, N., Fornell, J., Johard, G., Teiwik, A. & Gottlow, J. (1995) Treatment of Class II furcation involvements in humans with bioresorbable and non-resorbable guided tissue regeneration barriers. A randomized multi-center study. *Journal of Periodontology* **66**, 624-634.
- Hujoel, P. P., Cunha-Cruz, J., Loesche, W. J. & Robertson, P. B. (2005) Personal oral hygiene and chronic periodontitis: a systematic review. *Periodontology 2000* **37**, 29-34.
- Inglehart, M. & Tedesco, L. A. (1995) Behavioral research related to oral hygiene practices: a new century model of oral health promotion. *Periodontology 2000* **8**, 15-23.
- Kalpidis, C. D. & Ruben, M. P. (2002) Treatment of intrabony periodontal defects with enamel matrix derivative: a literature review. *Journal of Periodontology* **73**, 1360-1376.
- Katsanoulas, T., Reneè, I. & Attström, R. (1992) The effect of supragingival plaque control on the composition of the subgingival flora in periodontal pockets. *Journal of Clinical Periodontology* **19**, 760-765.
- Kho, P., Smales, F. C. & Hardie, J. M. (1985) The effect of supragingival plaque control on the subgingival microflora. *Journal of Clinical Periodontology* **12**, 676-686.
- Kocher, T., Fanghänel, J., Schwahn, C. & Rühling, A. (2005) A new ultrasonic device in maintenance therapy: perception of pain and clinical efficacy. *Journal of Clinical Periodontology* **32**, 425-429.
- Lang, N. P., Cumming, B. R. & Loe, H. (1973) Tooth-brushing frequency as it relates to plaque development and gingival health. *Journal of Periodontology* **44**, 396-405.
- Lavanchy, D. L., Bickel, M. & Baehni, P. C. (1987) The effect of plaque control after scaling and root planing on the subgingival microflora in human periodontitis. *Journal of Clinical Periodontology* **14**, 295-299.
- Lee, A., Heasman, P. A. & Kelly, P. J. (1996) An in vitro comparative study of a reciprocating scaler for root surface debridement. *Journal of Dentistry* **24**, 81-86.
- Lindhe, J., Westfelt, E., Nyman, S., Socransky, S. S., Heijl, L. & Bratthall, G. (1982) Healing following surgical/non-surgical treatment of periodontal disease. A clinical study. *Journal of Clinical Periodontology* **9**, 115-128.
- Lindhe, J. & Wicén, P. O. (1969) The effects on the gingivae of chewing fibrous foods. *Journal of Periodontal Research* **4**, 193-200.
- Löe, H., Theilade, E. & Jensen, S. B. (1965) Experimental gingivitis in man. *Journal of Periodontology* **36**, 177-187.
- Loesche, W. J. & Grossman, N. S. (2001) Periodontal disease as a specific, albeit chronic, infection: diagnosis and treatment. *Clinical Microbiology Reviews* **14**, 727-752.
- Loos, B., Claffey, N. & Crigger, M. (1988) Effects of oral hygiene measures on clinical and microbiological parameters of periodontal disease. *Journal of Clinical Periodontology* **15**, 211-216.
- Machtei, E. E., Cho, M. I., Dunford, R., Norderyd, J., Zambon, J. J. & Genco, R. J. (1994) Clinical, microbiological, and histological factors which influence the success of regenerative periodontal therapy. *Journal of Periodontology* **65**, 154-161.
- Magnusson, I., Lindhe, J., Yoneyama, T. & Liljenberg, B. (1984) Recolonization of a subgingival microbiota following scaling in deep pockets. *Journal of Clinical Periodontology* **11**, 193-207.
- Marsh, P. D. (1994) Microbial ecology of dental plaque and its significance in health and disease. *Advances in Dental Research* **8**, 263-271.
- McNabb, H., Mombelli, A. & Lang, N. P. (1992) Supragingival cleaning 3 times a week. The microbiological effects in moderately deep pockets. *Journal of Clinical Periodontology* **19**, 348-356.
- Moore, W. E., Moore, L. H., Ranney, R. R., Smibert, R. M., Burmeister, J. A. & Schenkein, H. A. (1991) The microflora of periodontal sites showing active destructive progression. *Journal of Clinical Periodontology* **18**, 729-739.
- Mousquès, T., Listgarten, M. A. & Phillips, R. W. (1980) Effect of scaling and root planing on the composition of the human subgingival microbial flora. *Journal of Periodontal Research* **15**, 144-151.
- Nyman, S., Lindhe, J. & Rosling, B. (1977) Periodontal surgery in plaque-infected dentitions. *Journal of Clinical Periodontology* **4**, 240-249.
- Papapanou, P. N., Wennström, J. L. & Gröndahl, K. (1989) A 10-year retrospective study of periodontal disease progression. *Journal of Clinical Periodontology* **16**, 403-411.
- Petersilka, G. J., Bell, M., Haberlein, I., Mehl, A., Hickel, R. & Flemmig, T. F. (2003) In vitro evaluation of novel low abrasive air polishing powders. *Journal of Clinical Periodontology* **30**, 328-333.
- Petersilka, G. J., Ehmke, B. & Flemmig, T. F. (2002) Antimicrobial effects of mechanical debridement. *Periodontology 2000* **28**, 56-71.
- Petersilka, G., Faggion, M. C., Jr Stratmann, U., Gerss, J., Ehmke, B., Haerberlein, I. & Flemmig, T. Effect of glycine powder air-polishing on the gingiva. *Journal of Clinical Periodontology* **35**, 324-332.
- Rateitschak-Pluss, E. M., Schwarz, J. P., Guggenheim, R.,

- Duggelin, M. & Rateitschak, K. H. (1992) Non-surgical periodontal treatment: where are the limits? An SEM study *Journal of Clinical Periodontology* **19**, 240-244.
- Rosling, B., Nyman, S., Lindhe, J. & Jern, B. (1976) The healing potential of the periodontal tissues following different techniques of periodontal surgery in plaque-free dentitions. A 2-year clinical study. *Journal of Clinical Periodontology* **3**, 233-250.
- Sbordone, L., Ramaglia, L., Gulletta, E. & Iacono V. (1990) Recolonization of the subgingival microflora after scaling and root planing in human periodontitis. *Journal of Periodontology* **61**, 579-584.
- Smulow, J. B., Turesky, S. S. & Hill, R. G. (1983) The effect of supragingival plaque removal on anaerobic bacteria deep periodontal pockets. *Journal of the American Dental Association* **107**, 737-742.
- Socransky, S. S., Haffajee, A. D., Cugini, M. A., Smith, C. & Kent, R. L. Jr. (1998) Microbial complexes in subgingival plaque. *Journal of Clinical Periodontology* **25**, 134-144.
- Socransky, S. S., Haffajee, A. D., Goodson, J. M. & Lindhe, J. (1984) New concepts of destructive periodontal disease. *Journal of Clinical Periodontology* **11**, 21-32.
- Socransky, S.S. & Haffajee, A. D. (2002) Dental biofilms: difficult therapeutic targets. *Periodontology 2000* **28**, 12-55.
- Tagge, D. L., O'Leary, T. J. & El-Kafrawy, A. H. (1975) The clinical and histological response of periodontal pockets to root planing and oral hygiene. *Journal of Periodontology* **46**, 527-533.
- Tonetti, M. S., Prato, G. P. & Cortellini, P. (1996) Factors affecting the healing response of intrabony defects following guided tissue regeneration and access flap surgery. *Journal of Clinical Periodontology* **23**, 548-556.
- Tunkel, J., Heinecke, T. J. & Flemmig, A. (2007) A systematic review of efficacy of machine-driven and manual subgingival debridement in the treatment of chronic periodontitis. *Journal of Clinical Periodontology* **29**(Suppl. 3), 72-81.
- van der Velden, U. & Schoo, W. H. (1997) Scientific basis for the treatment of periodontitis. In: Lindhe, J., Karring, T. & Lang, N. P. *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*. Munksgaard, Copenhagen, pp. 794-821.
- Waerhaug, J. (1978) Healing of the dento-epithelial junction following subgingival plaque control. II: as observed on extracted teeth. *Journal of Periodontology* **49**, 119-134.
- Westfelt, E., Rylander, H., Dahlén, G. & Lindhe, J. (1998) The effect of supragingival plaque control on the progression of advanced periodontal disease. *Journal of Clinical Periodontology* **25**, 536-541.
- Weyant, R. J. (2005) No evidence that improved personal oral hygiene prevents or controls chronic periodontitis. *The Journal of Evidence-Based Dental Practice* **5**, 74-75.
- Yukna, R. A., Scott, J. B., Aichelmann-Reidy, M. E., LeBlanc, D. M. & Mayer, E. T. (1997) Clinical evaluation of the speed and effectiveness of subgingival calculus removal on single-rooted teeth with diamond-coated ultrasonic tips. *Journal of Periodontology* **68**, 436-442.
- Zappa, V., Smith, B., Simona, C., Graf, H., Case, D. & Kim, W. (1991) Root substance removal by scaling and root planing. *Journal of Periodontology* **62**, 750-754.

Διεύθυνση επικοινωνίας:

Λάζαρος Τσαλίκης
Αγίας Σοφίας 30
546 22 Θεσσαλονίκη