



«Σχολή Θετικών Επιστημών & Τεχνολογίας»

«Επιδημιολογία»

Μεταπτυχική Διπλωματική Εργασία

Διερεύνηση των εμποδίων στη διατήρηση της Στοματικής Υγιεινής και αξιολόγηση της επίδρασης ενός εκπαιδευτικού προγράμματος με παρακολούθηση του δείκτη πλάκας μέσω ενδοστοματικών σαρωτών

Χρήστος Ραχιώτης

Επιβλέπων καθηγητής: «Μιχαήλ Λεοτσινίδης»

Αθήνα, Μάιος 2026

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του/της φοιτητή Ραχιώτη Χρήστοζπου την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.



Διερεύνηση των εμποδίων στη διατήρηση της Στοματικής Υγιεινής και αξιολόγηση της επίδρασης ενός εκπαιδευτικού προγράμματος με παρακολούθηση του δείκτη πλάκας μέσω ενδοστοματικών σαρωτών

«Χρήστος Ραχιώτης»

Επιτροπή Επίβλεψης Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπων Καθηγητής «Μιχαήλ
Λεοτσινίδης»

Αθήνα, Μάιος 2026

«Η παρούσα εργασία αφιερώνεται στη Δημόσια Υγεία και στην Πρόληψη — στις δύο σιωπηλές αλλά θεμελιώδεις δυνάμεις της σύγχρονης ιατρικής και οδοντιατρικής επιστήμης.

Στην πρόληψη που δρα πριν εμφανιστεί η νόσος, στη γνώση που μετατρέπεται σε συμπεριφορά, και στη μικρή καθημερινή αλλαγή που μπορεί να οδηγήσει σε μεγάλη βελτίωση της υγείας και της ποιότητας ζωής.

Αφιερώνεται επίσης σε όλους τους επαγγελματίες υγείας που επιλέγουν να εκπαιδεύουν και όχι μόνο να θεραπεύουν, να ενδυναμώνουν και όχι απλώς να καθοδηγούν, αναγνωρίζοντας ότι η πραγματική πρόοδος στη στοματική υγεία δεν βρίσκεται μόνο στην τεχνολογία, αλλά κυρίως στην αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς.

Τέλος, αφιερώνεται σε κάθε ασθενή που προσπάθησε να αλλάξει μια καθημερινή συνήθεια, γιατί η πρόληψη δεν είναι μία πράξη στιγμής, αλλά μια διαρκής επένδυση στην υγεία, την αξιοπρέπεια και το μέλλον.»

Περίληψη

Η στοματική υγιεινή αποτελεί βασικό παράγοντα πρόληψης της τερηδόνας και των περιοδοντικών νοσημάτων, ωστόσο η συμμόρφωση των ασθενών στις οδηγίες στοματικής υγιεινής παραμένει συχνά περιορισμένη. Η ανάπτυξη ψηφιακών τεχνολογιών, όπως οι ενδοστοματικοί σαρωτές, δημιουργεί νέες δυνατότητες για την εκπαίδευση και την ενίσχυση της συμπεριφοράς των ασθενών μέσω οπτικής ανατροφοδότησης.

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση των εμποδίων στη διατήρηση της στοματικής υγιεινής και η αξιολόγηση της επίδρασης ενός εκπαιδευτικού προγράμματος με παρακολούθηση του δείκτη πλάκας μέσω ενδοστοματικών σαρωτών. Πραγματοποιήθηκε τυχαιοποιημένη κλινική μελέτη με συμμετοχή 64 ενηλίκων, οι οποίοι κατανεμήθηκαν ισόποσα σε ομάδα παρέμβασης και ομάδα ελέγχου. Η ομάδα παρέμβασης έλαβε εκπαίδευση στοματικής υγιεινής με χρήση ενδοστοματικού σαρωτή TRIOS 6 και οπτικής ανατροφοδότησης, ενώ η ομάδα ελέγχου έλαβε συμβατικές οδηγίες στοματικής υγιεινής. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε κατά την έναρξη, στις 2 εβδομάδες και στις 4 εβδομάδες. Για την καταγραφή της οδοντικής πλάκας χρησιμοποιήθηκε ο τροποποιημένος δείκτης Quigley-Hein.

Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική μείωση του δείκτη πλάκας και στις δύο ομάδες, με σαφώς μεγαλύτερη βελτίωση στην ομάδα παρέμβασης. Η επαναλαμβανόμενη δοκιμασία ANOVA ανέδειξε σημαντική επίδραση του χρόνου, της ομάδας και της αλληλεπίδρασης χρόνου × ομάδας ($p < 0.001$). Παράλληλα, η ομάδα παρέμβασης παρουσίασε σημαντική βελτίωση στις γνώσεις, στις στάσεις και στις συμπεριφορές στοματικής υγιεινής, καθώς και μείωση των αντιλαμβανόμενων εμποδίων. Η αποδοχή της ψηφιακής τεχνολογίας ήταν ιδιαίτερα υψηλή, με τη μεγάλη πλειονότητα των συμμετεχόντων να αξιολογεί θετικά τη χρήση του σαρωτή.

Συμπερασματικά, η χρήση ενδοστοματικών σαρωτών ως εργαλείο οπτικής ανατροφοδότησης φαίνεται να αποτελεί αποτελεσματική και καινοτόμο στρατηγική για τη βελτίωση της στοματικής υγιεινής και την ενίσχυση της συμμόρφωσης των ασθενών.

Λέξεις – Κλειδιά

Στοματική υγιεινή, ενδοστοματικός σαρωτής, οδοντική πλάκα, τροποποιημένος δείκτης Quigley-Hein, συμμόρφωση ασθενών, οπτική ανατροφοδότηση

«Exploring barriers to maintaining oral hygiene and evaluation of the effect of an educational program with plaque index monitoring using intraoral scanners»

«Christos Rahiotis»

Abstract

Oral hygiene is a fundamental factor in preventing dental caries and periodontal diseases; however, patient adherence to oral hygiene instructions often remains limited. The development of digital technologies, such as intraoral scanners, offers new opportunities for patient education and behavioural reinforcement through visual feedback.

The aim of the present study was to investigate barriers to maintaining oral hygiene and to evaluate the effect of an educational program with plaque index monitoring using intraoral scanners. A randomised clinical study was conducted with 64 adult participants, equally allocated to an intervention group and a control group. The intervention group received oral hygiene education using the TRIOS 6 intraoral scanner and visual feedback, whereas the control group received conventional oral hygiene instructions. Assessments were performed at baseline, at 2 weeks, and at 4 weeks. Dental plaque was evaluated using the modified Quigley-Hein plaque index.

The results demonstrated a significant reduction in plaque index scores in both groups, with a substantially greater improvement in the intervention group. Repeated-measures ANOVA revealed significant effects of time, group, and their interaction ($p < 0.001$). In addition, the intervention group showed significant improvements in oral health knowledge, attitudes, and oral hygiene behaviours, as well as a reduction in perceived barriers. Acceptance of digital technology was particularly high, with the majority of participants reporting positive perceptions of the intraoral scanner.

In conclusion, the use of intraoral scanners as a visual feedback tool appears to be an effective and innovative strategy for improving oral hygiene and enhancing patient adherence.

Keywords

Oral hygiene, intraoral scanner, dental plaque, modified Quigley-Hein index, patient adherence, and visual feedback.

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	v
Abstract	vii
Περιεχόμενα	ix
Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων	xi
Κατάλογος Πινάκων	xii
Συνοτομογραφίες & Ακρωνύμια.....	xiii
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	xiv
1. Στοματική υγεία: εννοιολογική προσέγγιση και σημασία για τη δημόσια υγεία	1
2. Επιδημιολογία των στοματικών νοσημάτων και ο ρόλος της στοματικής υγιεινής	7
2.3 Περιοδοντικές νόσοι: συχνότητα, ηλικιακή κατανομή και κοινωνική διάσταση .	10
2.4 Η στοματική υγιεινή ως επιδημιολογικά κρίσιμος παράγοντας	12
3. Στοματική υγιεινή και παράγοντες που επηρεάζουν τη διατήρησή της	15
3.3.1 Μηχανικός καθαρισμός: βούρτσισμα και τεχνικές.....	19
3.3.2 Μεσοδόντιος καθαρισμός: είδη και εφαρμογές	22
3.3.3 Χημικά μέσα στοματικής υγιεινής και σύγχρονες βιολογικές προσεγγίσεις.....	24
3.3.4 Παραδοσιακές και εναλλακτικές πρακτικές στοματικής υγιεινής	26
3.3.1 Γνώση και εκπαίδευση	29
3.3.2 Κοινωνικοοικονομικό επίπεδο	29
3.3.3 Συνήθειες, κουλτούρα και πολιτισμικές αντιλήψεις	30
3.3.4 Ηλικία και λειτουργική ικανότητα	30
3.3.5 Οικογενειακό περιβάλλον και κοινωνική επιρροή.....	31
3.3.6 Ψυχολογικοί και συμπεριφορικοί παράγοντες.....	31
3.4.1 Ατομικά και συμπεριφορικά εμπόδια	32
3.4.2 Γνωστικά και εκπαιδευτικά εμπόδια.....	33
3.4.3 Κοινωνικοοικονομικά εμπόδια	34
3.4.4 Κλινικά και λειτουργικά εμπόδια.....	35
3.4.5 Ψυχοκοινωνικά εμπόδια.....	35
4. Εκπαίδευση και Προαγωγή Στοματικής Υγείας	39
4.1 Εκπαίδευση υγείας έναντι προαγωγής υγείας	39
4.2 Μοντέλα συμπεριφοράς υγείας.....	40
1. Αντιλαμβανόμενη ευαλωτότητα	40
6. Αυτο-αποτελεσματικότητα	41
4.2.2.3 COM-B Model	43
4.2 Αποτελεσματικότητα εκπαιδευτικών παρεμβάσεων στη στοματική υγεία	43
5. Δείκτες και Μέθοδοι Αξιολόγησης Οδοντικής Πλάκας	48
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	68
1. Ερευνητικό Υπόβαθρο και σκοπός της μελέτης	69
2. Υλικά και μέθοδος	72
3. Αποτελέσματα.....	80
Πίνακας 11. Μεταβολή γνώσεων (%).....	85
Πίνακας 14. Αξιολόγηση σαρωτή.....	87
Συζήτηση.....	88
Συμπεράσματα	93
Βιβλιογραφία.....	94

1	Παράρτημα Α: «Ερωτηματολόγιο Συμμετεχόντων»	102
---	---	-----

Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων

Εικόνα 1. Δυσβίωση του οδοντικού βιοϋμενίου στην τερηδόνα

Εικόνα 2. Δυσβίωση του οδοντικού βιοϋμενίου στην περιοδοντίτιδα

Εικόνα 3. Παγκόσμιο φορτίο στοματικών νοσημάτων

Εικόνα 4. Ηλικιο-τυποποιημένη επίπτωση μη θεραπευμένης τερηδόνας (1990–2010)

Εικόνα 5. Τμήματα δοντιού που καταγράφηκε η ΟΜΠ

Εικόνα 6. Τρισδιάστατη ψηφιακή απεικόνιση της οδοντικής πλάκας μέσω ενδοστοματικού σαρωτή TRIOS 6

Εικόνα 7. Διάγραμμα ροής της μελέτης σύμφωνα με τις αρχές CONSORT

Εικόνα 8. Ραβδόγραμμα μεταβολής του τροποποιημένου δείκτη Quigley–Hein στις 4 εβδομάδες

Εικόνα 9. Διαχρονική μεταβολή του τροποποιημένου δείκτη Quigley–Hein μεταξύ ομάδων

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1. Μέσα στοματικής υγιεινής – κατηγορίες, ενδείξεις και χαρακτηριστικά

Πίνακας 2. Σύγκριση εκπαίδευσης και προαγωγής υγείας

Πίνακας 3. Κύρια μοντέλα συμπεριφοράς υγείας

Πίνακας 4. Συγκριτική παρουσίαση μελετών για ενδοστοματικούς σαρωτές, ΟΜΠ και εκπαίδευση ασθενών

Πίνακας 5. Τροποποιημένος δείκτης Quigley–Hein

Πίνακας 6. Δημογραφικά χαρακτηριστικά συμμετεχόντων

Πίνακας 7. Εξέλιξη του τροποποιημένου δείκτη Quigley–Hein εντός ομάδων

Πίνακας 8. Αποτελέσματα ανάλυσης μεταξύ ομάδων (Tests of Between-Subjects Effects)

Πίνακας 9. Αποτελέσματα ανάλυσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (Tests of Within-Subjects Effects)

Πίνακας 10. Αποτελέσματα της ανάλυσης μεταξύ ομάδων για τον τροποποιημένο δείκτη Quigley–Hein.

Πίνακας 11. Μεταβολή γνώσεων σχετικά με τη στοματική υγιεινή

Πίνακας 12. Μεταβολή στάσεων και αντιλήψεων σχετικά με τη στοματική υγιεινή

Πίνακας 13 Καταγραφή εμποδίων στη στοματική υγιεινή

Πίνακας 14. Αξιολόγηση και αποδοχή του ενδοστοματικού σαρωτή από τους συμμετέχοντες

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

Συντομογραφία	Επεξήγηση	
-----	-----	
ANOVA	Analysis of Variance	
COM-B	Capability, Opportunity, Motivation – Behaviour	
IOS	Intraoral Scanner	
OHRQoL	Oral Health-Related Quality of Life	
ΟΜΠ	Οδοντική Μικροβιακή Πλάκα	
PCR	Plaque Control Record	
SD	Standard Deviation	
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences	
TRIOS	Three-dimensional intraoral optical scanner system	
WHO	World Health Organization	
ΕΑΠ	Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο	
ΟΜΠ	Οδοντική Μικροβιακή Πλάκα	
ΠΟΥ	Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας	
QHPI	Quigley-Hein Plaque Index	
mQHPI	modified Quigley-Hein Plaque Index	

|

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. Στοματική υγεία: εννοιολογική προσέγγιση και σημασία για τη δημόσια υγεία

1.1 Εισαγωγή

Η στοματική υγεία αποτελεί θεμελιώδη διάσταση της συνολικής υγείας και ευεξίας του ατόμου και δεν περιορίζεται απλώς στην απουσία πόνου, τερηδονικής κοιλότητας ή απώλειας δοντιών. Στη σύγχρονη επιστημονική θεώρηση, η στοματική υγεία αντιμετωπίζεται ως μία πολυδιάστατη κατάσταση που περιλαμβάνει σωματικές, ψυχολογικές, συναισθηματικές και κοινωνικές συνιστώσες, οι οποίες επιτρέπουν στο άτομο να μασά την τροφή, να μιλά, να χαμογελά, να επικοινωνεί και να συμμετέχει στην κοινωνική ζωή χωρίς ενόχληση, πόνο ή αμηχανία (Glick et al., 2016). Συνεπώς, η στοματική κοιλότητα, δεν συνιστά ένα μεμονομένο ανατομικό σύστημα, αλλά ένα λειτουργικό και βιολογικό τμήμα του ανθρώπινου οργανισμού, στενά συνδεδεμένο με την ποιότητα ζωής, την αυτοεικόνα και την καθημερινή λειτουργία.

Οι στοματικές παθήσεις συγκαταλέγονται μεταξύ των συχνότερων χρόνιων νοσημάτων παγκοσμίως, ενώ το φορτίο τους παραμένει ιδιαίτερα υψηλό παρά το γεγονός ότι σε μεγάλο βαθμό προλαμβάνονται με απλά μέσα και διαδικασίες. Σύμφωνα με το Global Burden of Disease, περίπου 3,5 δισεκατομμύρια άνθρωποι παγκοσμίως ζουν με κάποια οδοντική ή στοματική πάθηση, με κυριότερες τη μη θεραπευμένη τερηδόνα, τη σοβαρή περιοδοντίτιδα, και την απώλεια δοντιών (Peres et al., 2019). Τα μεγέθη αυτά καταδεικνύουν ότι οι παθήσεις της στοματικής κοιλότητας δεν αποτελούν απλά ένα περιφερειακό πρόβλημα της κλινικής οδοντιατρικής, αλλά ένα μείζον πεδίο πληθυσμιακής νοσηρότητας με σαφείς κοινωνικές και οικονομικές προεκτάσεις.

Ιδιαίτερη σημασία έχει το γεγονός ότι οι στοματικές νόσοι δεν κατανέμονται ομοιόμορφα στον πληθυσμό. Αντίθετα, ακολουθούν σαφή κοινωνική διαβάθμιση, επηρεάζοντας δυσανάλογα τα άτομα με χαμηλότερο εισόδημα, χαμηλότερο εκπαιδευτικό επίπεδο, περιορισμένη πρόσβαση σε υπηρεσίες υγείας, καθώς και ομάδες κοινωνικά αποκλεισμένες ή ευάλωτες (Peres et al., 2019). Έτσι, η στοματική υγεία λειτουργεί συχνά ως ευαίσθητος δείκτης κοινωνικής ανισότητας και ευρύτερης επιβάρυνσης υγείας. Η παρατήρηση αυτή είναι ιδιαίτερα κρίσιμη σε μία διπλωματική με επιδημιολογικό προσανατολισμό, διότι αναδεικνύει ότι η ερμηνεία των στοματικών παθήσεων δεν μπορεί να εξαντλείται στο

επίπεδο της ατομικής ευθύνης ή της προσωπικής αμέλειας, αλλά οφείλει να εντάσσεται σε ένα πλέγμα κοινωνικών, οικονομικών και συμπεριφορικών προσδιοριστών.

Πρόσθετα, οι στοματικές νόσοι έχουν σημαντικό λειτουργικό, ψυχοκοινωνικό και οικονομικό αντίκτυπο. Η μη θεραπευμένη νόσος μπορεί να οδηγήσει σε πόνο, λοίμωξη, δυσκολία στη μάσηση, διαταραχές στην ομιλία, αισθητική επιβάρυνση, απώλεια σχολικών ή εργάσιμων ημερών, μείωση της παραγωγικότητας και κατ'επέκταση της ποιότητας ζωής (Peres et al., 2019). Στο επίπεδο της ποιότητας ζωής, η τερηδόνα και ο οδοντικός πόνος σχετίζονται με περιορισμούς στις καθημερινές δραστηριότητες, ενώ σε μελέτες ενηλίκων στην Αγγλία, την Ουαλία και τη Βόρεια Ιρλανδία, ένα ποσοστό 16% ανέφεραν συχνές και ένα άλλο 17% σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις των στοματικών παθήσεων στην καθημερινότητα τους. Τα αντίστοιχα ποσοστά αυξάνονταν σε 24% και 38% μεταξύ ατόμων με ενεργό τερηδόνα ή σοβαρή τερηδονική εμπειρία (Pitts et al., 2017).

1.2 Βιοϋμένιο ως Αιτιολογικός Παράγοντας Τερηδόνας και Περιοδοντικής Νόσου

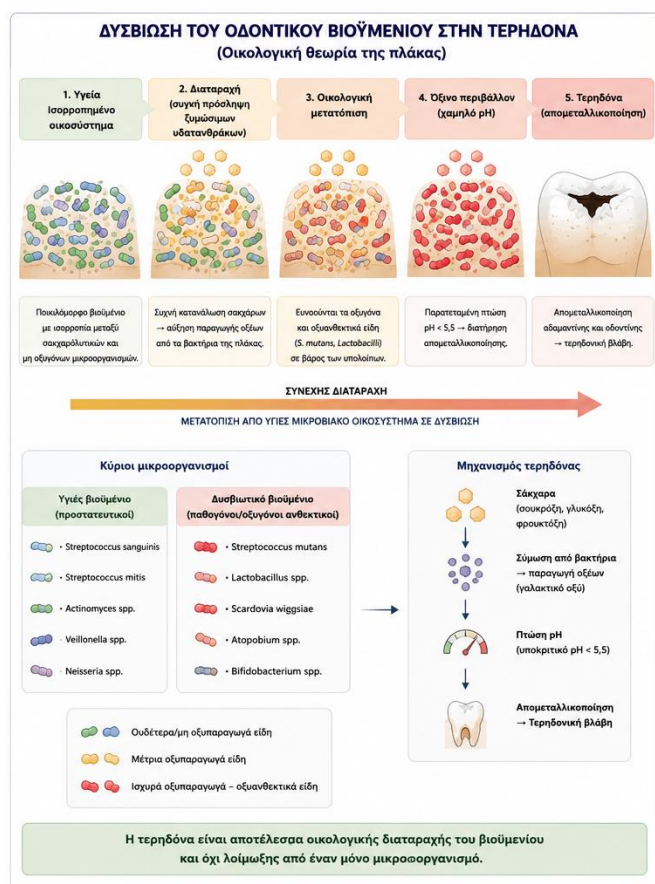
Η οδοντική μικροβιακή πλάκα (ΟΜΠ) αποτελεί ένα σύνθετο μικροβιακό βιοϋμένιο (biofilm), το οποίο σχηματίζεται δυναμικά πάνω στις οδοντικές επιφάνειες μέσω της προσκόλλησης μικροοργανισμών. Σε αντίθεση με την παλαιότερη αντίληψη που αντιμετώπιζε την ΟΜΠ ως μία απλή συσσώρευση βακτηρίων, σήμερα είναι σαφές ότι πρόκειται για ένα ιδιαίτερα οργανωμένο και βιολογικά ενεργό οικοσύστημα, στο οποίο οι μικροοργανισμοί αλληλεπιδρούν μεταξύ τους αλλά και με τον ξενιστή (Marsh, 2005).

Ο σχηματισμός του βιοϋμενίου ξεκινά λίγα λεπτά μετά τον καθαρισμό των δοντιών, με τη δημιουργία του επίκτητου σιαλικού υμενίου (ΣΥ), ενός λεπτού οργανικού υμενίου που αποτελείται κυρίως από σιαλικές γλυκοπρωτεΐνες. Το ΣΥ λειτουργεί ως υπόστρωμα προσκόλλησης για τα πρώτα βακτηριακά είδη, κυρίως Gram-θετικούς κόκκους όπως οι *Streptococcus sanguinis* και *Streptococcus mutans*. Στη συνέχεια, μέσω μηχανισμών συνάθροισης και μικροβιακής αλληλεπίδρασης, προσκολλώνται και άλλα είδη, οδηγώντας στη σταδιακή ωρίμανση του βιοϋμενίου (Marsh, 2003).

Καθώς το βιοϋμένιο ωριμάζει, αποκτά αυξημένη πολυπλοκότητα και δημιουργεί ένα μικροπεριβάλλον που προστατεύει τα βακτήρια από εξωτερικούς παράγοντες, όπως το σάλιο, τους αντιμικροβιακούς παράγοντες και την ανοσολογική απάντηση του ξενιστή. Τα μικροβιακά είδη παράγουν εξωκυττάριους πολυσακχαρίτες (εξωκυττάρια θεμέλια ουσία). Η εξωκυττάρια θεμέλια ουσία λειτουργεί ως φυσικός φραγμός, ενώ παράλληλα διευκολύνει

την επικοινωνία μεταξύ των βακτηρίων μέσω μηχανισμών γενετικής ανταλλαγής. Η οργανωμένη αυτή δομή καθιστά το βιοϋμένιο ιδιαίτερα ανθεκτικό και δυσκολεύει την απομάκρυνσή του χωρίς μηχανική παρέμβαση (Jakubovics & Kolenbrander, 2010).

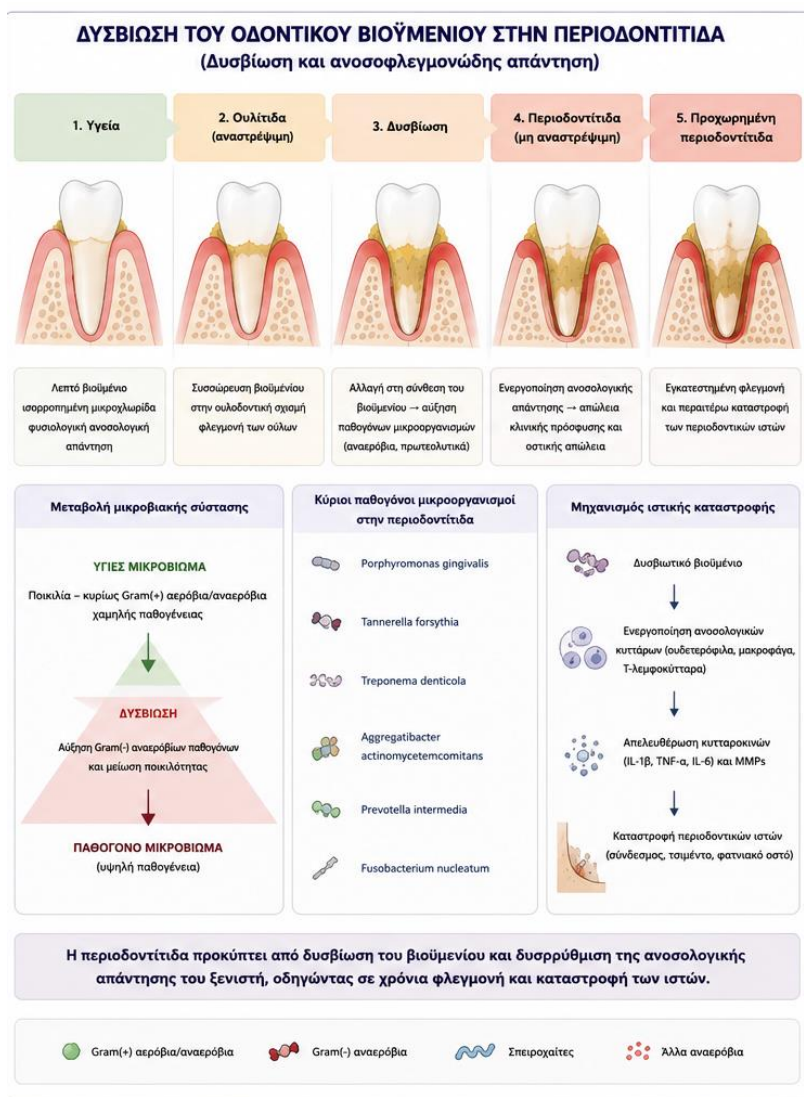
Η τερηδόνα θεωρείται σήμερα αποτέλεσμα οικολογικής διαταραχής του βιοϋμένιου (Εικόνα 1). Σύμφωνα με την οικολογική θεωρία της πλάκας, η συχνή κατανάλωση ζυμώσιμων υδατανθράκων οδηγεί σε παρατεταμένη πτώση του pH στο βιοϋμένιο, δημιουργώντας ένα όξινο περιβάλλον που ευνοεί την ανάπτυξη οξεοπαραγωγών και οξεάντοχων μικροοργανισμών, όπως ο *Streptococcus mutans* και οι *Lactobacilli* (Marsh, 2003). Η παρατεταμένη παραγωγή οργανικών οξέων προκαλεί απομεταλλικοποίηση της αδαμαντίνης και, τελικά, ανάπτυξη τερηδονικής βλάβης (Selwitz et al., 2007). Συνεπώς, η τερηδόνα δεν αποτελεί απλώς μόλυνσης και λοίμωξης από συγκεκριμένους μικροοργανισμούς, αλλά αποτέλεσμα διαταραχής της ισορροπίας ολόκληρου του μικροβιακού οικοσυστήματος (δυσβίωση).



Εικόνα 1. Δυσβίωση του οδοντικού βιοϋμένιου στην τερηδόνα. Απεικονίζεται σχηματικά η οικολογική θεωρία της τερηδόνας, σύμφωνα με την οποία η συχνή κατανάλωση ζυμώσιμων υδατανθράκων οδηγεί

σε μεταβολή του μικροβιακού οικοσυστήματος του βιοϋμενίου, πτώση του pH και ανάπτυξη οξυγόνων μικροοργανισμών, με αποτέλεσμα την απομεταλλικοποίηση της αδαμαντίνης και την τερηδονική βλάβη. Μετασχεδίαση από Marsh (2003, 2005).

Αντίστοιχα, στις περιοδοντικές νόσους, το βιοϋμενίο αποτελεί τον πρωταρχικό αιτιολογικό παράγοντα που πυροδοτεί τη φλεγμονώδη αντίδραση των περιοδοντικών ιστών (Εικόνα 2). Η συσσώρευση πλάκας στην ουλοδοντική σχισμή οδηγεί αρχικά σε ουλίτιδα, δηλαδή σε αναστρέψιμη φλεγμονή των ούλων. Όταν όμως η φλεγμονή παραμένει για μεγάλο χρονικό διάστημα, ενεργοποιούνται πολύπλοκοι ανοσολογικοί και φλεγμονώδεις μηχανισμοί που μπορεί να οδηγήσουν σε απώλεια πρόσφυσης και οστικής στήριξης, χαρακτηριστικά της περιοδοντίτιδας (Kinane et al., 2017).



Εικόνα 2. Δυσβίωση του οδοντικού βιοϋμενίου στην περιοδοντίτιδα. Στο σχήμα παρουσιάζεται η δυσβίωση του βιοϋμενίου στην περιοδοντίτιδα, όπου η μεταβολή της μικροβιακής σύστασης και η δυσρρύθμιση οδηγούν σε χρόνια φλεγμονή και καταστροφή των περιοδοντικών ιστών. Μετασχεδίαση από Hajishengallis (2015) και Kinane et al. (2017).

Σήμερα είναι σαφές ότι η περιοδοντίτιδα δεν προκαλείται αποκλειστικά από την παρουσία βακτηρίων, αλλά κυρίως από τη δυσρρύθμιση της ανοσολογικής απάντησης του ξενιστή απέναντι στο δυσβιοτικό βιοϋμένιο (Hajishengallis, 2015). Η έννοια της «δυσβίωσης» περιγράφει τη μεταβολή της φυσιολογικής μικροβιακής ισορροπίας προς ένα οικοσύστημαπερισσότερο παθογόνο, το οποίο ενισχύει τη χρόνια φλεγμονή και την καταστροφή των ιστών.

Η παθολογική δράση του βιοϋμενίου δεν περιορίζεται μόνο στη στοματική κοιλότητα. Τα τελευταία χρόνια, αυξάνονται τα επιστημονικά δεδομένα που συνδέουν τη χρόνια περιοδοντική φλεγμονή με συστηματικά νοσήματα, όπως τα καρδιαγγειακά νοσήματα, ο σακχαρώδης διαβήτης και οι αναπνευστικές λοιμώξεις (Hajishengallis, 2015). Η σχέση αυτή αναδεικνύει ακόμη περισσότερο τη σημασία της αποτελεσματικής απομάκρυνσης της ΟΜΠ και της διατήρησης καλής στοματικής υγιεινής.

Η μηχανική απομάκρυνση του βιοϋμενίου μέσω βουρτσίσματος και χρήσης μεσοδόντιων μέσων αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της πρόληψης τόσο της τερηδόνας όσο και των περιοδοντικών νόσων (Chapple et al., 2015). Ωστόσο, η αποτελεσματικότητα της απομάκρυνσης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη συμμόρφωση του ασθενούς, τη σωστή τεχνική και τη συστηματική εφαρμογή των μέτρων στοματικής υγιεινής. Στο πλαίσιο αυτό, η οπτικοποίηση της πλάκας μέσω ψηφιακών τεχνολογιών, όπως οι ενδοστοματικοί σαρωτές, αποκτά ιδιαίτερη σημασία, καθώς μπορεί να ενισχύσει την κατανόηση του προβλήματος, να αυξήσει το κίνητρο και να συμβάλει στη βελτίωση της συμπεριφοράς στοματικής υγιεινής. Η διατήρηση επαρκούς στοματικής υγιεινής δεν αποτελεί μια απλή ή αυτόματη συμπεριφορά. Επηρεάζεται από γνώσεις, δεξιότητες, πεποιθήσεις, αντιλήψεις κινδύνου, κίνητρο, ψυχολογικούς παράγοντες, χρόνο, καθημερινές συνήθειες και ευρύτερες κοινωνικές συνθήκες. Κατά συνέπεια, η ανεπαρκής στοματική υγιεινή δεν πρέπει να αντιμετωπίζεται μόνο ως ατομική αποτυχία, αλλά ως σύνθετο φαινόμενο που προκύπτει από την αλληλεπίδραση ατομικών και περιβαλλοντικών παραγόντων, στοιχείο που εναρμονίζεται πλήρως με το ερευνητικό πρωτόκολλο της παρούσας μελέτης.

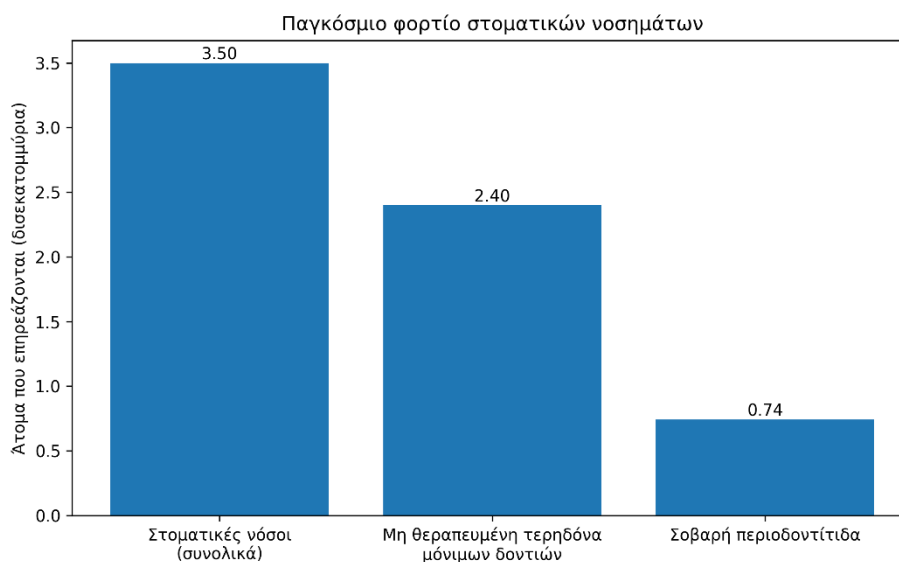
Στο πλαίσιο αυτό, η ψηφιακή οδοντιατρική εισάγει νέα εργαλεία για την αξιολόγηση και ενίσχυση της συμπεριφοράς υγείας. Οι ενδοστοματικοί σαρωτές, πέρα από τις εφαρμογές τους στην αποκαταστατική οδοντιατρική, μπορούν να λειτουργήσουν και ως μέσα οπτικοποίησης της πλάκας και παροχής άμεσης ανατροφοδότησης στον ασθενή. Η οπτική απεικόνιση των περιοχών με πλάκα μπορεί να ενισχύσει την κατανόηση του προβλήματος, να αυξήσει το κίνητρο και να διευκολύνει τη συμμόρφωση στις οδηγίες στοματικής υγιεινής. Για τον λόγο αυτό, η διερεύνηση των εμποδίων στη στοματική υγιεινή και η αξιολόγηση της επίδρασης ενός εκπαιδευτικού προγράμματος με ψηφιακή παρακολούθηση του δείκτη πλάκας μέσω ενδοστοματικών σαρωτών συνιστά ερευνητικά επίκαιρο και επιδημιολογικά τεκμηριωμένο αντικείμενο.

2. Επιδημιολογία των στοματικών νοσημάτων και ο ρόλος της στοματικής υγιεινής

2.1 Εισαγωγή

Η επιδημιολογία των στοματικών νοσημάτων επιτρέπει την κατανόηση της έκτασης, της κατανομής και των προσδιοριστών τους στον πληθυσμό. Στην περίπτωση της στοματικής υγείας, η επιδημιολογική προσέγγιση αποκτά ιδιαίτερη σημασία, επειδή αποκαλύπτει ένα σημαντικό παράδοξο ενώ οι στοματικές νόσοι προλαμβάνονται σε μεγάλο βαθμό μέσω απλών παρεμβάσεων δημόσιας υγείας και καθημερινών πρακτικών στοματικής υγιεινής, εξακολουθούν να επηρεάζουν τεράστιο ποσοστό του παγκόσμιου πληθυσμού και να κατανέμονται με έντονα άνισο τρόπο μεταξύ κοινωνικών ομάδων και γεωγραφικών περιοχών (Peres et al., 2019; Frencken et al., 2017).

Οι Peres et al. (2019), στο πλαίσιο της Lancet Commission για τη στοματική υγεία, υπογράμμισαν ότι οι στοματικές παθήσεις αποτελούν μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις δημόσιας υγείας του 21ου αιώνα, καθώς επηρεάζουν περίπου 3,5 δισεκατομμύρια ανθρώπους παγκοσμίως (Εικόνα 3).



Εικόνα 3 Παγκόσμιο φορτίο στοματικών νοσημάτων. Απεικόνιση του εκτιμώμενου αριθμού ατόμων που επηρεάζονται παγκοσμίως από στοματικές νόσους. Οι συνολικές στοματικές παθήσεις επηρεάζουν περίπου 3,5 δισεκατομμύρια ανθρώπους, ενώ η μη θεραπευμένη τερηδόνα της μόνιμης οδοντοφυΐας αποτελεί τη συχνότερη νόσο παγκοσμίως, επηρεάζοντας περίπου 2,4 δισεκατομμύρια άτομα.

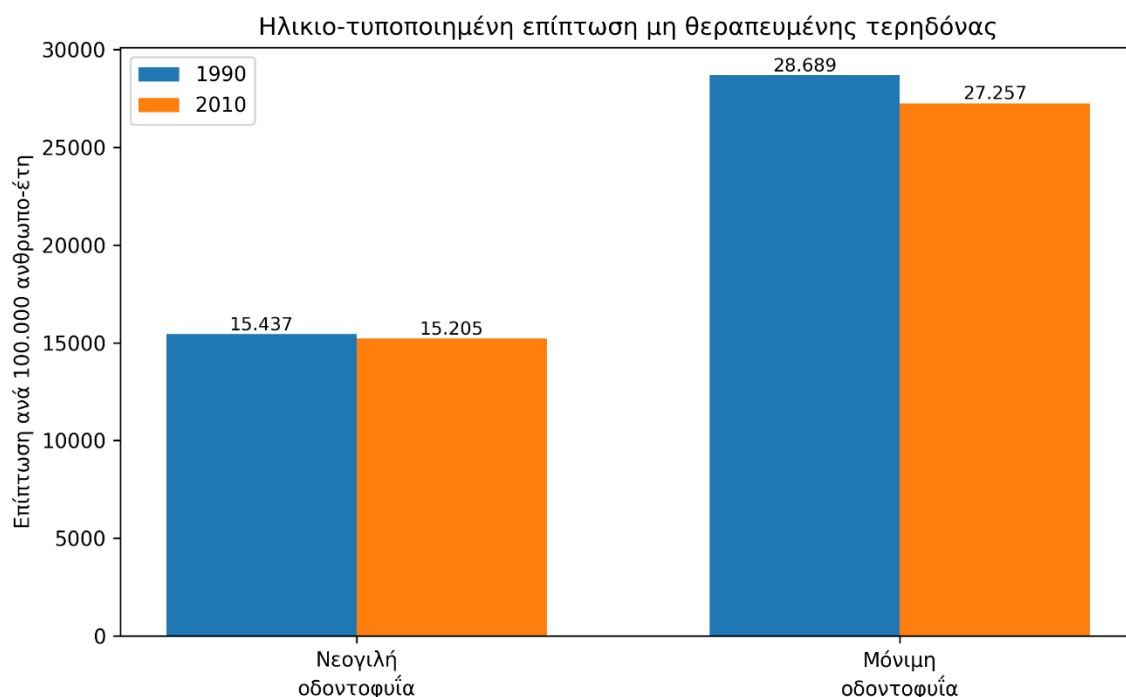
Η μη θεραπευμένη τερηδόνα της μόνιμης οδοντοφυΐας αναφέρθηκε ως η συχνότερη πάθηση παγκοσμίως, ενώ η σοβαρή περιοδοντίτιδα συγκαταλέγεται μεταξύ των συχνότερων χρόνιων νοσημάτων στον ενήλικο πληθυσμό (GBD 2017 Oral Disorders Collaborators, 2020). Η παγκόσμια κατανομή των στοματικών νοσημάτων παρουσιάζει σαφή κοινωνική διαστρωμάτωση. Τα νοσήματα αυτά επιβαρύνουν δυσανάλογα άτομα με χαμηλό κοινωνικοοικονομικό επίπεδο, χαμηλή εκπαίδευση, περιορισμένη πρόσβαση σε υπηρεσίες υγείας και ευάλωτες κοινωνικές ομάδες (Peres et al., 2019). Η άνιση αυτή κατανομή αναδεικνύει ότι οι στοματικές νόσοι δεν αποτελούν απλώς βιολογικά φαινόμενα, αλλά συνδέονται στενά με κοινωνικούς προσδιοριστές της υγείας, όπως η φτώχεια, η διατροφή, η εκπαίδευση, το κάπνισμα και οι συνθήκες διαβίωσης (Watt et al., 2019). Παράλληλα, οι στοματικές νόσοι συνδέονται με σημαντικό οικονομικό φορτίο. Το άμεσο κόστος θεραπείας και η απώλεια παραγωγικότητας λόγω πόνου ή απώλειας δοντιών επιβαρύνουν σημαντικά τα συστήματα υγείας και τις κοινωνίες (Righolt et al., 2018). Επιπλέον, η ανεπαρκής στοματική υγεία σχετίζεται με περιορισμούς στη μάσηση, στην ομιλία, στην κοινωνική αλληλεπίδραση και στην αυτοεικόνα, επηρεάζοντας ουσιαστικά την ποιότητα ζωής (Peres et al., 2019).

2.2 Τερηδόνα: παγκόσμιο φορτίο και επιδημιολογικά χαρακτηριστικά

Η τερηδόνα αποτελεί τη συχνότερη στοματική πάθηση και μία από τις πιο διαδεδομένες χρόνιες νόσους συνολικά. Σύμφωνα με τη σύγχρονη αντίληψη, πρόκειται για μία βιοϋμενο-εξαρτώμενη, σακχαρο-εξαρτώμενη, πολυπαραγοντική και δυναμική νόσο, που εκδηλώνεται μέσα από εναλλασσόμενες φάσεις απομεταλλικοποίησης και επαναμεταλλικοποίησης των σκληρών οδοντικών ιστών (Pitts et al., 2017). Η σημασία αυτής της παθοφυσιολογικής θεώρησης είναι ταυτόχρονα επιδημιολογική, διότι καθιστά σαφές ότι η τερηδόνα δεν είναι ένα στιγμιαίο συμβάν, αλλά αποτέλεσμα αθροιστικής έκθεσης σε παράγοντες κινδύνου, με κεντρικό ρόλο την παρουσία της ΟΜΠ και της συχνή κατανάλωση σακχάρων.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, τα δεδομένα δείχνουν ότι η μη θεραπευμένη τερηδόνα της νεογιλής οδοντοφυΐας αποτελούσε το 2010, το 10ο συχνότερο πρόβλημα υγείας επηρεάζοντας περίπου το 9,0% του παγκόσμιου παιδικού πληθυσμού, χωρίς ουσιαστική μεταβολή μεταξύ του 1990 και 2010. Η ηλικιο-τυποποιημένη επίπτωση (Εικόνα 4) εκτιμήθηκε σε 15.205 περιπτώσεις ανά 100.000 ανθρωπο-έτη το 2010, σε σύγκριση με 15.437 ανά 100.000 ανθρωπο-έτη το 1990, διαφορά που δεν ήταν στατιστικά σημαντική (Peres et al., 2019;

Frencken et al., 2017). Για το 2015, η αντίστοιχη εκτιμώμενη συχνότητα αναφέρθηκε στο 7,8%, με κορύφωση στις ηλικίες 1–4 ετών (Peres et al., 2019).



Εικόνα 4 Ηλικιο-τυποποιημένη επίπτωση μη θεραπευμένης τερηδόνας (1990–2010). Σύγκριση της ηλικιο-τυποποιημένης επίπτωσης της μη θεραπευμένης τερηδόνας στη νεογιλή και στη μόνιμη οδοντοφυΐα μεταξύ των ετών 1990 και 2010. Παρά τη μικρή μείωση που παρατηρείται, το συνολικό επιδημιολογικό φορτίο της τερηδόνας παρέμεινε ουσιαστικά σταθερό κατά τη διάρκεια δύο δεκαετιών, γεγονός που υπογραμμίζει τη δυσκολία αποτελεσματικού ελέγχου της νόσου σε πληθυσμιακό επίπεδο.

Ακόμη βαρύτερο είναι το φορτίο της τερηδόνας στη μόνιμη οδοντοφυΐα. Η μη θεραπευμένη τερηδόνα των μόνιμων δοντιών αποτελούσε το συχνότερο πρόβλημα υγείας παγκοσμίως το 2010, επηρεάζοντας περίπου το 35% του παγκόσμιου πληθυσμού, δηλαδή περίπου 2,4 δισεκατομμύρια ανθρώπους. Η ηλικιο-τυποποιημένη επίπτωσή της εκτιμήθηκε σε 27.257 περιπτώσεις ανά 100.000 ανθρωπο-έτη το 2010, έναντι 28.689 ανά 100.000 ανθρωπο-έτη το 1990, γεγονός που δείχνει ότι το συνολικό φορτίο παρέμεινε ουσιαστικά σταθερό μέσα σε δύο δεκαετίες (Peres et al., 2019; Frencken et al., 2017). Τα νεότερα στοιχεία επιβεβαίωσαν ότι η μη θεραπευμένη τερηδόνα στη μόνιμη οδοντοφυΐα παρέμενε η συχνότερη νόσος και το 2015, με επιπολασμό που προσεγγίζει το 34,1% (Peres et al., 2019).

Ενδιαφέρον παρουσιάζει και η ηλικιακή κατανομή της νόσου. Για τη μόνιμη οδοντοφυΐα, η κορύφωση της συχνότητας είχε περιγραφεί στην ηλικία των 25 ετών, με μία δεύτερη μικρότερη κορύφωση περίπου στα 70 έτη, πιθανώς λόγω της εμφάνισης της τερηδόνας ρίζας. Σε πιο πρόσφατα στοιχεία, η μέγιστη συχνότητα εντοπίστηκε στην ηλικιακή ομάδα 15–19 ετών (Peres et al., 2019; Frencken et al., 2017). Το εύρημα αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό, διότι καταδεικνύει ότι η τερηδόνα δεν αποτελεί αποκλειστικά νόσο της παιδικής ηλικίας, αλλά συνεχίζει να επιβαρύνει τον άνθρωπο σε όλη τη διάρκεια της ζωής του (Pitts et al., 2017).

Αν και σε πολλές χώρες υψηλού εισοδήματος έχει παρατηρηθεί μείωση της βαρύτητας της τερηδόνας τις τελευταίες δεκαετίες, η νόσος συνεχίζει να παραμένει άνισα κατανεμημένη. Σύμφωνα με την ανασκόπηση των Pitts et al. (2017), η τερηδόνα εξακολουθεί να επηρεάζει το 60%–90% των παιδιών και τη μεγάλη πλειονότητα των ενηλίκων στις βιομηχανικές χώρες. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, η συχνότητα τερηδόνας στη νεογιλή οδοντοφυΐα παιδιών ηλικίας 2–5 ετών αυξήθηκε από 24% σε 28% μεταξύ των περιόδων 1988–1994 και 1999–2004, ενώ σε μεταγενέστερα δεδομένα από το NHANES το 2011–2012 ένα ποσοστό 23% των παιδιών 2–5 ετών εμφάνιζαν τερηδόνα και από αυτό το 10% είχαν μη θεραπευμένη τερηδόνα. Σε επίπεδο τοπικών επιπέδων, σχεδόν ποσοστό 40% των παιδιών προσχολικής ηλικίας στην κομητεία Los Angeles παρουσίαζαν τερηδόνα, έναντι 28% του εθνικού μέσου όρου των ΗΠΑ για την ίδια ηλικία (Pitts et al., 2017), καταδεικνύοντας τοπικές ανισότητες. Τα δεδομένα αυτά επιβεβαιώνουν ότι η τερηδόνα συνδέεται στενά με κοινωνικούς προσδιοριστές, την έκθεση στα σάκχαρα, τις συνήθειες στοματικής υγιεινής και την πρόσβαση σε υπηρεσίες πρόληψης και δημόσιας υγείας.

2.3 Περιοδοντικές νόσοι: συχνότητα, ηλικιακή κατανομή και κοινωνική διάσταση

Οι περιοδοντικές νόσοι αποτελούν τη δεύτερη μεγάλη κατηγορία χρόνιων στοματικών παθήσεων με ισχυρό επιδημιολογικό και λειτουργικό αποτύπωμα. Οι νόσοι αυτές περιλαμβάνουν την ουλίτιδα, η οποία είναι αναστρέψιμη φλεγμονή των ελεύθερων ούλων, και την περιοδοντίτιδα, η οποία χαρακτηρίζεται από απώλεια πρόσφυσης, βάθος θυλάκων και οστική απώλεια και μπορεί τελικά να οδηγήσει σε απώλεια δοντιών (Peres et al., 2019). Πρωταρχικός αιτιολογικός παράγοντας θεωρείται η ανεπαρκής στοματική υγιεινή και η

επακόλουθη συσσώρευση παθογόνου μικροβιακού βιοϋμενίου στη παρυφή των ούλων και υποουλικά (Peres et al., 2019).

Σε παγκόσμιο επίπεδο, η σοβαρή περιοδοντίτιδα αναφέρθηκε ως η έκτη συχνότερη πάθηση το 2010, επηρεάζοντας περίπου το 10,8% του παγκόσμιου πληθυσμού ηλικίας 15–99 ετών, δηλαδή περίπου 743 εκατομμύρια ανθρώπους. Η ηλικιο-τυποποιημένη συχνότητά της παρέμεινε ουσιαστικά σταθερή μεταξύ 1990 και 2010, από 11,2% το 1990 σε 10,8% το 2010, ενώ η επίπτωση κυμάνθηκε από 696 σε 701 περιπτώσεις ανά 100.000 ανθρωπο-έτη αντίστοιχα (Peres et al., 2019; Frencken et al., 2017). Τα δεδομένα αυτά καταδεικνύουν ότι, όπως και στην τερηδόνα, το παγκόσμιο φορτίο της νόσου παραμένει σταθερά υψηλό παρά τις εξελίξεις στην οδοντιατρική φροντίδα.

Η ηλικιακή κατανομή της σοβαρής περιοδοντίτιδας είναι επίσης χαρακτηριστική. Η συχνότητά της αυξάνει με την ηλικία, με απότομη άνοδο μεταξύ της 3ης και 4ης δεκαετίας της ζωής, κορυφώνεται περίπου στα 40 έτη και στη συνέχεια παραμένει σχετικά σταθερή (Frencken et al., 2017). Παράλληλα, υπάρχουν σημαντικές γεωγραφικές διακυμάνσεις. Για παράδειγμα, η χαμηλότερη περιφερειακή συχνότητα σοβαρής περιοδοντίτιδας το 2010 αναφέρθηκε στην Ωκεανία με περίπου 4,5%, ενώ η υψηλότερη στη Νότια Λατινική Αμερική με περίπου 20,4% (Frencken et al., 2017). Σε εθνικό επίπεδο, επιμέρους έρευνες δείχνουν επίσης υψηλά και ηλικιακά κλιμακούμενα ποσοστά. Στο Ηνωμένο Βασίλειο, περίπου 9% των ατόμων ηλικίας 16 ετών και άνω είχαν τουλάχιστον έναν περιοδοντικό θύλακο βάθους ≥ 6 mm. Στην Ουρουγουάη, η συνολική συχνότητα σοβαρής περιοδοντίτιδας εκτιμήθηκε σε 9,1%, αλλά αυξήθηκε από 5,9% στην ηλικιακή ομάδα 35–44 ετών σε 17,0% στην ομάδα 65–74 ετών. Στη Γερμανία, η συχνότητα σοβαρής περιοδοντίτιδας βρέθηκε στο 10,4% για άτομα 35–44 ετών και στο 24,6% για άτομα 65–74 ετών. Αντίστοιχα, στην Ισπανία καταγράφηκε επιπολασμός 10,1% (Frencken et al., 2017). Τα παραπάνω δεδομένα υπογραμμίζουν ότι η περιοδοντική νόσος δεν είναι μια περιθωριακή ή ήπια κατάσταση, αλλά μία συχνή, χρόνια και κοινωνικά προσδιοριζόμενη πάθηση. Ταυτόχρονα, η επιστημονική κατανόηση του στοματικού μικροβιώματος έχει ενισχύσει την άποψη ότι η αιτιοπαθογένεια της περιοδοντίτιδας δεν προκύπτει απλώς από ένα μεμονωμένο μικρόβιο, αλλά από δυσβίωση σύνθετων μικροβιακών κοινοτήτων, οι οποίες ευνοούνται από τη συσσώρευση πλάκας και την παρατεταμένη φλεγμονή (Sedghi et al., 2021; Yamashita & Takeshita, 2017). Συνεπώς, από επιδημιολογική και κλινική άποψη,

ο έλεγχος της ΟΜΠ συνιστά παρέμβαση σε έναν βασικό παθοβιολογικό μηχανισμό της νόσου.

2.4 Η στοματική υγιεινή ως επιδημιολογικά κρίσιμος παράγοντας

Το σύνολο των επιδημιολογικών δεδομένων οδηγεί σε ένα σαφές συμπέρασμα ότι η στοματική υγιεινή δεν αποτελεί μια απλή καθημερινή πρακτική ατομικής φροντίδας, αλλά έναν από τους σημαντικότερους τροποποιήσιμους παράγοντες κινδύνου για τα συχνότερα στοματικά νοσήματα. Η συστηματική απομάκρυνση του οδοντικού βιοϋμενίου μέσω μηχανικών μέσων, όπως το βούρτσισμα και τα μεσοδόντια μέσα καθαρισμού, αποτελεί τον θεμελιώδη μηχανισμό πρόληψης της τερηδόνας και των περιοδοντικών νόσων (Chapple et al., 2015). Από επιδημιολογική σκοπιά, η στοματική υγιεινή λειτουργεί ως κρίσιμος ενδιάμεσος παράγοντας ανάμεσα στους κοινωνικούς και συμπεριφορικούς προσδιοριστές της υγείας και στην τελική εκδήλωση της νόσου.

Η σχέση μεταξύ στοματικής υγιεινής και στοματικών νοσημάτων είναι ιδιαίτερα καλά τεκμηριωμένη στη βιβλιογραφία. Η ανεπαρκής απομάκρυνση της οδοντικής πλάκας οδηγεί σε συσσώρευση παθογόνου βιοϋμενίου, μεταβολή της μικροβιακής ισορροπίας και ανάπτυξη δυσβίωσης, γεγονός που αποτελεί βασικό μηχανισμό τόσο της τερηδόνας όσο και της περιοδοντίτιδας (Marsh, 2003; Hajishengallis, 2015). Στην περίπτωση της τερηδόνας, η συσσώρευση ΟΜΠ σε συνδυασμό με τη συχνή κατανάλωση σακχάρων δημιουργεί όξινο μικροπεριβάλλον, το οποίο ευνοεί την απομεταλλικοποίηση των οδοντικών ιστών (Selwitz et al., 2007). Αντίστοιχα, στις περιοδοντικές νόσους, η παρατεταμένη παρουσία βιοϋμενίου στην ουλοδοντική σχισμή ενεργοποιεί χρόνιους φλεγμονώδεις μηχανισμούς που οδηγούν σε καταστροφή των περιοδοντικών ιστών (Kinane et al., 2017).

Η επιδημιολογική σημασία της στοματικής υγιεινής καθίσταται εμφανής και μέσα από τις μεγάλες πληθυσμιακές μελέτες. Οι Peres et al. (2019) υπογράμμισαν ότι οι πληθυσμοί με περιορισμένη πρόσβαση σε προληπτική εκπαίδευση και χαμηλότερο επίπεδο καθημερινής στοματικής φροντίδας εμφανίζουν σημαντικά υψηλότερο επιπολασμό τερηδόνας και περιοδοντίτιδας. Παράλληλα, η συχνότητα βουρτσίσματος και η χρήση μεσοδοντίων μέσων έχουν συσχετιστεί με χαμηλότερα επίπεδα ΟΜΠ, ουλίτιδας και τερηδονικής εμπειρίας σε πολλές επιδημιολογικές μελέτες (Pitts et al., 2017).

Ωστόσο, η στοματική υγιεινή δεν μπορεί να προσεγγίζεται αποκλειστικά ως ατομική επιλογή ή ως ζήτημα ατομικής ευθύνης. Η συμπεριφορά στοματικής υγιεινής επηρεάζεται

από ένα σύνθετο πλέγμα κοινωνικών, ψυχολογικών και περιβαλλοντικών παραγόντων. Το μορφωτικό επίπεδο, το εισόδημα, η πρόσβαση σε υπηρεσίες υγείας, οι διατροφικές συνήθειες, οι πολιτισμικές αντιλήψεις, η οικογενειακή επιρροή και η γενικότερη αγωγή υγείας επηρεάζουν ουσιαστικά την ικανότητα και τη διάθεση του ατόμου να διατηρεί αποτελεσματική στοματική υγιεινή (Watt et al., 2019). Για τον λόγο αυτό, οι ανισότητες στη στοματική υγεία αντανακλούν σε μεγάλο βαθμό ανισότητες στη δυνατότητα υιοθέτησης και διατήρησης συμπεριφορών πρόληψης.

Ιδιαίτερα σημαντική είναι επίσης η έννοια της συμμόρφωσης στις οδηγίες στοματικής υγιεινής. Η αποτελεσματικότητα ακόμη και των καλύτερων προληπτικών στρατηγικών εξαρτάται τελικά από το κατά πόσο ο ασθενής εφαρμόζει συστηματικά τις οδηγίες που λαμβάνει. Η συμμόρφωση αποτελεί μια δυναμική διαδικασία που επηρεάζεται από το κίνητρο, την αντίληψη κινδύνου, την αυτο-αποτελεσματικότητα και την ποιότητα της επικοινωνίας μεταξύ επαγγελματία υγείας και ασθενούς (Sabaté, 2003). Η βιβλιογραφία δείχνει ότι η απλή παροχή πληροφοριών συχνά δεν αρκεί για την επίτευξη μακροχρόνιας αλλαγής συμπεριφοράς, γεγονός που εξηγεί γιατί πολλοί ασθενείς εξακολουθούν να παρουσιάζουν υψηλά επίπεδα ΟΜΠ παρά την προηγούμενη εκπαίδευση (Kay & Locker, 1996). Στο πλαίσιο αυτό, η σύγχρονη προσέγγιση της προαγωγής της στοματικής υγείας μετατοπίζεται από το παραδοσιακό μοντέλο της απλής ενημέρωσης σε πιο ενεργητικές και εξατομικευμένες στρατηγικές αλλαγής συμπεριφοράς. Η χρήση μοντέλων συμπεριφορικής επιστήμης υποστηρίζει ότι η αλλαγή συμπεριφοράς εξαρτάται από την αντίληψη του κινδύνου, το κίνητρο, την ικανότητα εφαρμογής και τη συνεχή ανατροφοδότηση (Rosenstock, 1974; Michie et al., 2011).

Η οπτική ανατροφοδότηση αποτελεί ένα ιδιαίτερα ισχυρό εργαλείο σε αυτή τη διαδικασία. Η δυνατότητα του ασθενούς να βλέπει άμεσα την παρουσία πλάκας ή τη βελτίωση της στοματικής του κατάστασης ενισχύει τη συνειδητοποίηση του προβλήματος και αυξάνει την πιθανότητα υιοθέτησης συμπεριφορών υγείας. Μελέτες έχουν δείξει ότι οι οπτικές πληροφορίες βελτιώνουν σημαντικά την κατανόηση, τη μνήμη και τη συμμόρφωση σε ιατρικές οδηγίες (Houts et al., 2006). Για τον λόγο αυτό, η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών στην προληπτική οδοντιατρική αποκτά ολοένα και μεγαλύτερο ενδιαφέρον.

Οι ενδοστοματικοί σαρωτές αποτελούν χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της νέας προσέγγισης. Αν και αρχικά σχεδιάστηκαν για εφαρμογές στην αποκαταστατική και ψηφιακή οδοντιατρική, σήμερα αναγνωρίζεται και ο εκπαιδευτικός τους ρόλος. Η

δυνατότητα τρισδιάστατης απεικόνισης της στοματικής κοιλότητας και οπτικοποίησης των περιοχών με ΟΜΠ επιτρέπει την παροχή εξατομικευμένης ανατροφοδότησης στον ασθενή, διευκολύνοντας την κατανόηση και ενισχύοντας τη συμμόρφωση (Schwendicke et al., 2020). Η τεχνολογία αυτή μετατρέπει τον ασθενή από παθητικό δέκτη οδηγιών σε ενεργό συμμετέχοντα στη διαδικασία πρόληψης και διαχείρισης της στοματικής του υγείας. Η σημασία της στοματικής υγιεινής αποκτά ακόμη μεγαλύτερη βαρύτητα αν ληφθεί υπόψη η σύνδεση των στοματικών νοσημάτων με τη γενική υγεία. Η χρόνια φλεγμονή που σχετίζεται με την περιοδοντίτιδα έχει συνδεθεί με συστηματικά νοσήματα, όπως ο σακχαρώδης διαβήτης και τα καρδιαγγειακά νοσήματα (Hajishengallis, 2015). Συνεπώς, η βελτίωση της στοματικής υγιεινής δεν αποτελεί μόνο μέτρο πρόληψης τοπικών παθήσεων, αλλά πιθανότατα συμβάλλει και στη συνολική υγεία του ατόμου.

Τελικά, η στοματική υγιεινή πρέπει να θεωρείται όχι απλώς καθημερινή συνήθεια, αλλά βασικός επιδημιολογικός και συμπεριφορικός παράγοντας υγείας. Η κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν τη συμμόρφωση και η ανάπτυξη καινοτόμων στρατηγικών εκπαίδευσης, όπως η χρήση ψηφιακής ανατροφοδότησης μέσω ενδοστοματικών σαρωτών, αποτελούν κρίσιμα βήματα για τη μείωση του παγκόσμιου φορτίου των στοματικών νοσημάτων και τη βελτίωση της δημόσιας υγείας.

3. Στοματική υγιεινή και παράγοντες που επηρεάζουν τη διατήρησή της

3.1 Εισαγωγή

Η στοματική υγιεινή αποτελεί θεμελιώδη παράγοντα διατήρησης της στοματικής και γενικής υγείας και συνιστά έναν από τους σημαντικότερους τροποποιήσιμους παράγοντες κινδύνου για την πρόληψη των συχνότερων στοματικών νοσημάτων. Η σημασία της δεν περιορίζεται μόνο στην απομάκρυνση τροφικών υπολειμμάτων ή στη διατήρηση αισθητικής και κοινωνικά αποδεκτής εικόνας, αλλά επεκτείνεται στην πρόληψη της τερηδόνας, των περιοδοντικών νόσων, της απώλειας δοντιών και, έμμεσα, στη μείωση της συστηματικής φλεγμονής και των σχετιζόμενων γενικών νοσημάτων (Peres et al., 2019).

Η σύγχρονη προσέγγιση της στοματικής υγιεινής βασίζεται στη βιολογική κατανόηση του οδοντικού βιοϋμενίου και της αλληλεπίδρασής του με τον ξενιστή. Η ΟΜΠ δεν θεωρείται πλέον μια απλή συσσώρευση βακτηρίων, αλλά ένα οργανωμένο, δυναμικό και μεταβολικά ενεργό βιοϋμένιο, το οποίο παίζει καθοριστικό ρόλο στην ανάπτυξη της τερηδόνας και των περιοδοντικών νοσημάτων (Marsh, 2005). Συνεπώς, ο κύριος στόχος της στοματικής υγιεινής δεν είναι η πλήρης αποστείρωση της στοματικής κοιλότητας, αλλά η διατήρηση της μικροβιακής ισορροπίας και της οικολογικής ομοιόστασης του στοματικού μικροβιώματος. Παράλληλα, η στοματική υγιεινή αποτελεί κατεξοχήν συμπεριφορική πρακτική. Η αποτελεσματικότητά της εξαρτάται όχι μόνο από τα διαθέσιμα μέσα και τις τεχνικές καθαρισμού, αλλά κυρίως από τη συμμόρφωση του ατόμου, τη συστηματικότητα εφαρμογής, την εκπαίδευση, το κίνητρο και τις κοινωνικές συνθήκες (Kay & Locker, 1996). Για τον λόγο αυτό, η σύγχρονη προληπτική οδοντιατρική δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην αγωγή υγείας, στην αλλαγή συμπεριφοράς και στη χρήση εξατομικευμένων παρεμβάσεων.

3.2 Μέσα και πρακτικές στοματικής υγιεινής

Η αποτελεσματική στοματική υγιεινή βασίζεται στη συνδυαστική χρήση μηχανικών, χημικών και, πιο πρόσφατα, βιολογικών μέσων ελέγχου του οδοντικού βιοϋμενίου. Η εξέλιξη της προληπτικής οδοντιατρικής έχει μετατοπίσει το ενδιαφέρον από την απλή απομάκρυνση της ΟΜΠ προς μία περισσότερο εξατομικευμένη και βιολογικά προσανατολισμένη προσέγγιση, η οποία στοχεύει στη διατήρηση της μικροβιακής

ομοιόστασης και στη μακροχρόνια συμπεριφορική συμμόρφωση του ασθενούς (Marsh, 2005).

Η στοματική υγιεινή δεν περιορίζεται μόνο στη διατήρηση της τοπικής υγείας της στοματικής κοιλότητας, αλλά συνδέεται άμεσα με τη γενική υγεία του οργανισμού, όπως αναλύεται στη συνέχεια. Η στοματική υγεία αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της γενικής υγείας, καθώς οι παθολογικές καταστάσεις της στοματικής κοιλότητας συνδέονται στενά με την εμφάνιση και την εξέλιξη συστηματικών νοσημάτων. Η σχέση αυτή είναι αμφίδρομη και βασίζεται κυρίως στη χρόνια φλεγμονώδη αντίδραση και στη μικροβιακή επιβάρυνση που χαρακτηρίζουν τις στοματικές νόσους, ιδιαίτερα τις περιοδοντικές παθήσεις. Η περιοδοντίτιδα έχει συσχετιστεί ισχυρά με καρδιαγγειακά νοσήματα, καθώς η χρόνια φλεγμονή και η είσοδος μικροοργανισμών στην κυκλοφορία του αίματος μπορούν να συμβάλλουν στην ανάπτυξη αθηρωματικών πλακών και στη δυσλειτουργία του ενδοθηλίου. Παράλληλα, υπάρχει τεκμηριωμένη σχέση μεταξύ περιοδοντικής νόσου και σακχαρώδους διαβήτη, όπου η ανεπαρκής γλυκαιμική ρύθμιση επιδεινώνει την περιοδοντίτιδα, ενώ η φλεγμονή των περιοδοντικών ιστών επηρεάζει αρνητικά τον γλυκαιμικό έλεγχο, δημιουργώντας έναν φαύλο κύκλο αλληλεπίδρασης. Πρόσθετα, η στοματική υγεία έχει συνδεθεί με αναπνευστικά νοσήματα, καθώς η εισρόφιση στοματικών παθογόνων μπορεί να οδηγήσει σε λοιμώξεις του κατώτερου αναπνευστικού συστήματος, ιδιαίτερα σε ευάλωτους πληθυσμούς, όπως ηλικιωμένοι ή νοσηλευόμενοι ασθενείς. Αντίστοιχα, έχει διερευνηθεί η σχέση της στοματικής υγείας με ανεπιθύμητες εκβάσεις κύησης, όπως πρόωρος τοκετός και χαμηλό βάρος γέννησης, μέσω μηχανισμών που σχετίζονται με φλεγμονώδεις μεσολαβητές. Στο πλαίσιο της σύγχρονης ιατρικής, η στοματική υγιεινή αναγνωρίζεται ως σημαντικός τροποποιήσιμος παράγοντας κινδύνου για τη γενική υγεία. Η αποτελεσματική πρόληψη και διαχείριση των στοματικών νόσων μπορεί να συμβάλει στη μείωση της συστηματικής φλεγμονής και στη βελτίωση της συνολικής υγείας του ατόμου. Η ενσωμάτωση της στοματικής φροντίδας σε ολιστικά μοντέλα υγείας αποτελεί πλέον βασική κατεύθυνση της δημόσιας υγείας και της κλινικής πρακτικής.

Τα μέσα στοματικής υγιεινής μπορούν να διακριθούν σε μηχανικά μέσα απομάκρυνσης της ΟΜΠ, μεσοδόντια εργαλεία, χημικούς αντιμικροβιακούς παράγοντες, σύγχρονες βιολογικές προσεγγίσεις και παραδοσιακές ή εναλλακτικές πρακτικές. Η επιλογή του κατάλληλου μέσου εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως η ηλικία, η περιοδοντική κατάσταση, η ύπαρξη ορθοδοντικών ή προσθετικών αποκαταστάσεων, οι κινητικές

δεξιότητες, η συμμόρφωση και οι κοινωνικοοικονομικές δυνατότητες του ατόμου (Choo et al., 2001).

Τα κυριότερα μέσα στοματικής υγιεινής, οι ενδείξεις και τα χαρακτηριστικά τους συνοψίζονται στον Πίνακα 1.

Κατηγορία μέσου	Είδος / Υποκατηγορία	Κύριες ενδείξεις	Πλεονεκτήματα	Περιορισμοί / Μειονεκτήματα
Μηχανικά μέσα (οδοντόβουρτσες)	Χειροκίνητη οδοντόβουρτσα	Γενικός πληθυσμός	Χαμηλό κόστος, εύκολη πρόσβαση	Εξαρτάται από τεχνική και δεξιότητα
	Ηλεκτρική	Παιδιά, ηλικιωμένοι, ασθενείς με μειωμένη δεξιότητα	Αυξημένη αποτελεσματικότητα στην απομάκρυνση ΟΜΠ	Υψηλότερο κόστος, ανάγκη εκπαίδευσης
Μέσα μεσοδόντιου καθαρισμού	Οδοντικό νήμα	Στενά μεσοδόντια διαστήματα	Αποτελεσματικό σε υγιή περιοδόντιο	Απαιτεί υψηλή δεξιότητα, χαμηλή συμμόρφωση
	Μεσοδόντια βουρτσάκια	Περιοδοντική νόσος, μεγάλα διαστήματα	Υψηλή αποτελεσματικότητα, εύκολη χρήσης	Απαιτεί σωστή επιλογή μεγέθους
	Υδροδυναμικό σύστημα	Ορθοδοντικοί ασθενείς, εμφυτεύματα	Εύκολη χρήση, αυξημένη αποδοχή	Υψηλό κόστος, όχι πλήρης αντικατάσταση μηχανικών μέσων
	Ξύλινα / ελαστικά μεσοδόντια μέσα	Εναλλακτική χρήση	Εύκολη εφαρμογή	Περιορισμένη αποτελεσματικότητα
Χημικά μέσα	Φθοριούχες οδοντόκρεμες	Πρόληψη τερηδόνας	Επαναμεταλλικοποίηση, αντιτερηδονική δράση	Απαιτεί σωστή χρήση
	Στοματικά διαλύματα (χλωρεξιδίνη, CPC, αιθέρια έλαια)	Ουλίτιδα, περιοδοντική νόσος	Αντιμικροβιακή δράση	Παρενέργειες (π.χ. χρώση, διαταραχή μικροβιώματος)

Κατηγορία μέσου	Είδος / Υποκατηγορία	Κύριες ενδείξεις	Πλεονεκτήματα	Περιορισμοί / Μειονεκτήματα
Σύγχρονες/βιολογικές προσεγγίσεις	Προβιοτικά, βιοενεργά υλικά	Ρύθμιση μικροβιώματος	Στοχευμένη δράση	Περιορισμένη τεκμηρίωση
Παραδοσιακές πρακτικές	Miswak, έλαια φυτικά προϊόντα	Περιοχές χαμηλών πόρων, εναλλακτική χρήση	Χαμηλό κόστος, πολιτισμική αποδοχή	Έλλειψη ισχυρής επιστημονικής τεκμηρίωσης

Πίνακας 1 Μέσα στοματικής υγιεινής – κατηγορίες, ενδείξεις και χαρακτηριστικά

3.3.1 Μηχανικός καθαρισμός: βούρτσισμα και τεχνικές

Το βούρτσισμα των δοντιών αποτελεί τη κυριότερη μέθοδο μηχανικού ελέγχου της ΟΜΠ και τον ακρογωνιαίο λίθο της καθημερινής στοματικής υγιεινής. Η συστηματική απομάκρυνση του οδοντικού βιοϋμενίου μέσω του βουρτσίσματος είναι καθοριστικής σημασίας για την πρόληψη τόσο της τερηδόνας όσο και των περιοδοντικών νόσων, καθώς μειώνει το μικροβιακό φορτίο, περιορίζει τη φλεγμονώδη αντίδραση των ούλων και συμβάλλει στη διατήρηση της μικροβιακής ομοιόστασης της στοματικής κοιλότητας (Marsh, 2005).

Η αποτελεσματικότητα του βουρτσίσματος εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, κυρίως τη συχνότητα εφαρμογής, τη διάρκεια, τη σωστή τεχνική, την επιλογή κατάλληλης οδοντόβουρτσας και τη συμμόρφωση του ασθενούς. Οι περισσότερες κατευθυντήριες οδηγίες προτείνουν βούρτσισμα τουλάχιστον δύο φορές ημερησίως με διάρκεια περίπου δύο λεπτών και χρήση φθοριούχας οδοντόκρεμας (Rajwani et al., 2020). Παρόλα αυτά, η πραγματική αποτελεσματικότητα της διαδικασίας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη συνέπεια εφαρμογής και την ποιότητα του καθαρισμού και όχι αποκλειστικά από τη θεωρητική γνώση της τεχνικής.

Η μηχανική δράση του βουρτσίσματος διαταράσσει τη δομή του βιοϋμενίου και απομακρύνει τα μικρόβια από τις οδοντικές επιφάνειες πριν αυτά ωριμάσουν και αποκτήσουν αυξημένη παθογένεια. Η σημασία της συστηματικής απομάκρυνσης της ΟΜΠ είναι ιδιαίτερα μεγάλη, καθώς το ώριμο βιοϋμένιο χαρακτηρίζεται από αυξημένη μικροβιακή πολυπλοκότητα και μεγαλύτερη αντοχή στους αμυντικούς μηχανισμούς του ξενιστή και στους αντιμικροβιακούς παράγοντες (Marsh, 2003). Συνεπώς, η καθημερινή μηχανική διαταραχή της πλάκας αποτελεί θεμελιώδη προϋπόθεση πρόληψης.

Στη βιβλιογραφία έχουν περιγραφεί πολλές τεχνικές βουρτσίσματος, όπως:

- η τεχνική Bass,
- η τροποποιημένη Bass (modified Bass),
- η Stillman,
- η Charter's,
- και η Fones.

Η τεχνική Bass θεωρείται μία από τις συχνότερα προτεινόμενες μεθόδους, ιδιαίτερα σε ασθενείς με ουλίτιδα ή περιοδοντική νόσο, καθώς οι τρίχες τοποθετούνται υπό γωνία περίπου 45° προς την ουλοδοντική σχισμή, επιτρέποντας αποτελεσματικότερο καθαρισμό της παρυφής των ούλων. Η τροποποιημένη Bass συνδυάζει μικρές δονητικές κινήσεις με σάρωση προς τη μασητική επιφάνεια, ενώ η τεχνική Stillman δίνει μεγαλύτερη έμφαση στη μάλαξη των ούλων. Αντίθετα, η τεχνική Fones, με κυκλικές κινήσεις, εφαρμόζεται συχνότερα σε παιδιά λόγω απλούστερης εκτέλεσης. Παρά την ύπαρξη διαφορετικών τεχνικών, οι περισσότερες συστηματικές ανασκοπήσεις δεν καταδεικνύουν σαφή υπεροχή κάποιας συγκεκριμένης μεθόδου ως προς τη μείωση της ΟΜΠ και της ουλίτιδας (Rajwani et al., 2020). Η ετερογένεια των μελετών, οι διαφορετικοί δείκτες αξιολόγησης και κυρίως η επίδραση της συμμόρφωσης καθιστούν δύσκολη την εξαγωγή οριστικών συμπερασμάτων. Για τον λόγο αυτό, η σύγχρονη προληπτική οδοντιατρική δίνει μεγαλύτερη έμφαση στην εκπαίδευση και στην εξατομίκευση των οδηγιών παρά στην αυστηρή προσκόλληση σε μία συγκεκριμένη τεχνική.

Η οδοντόβουρτσα παραμένει το βασικότερο μέσο ελέγχου της ΟΜΠ. Οι χειροκίνητες οδοντόβουρτσες εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται ευρέως λόγω χαμηλού κόστους, εύκολης πρόσβασης και απλής χρήσης. Ωστόσο, η αποτελεσματικότητά τους εξαρτάται σημαντικά από την επιδεξιότητα, την τεχνική και το κίνητρο του χρήστη. Πολλοί ασθενείς

δεν εφαρμόζουν επαρκή διάρκεια βουρτσίσματος ή παραλείπουν συγκεκριμένες περιοχές, γεγονός που περιορίζει την αποτελεσματικότητα της διαδικασίας.

Οι ηλεκτρικές οδοντόβουρτσες αποτελούν μία σημαντική τεχνολογική εξέλιξη στον τομέα της προληπτικής οδοντιατρικής. Ιδιαίτερα οι συσκευές τεχνολογίας δόνησης-περιστροφής και υπερήχων έχουν δείξει μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στη μείωση της ΟΜΠ και της ουλίτιδας σε σύγκριση με τις χειροκίνητες οδοντόβουρτσες (Palanisamy, 2024). Η υπεροχή αυτή αποδίδεται κυρίως στη σταθερή και επαναλαμβανόμενη μηχανική κίνηση των τριχών, η οποία μειώνει την εξάρτηση από τη δεξιότητα του χρήστη. Οι ηλεκτρικές οδοντόβουρτσες παρουσιάζουν ιδιαίτερα πλεονεκτήματα σε παιδιά, ηλικιωμένους, ασθενείς με κινητικές δυσκολίες, άτομα με νευρολογικές διαταραχές και ασθενείς με ορθοδοντικές συσκευές ή εκτεταμένες προσθετικές αποκαταστάσεις. Σε αυτές τις ομάδες, η μειωμένη επιδεξιότητα συχνά δυσχεραίνει την αποτελεσματική εφαρμογή χειροκίνητων τεχνικών, με αποτέλεσμα η ηλεκτρική οδοντόβουρτσα να βελτιώνει σημαντικά την απομάκρυνση της ΟΜΠ και τη συμμόρφωση. Η σύγχρονη τεχνολογία έχει επηρεάσει σημαντικά και τον σχεδιασμό των οδοντόβουρτσων. Πολλά μοντέλα διαθέτουν πλέον αισθητήρες πίεσης, χρονόμετρα, Bluetooth σύνδεση, εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης και δυνατότητες ψηφιακής ανατροφοδότησης. Οι αισθητήρες πίεσης βοηθούν στην αποφυγή υπερβολικής δύναμης, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε αποτριβές και υφίζήσεις ούλων, ενώ τα χρονόμετρα ενισχύουν τη συμμόρφωση ως προς τη διάρκεια βουρτσίσματος. Παράλληλα, οι εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης παρέχουν εξατομικευμένη ανατροφοδότηση σχετικά με τις περιοχές που παραλείπονται και την τεχνική βουρτσίσματος, ενισχύοντας τη συμπεριφορική αλλαγή. Η ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών στη στοματική υγιεινή αντικατοπτρίζει τη γενικότερη μετατόπιση της οδοντιατρικής προς μοντέλα ασθενο-κεντρικής και συμπεριφορικής πρόληψης. Είναι πλέον σαφές ότι η επιτυχία της στοματικής υγιεινής εξαρτάται λιγότερο από το ίδιο το μέσο και περισσότερο από τη μακροχρόνια συμμόρφωση και τη συστηματική εφαρμογή των οδηγιών.

Ωστόσο, παρά τη μεγάλη πρόοδο στην τεχνολογία των μέσων στοματικής υγιεινής, το σημαντικότερο πρόβλημα παραμένει η συμπεριφορά του ασθενούς. Η αποτελεσματικότητα ακόμη και των πιο εξελιγμένων μέσων εξαρτάται τελικά από τη συστηματική χρήση, την εκπαίδευση, το κίνητρο και τη μακροχρόνια συμμόρφωση. Για τον λόγο αυτό, η σύγχρονη προσέγγιση της στοματικής υγιεινής δίνει ολοένα μεγαλύτερη έμφαση στη συμπεριφορική

αλλαγή, στην εξατομικευμένη εκπαίδευση και στη χρήση εργαλείων ανατροφοδότησης που ενισχύουν τη συμμετοχή του ασθενούς στη φροντίδα της στοματικής του υγείας.

3.3.2 Μεσοδόντιος καθαρισμός: είδη και εφαρμογές

Ο μεσοδόντιος καθαρισμός αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της αποτελεσματικής στοματικής υγιεινής και θεωρείται απαραίτητο συμπλήρωμα του βουρτσίσματος, καθώς η κοινή οδοντόβουρτσα αδυνατεί να καθαρίσει πλήρως τις μεσοδόντιες επιφάνειες. Υπολογίζεται ότι έως και το 35%–40% των οδοντικών επιφανειών παραμένει ουσιαστικά απρόσιτο μόνο με το βούρτσισμα, γεγονός που επιτρέπει τη συσσώρευση μικροβιακού βιοϋμενίου στις περιοχές αυτές (Choo et al., 2001). Οι μεσοδόντιες περιοχές χαρακτηρίζονται από περιορισμένη αυτοκάθαρση μέσω της γλώσσας και της ροής του σάλιου, ενώ αποτελούν συχνά τα πρώτα σημεία εμφάνισης ουλίτιδας, τερηδόνας όμορων επιφανειών και περιοδοντικής καταστροφής.

Η σημασία του μεσοδόντιου καθαρισμού σχετίζεται άμεσα με τη βιολογία του οδοντικού βιοϋμενίου. Η παραμονή της ΟΜΠ στις μεσοδόντιες επιφάνειες δημιουργεί ένα αναερόβιο μικροπεριβάλλον που ευνοεί την ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών και την εγκατάσταση δυσβίωσης, ιδιαίτερα σε ασθενείς με περιοδοντική νόσο (Marsh, 2005). Επομένως, η αποτελεσματική απομάκρυνση της πλάκας από τις περιοχές αυτές αποτελεί κρίσιμο στοιχείο πρόληψης τόσο της τερηδόνας όσο και της περιοδοντίτιδας.

Το οδοντικό νήμα (dental floss) υπήρξε για δεκαετίες το βασικό μέσο μεσοδόντιου καθαρισμού. Διατίθεται σε διάφορες μορφές, όπως κηρωμένο (waxed), μη κηρωμένο (unwaxed), ταινία (dental tape) για μεγαλύτερα διαστήματα και superfloss για χρήση κάτω από γέφυρες, εμφυτεύματα ή ορθοδοντικές συσκευές. Το νήμα θεωρείται ιδιαίτερα αποτελεσματικό σε ασθενείς με υγιές περιοδόντιο και στενά μεσοδόντια διαστήματα, όπου δεν είναι δυνατή η εισαγωγή μεγαλύτερων βοηθημάτων. Ωστόσο, παρά τη θεωρητική αποτελεσματικότητά του, η κλινική εφαρμογή του οδοντικού νήματος παρουσιάζει σημαντικούς περιορισμούς. Η σωστή χρήση του απαιτεί υψηλό επίπεδο κινητικής δεξιότητας, σωστό χειρισμό και επαρκή εκπαίδευση του ασθενούς. Πολλοί ασθενείς δυσκολεύονται να εφαρμόσουν τη σωστή τεχνική τύπου “C-shape”, η οποία απαιτεί προσαρμογή του νήματος στην επιφάνεια του δοντιού και προσεκτική υποουλική κίνηση χωρίς τραυματισμό των ούλων. Ως αποτέλεσμα, η καθημερινή συμμόρφωση στη χρήση νήματος είναι συχνά χαμηλή, ακόμη και σε ασθενείς που γνωρίζουν τη σημασία του (Choo et al., 2001). Επιπλέον, αρκετές συστηματικές ανασκοπήσεις έχουν δείξει ότι η

αποτελεσματικότητα του νήματος στη μείωση της ΟΜΠ και της ουλίτιδας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη σωστή τεχνική και τη συστηματική χρήση, γεγονός που περιορίζει την πραγματική του αποτελεσματικότητα σε επίπεδο γενικού πληθυσμού.

Για τον λόγο αυτό, τα μεσοδόντια βουρτσάκια χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο στη σύγχρονη περιοδοντική και προληπτική οδοντιατρική. Τα βοηθήματα αυτά διατίθενται σε διάφορες διαμέτρους και σχήματα, κυρίως κυλινδρικά και κωνικά, ώστε να προσαρμόζονται στο μέγεθος και τη μορφολογία των μεσοδόντιων διαστημάτων. Η επιλογή του σωστού μεγέθους είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς ένα πολύ μικρό βουρτσάκι δεν καθαρίζει αποτελεσματικά, ενώ ένα πολύ μεγάλο μπορεί να προκαλέσει τραυματισμό ή δυσφορία. Τα μεσοδόντια βουρτσάκια παρουσιάζουν σημαντικά πλεονεκτήματα σε ασθενείς με περιοδοντική νόσο, απώλεια μεσοδόντιων θηλών, υφίζήσεις ή μεγαλύτερα διαστήματα. Η μεγαλύτερη επιφάνεια επαφής τους με τις οδοντικές επιφάνειες επιτρέπει πιο αποτελεσματική μηχανική απομάκρυνση του βιοϋμενίου σε σύγκριση με το νήμα. Πράγματι, η βιβλιογραφία δείχνει ότι τα μεσοδόντια βουρτσάκια είναι συχνά αποτελεσματικότερα από το νήμα στη μείωση της ΟΜΠ, της ουλίτιδας και της αιμορραγίας κατά την ανίχνευση σε περιοδοντικούς ασθενείς (Slot et al., 2008). Επιπλέον, πολλοί ασθενείς τα θεωρούν πιο εύχρηστα και ευκολότερα στην καθημερινή εφαρμογή, γεγονός που βελτιώνει τη συμμόρφωση.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει και η χρήση υδροδυναμικών συστημάτων καθαρισμού. Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούν πίεση νερού ή παλμική ροή υγρού για την απομάκρυνση τροφικών υπολειμμάτων και μικροβιακής πλάκας από δυσπρόσιτες περιοχές. Παρουσιάζουν υψηλή αποδοχή από ασθενείς με ορθοδοντικές συσκευές, εμφυτεύματα ή μειωμένη κινητική ικανότητα, καθώς είναι εύκολα στη χρήση και προκαλούν μικρότερη ενόχληση. Αν και δεν αντικαθιστούν πλήρως τον μηχανικό καθαρισμό, φαίνεται ότι συμβάλλουν σημαντικά στη μείωση της ουλίτιδας και της αιμορραγίας. Η επιλογή του κατάλληλου μεσοδόντιου μέσου πρέπει να εξετασθεί. Παράγοντες όπως η μορφολογία των μεσοδόντιων διαστημάτων, η παρουσία περιοδοντικής νόσου, οι προσθετικές αποκαταστάσεις, τα εμφυτεύματα, οι ορθοδοντικές συσκευές, η ηλικία και η κινητική δεξιότητα επηρεάζουν καθοριστικά την επιλογή του κατάλληλου βοηθήματος. Η σύγχρονη προσέγγιση δεν προτείνει ένα καθολικό μέσο για όλους τους ασθενείς, αλλά δίνει έμφαση στην εξατομίκευση, στην εκπαίδευση και στη μακροχρόνια συμμόρφωση. Ο μεσοδόντιος καθαρισμός αποτελεί κρίσιμο αλλά συχνά παραμελημένο στοιχείο της

καθημερινής στοματικής υγιεινής. Η αποτελεσματικότητά του δεν εξαρτάται μόνο από το ίδιο το μέσο, αλλά κυρίως από τη σωστή επιλογή, την εκπαίδευση και τη συστηματική εφαρμογή του από τον ασθενή.

3.3.3 Χημικά μέσα στοματικής υγιεινής και σύγχρονες βιολογικές προσεγγίσεις

Σημαντικό ρόλο στη σύγχρονη προληπτική οδοντιατρική διαδραματίζουν τα χημικά μέσα στοματικής υγιεινής, τα οποία χρησιμοποιούνται συμπληρωματικά προς τον μηχανικό καθαρισμό με στόχο τον έλεγχο του οδοντικού βιοϋμενίου, τη μείωση της φλεγμονής και την πρόληψη της τερηδόνας. Παρότι η μηχανική απομάκρυνση της ΟΜΠ μέσω βουρτσίσματος και μεσοδόντιου καθαρισμού παραμένει ο βασικός πυλώνας της πρόληψης, τα χημικά μέσα συμβάλλουν σημαντικά στη ρύθμιση του μικροβιακού φορτίου και στην ενίσχυση της αποτελεσματικότητας της στοματικής υγιεινής, ιδιαίτερα σε ασθενείς με αυξημένο τερηδονικό ή περιοδοντικό κίνδυνο.

Οι φθοριούχες οδοντόκρεμες αποτελούν το σημαντικότερο χημικό μέσο πρόληψης της τερηδόνας και μία από τις σημαντικότερες παρεμβάσεις δημόσιας υγείας στην ιστορία της οδοντιατρικής. Η ευρεία χρήση του φθορίου έχει συνδεθεί με σημαντική μείωση της τερηδονικής εμπειρίας σε παιδιά και ενήλικες παγκοσμίως (Selwitz et al., 2007). Η δράση του φθορίου είναι πολυπαραγοντική και περιλαμβάνει μείωση της απομεταλλικοποίησης της αδαμαντίνης, ενίσχυση της επαναμεταλλικοποίησης, αύξηση της ανθεκτικότητας των σκληρών οδοντικών ιστών στα οξέα και τροποποίηση της μικροβιακής δραστηριότητας του βιοϋμενίου. Σε χαμηλές συγκεντρώσεις, το φθόριο ενσωματώνεται στους οδοντικούς ιστούς και συμβάλλει στον σχηματισμό φθοριοαπατίτη, ο οποίος είναι πιο ανθεκτικός στα οξέα σε σχέση με τον υδροξυαπατίτη. Παράλληλα, επηρεάζει τον μεταβολισμό των μικροοργανισμών της πλάκας, μειώνοντας την παραγωγή οργανικών οξέων από βακτήρια όπως ο *Streptococcus mutans*. Η αντιτερηδονική δράση του φθορίου θεωρείται σήμερα κυρίως τοπική και συνεχής, γεγονός που εξηγεί γιατί η καθημερινή χρήση φθοριούχας οδοντόκρεμας θεωρείται απαραίτητη σε όλες τις ηλικιακές ομάδες. Η αποτελεσματικότητα των φθοριούχων οδοντόκρεμων εξαρτάται από τη συγκέντρωση φθορίου, τη συχνότητα χρήσης, την ποσότητα οδοντόκρεμας και τη διάρκεια επαφής με τις οδοντικές επιφάνειες. Οι περισσότερες συμβατικές οδοντόκρεμες περιέχουν περίπου 1000–1450 ppm φθορίου, ενώ σε ασθενείς υψηλού τερηδονικού κινδύνου μπορούν να χρησιμοποιηθούν υψηλότερες συγκεντρώσεις, πάντοτε υπό επαγγελματική καθοδήγηση.

Πέρα από τις οδοντόκρεμες, σημαντική θέση κατέχουν και τα στοματικά διαλύματα, τα οποία χρησιμοποιούνται κυρίως ως συμπληρωματικά μέσα ελέγχου της πλάκας και της ουλίτιδας. Τα διαλύματα αυτά περιέχουν διάφορους αντιμικροβιακούς παράγοντες, όπως:

- χλωρεξιδίνη,
- χλωριούχο κετυλοπυριδίνιο (CPC),
- αιθέρια έλαια,
- φθόριο,
- ή συνδυασμούς δραστικών ουσιών.

Η χλωρεξιδίνη θεωρείται η χρυσή σταθερά των αντιμικροβιακών στοματικών διαλυμάτων λόγω της υψηλής αποτελεσματικότητάς της στη μείωση της ΟΜΠ και της ουλίτιδας. Πρόκειται για έναν κατιονικό διγλυκονικό παράγοντα με ευρύ αντιμικροβιακό φάσμα, ο οποίος προσκολλάται στις στοματικές επιφάνειες και απελευθερώνεται σταδιακά, παρουσιάζοντας παρατεταμένη δράση. Η χλωρεξιδίνη χρησιμοποιείται κυρίως σε περιπτώσεις ουλίτιδας και περιοδοντίτιδας, μετεγχειρητικά, σε ασθενείς με μειωμένη ικανότητα μηχανικού καθαρισμού και σε καταστάσεις αυξημένου μικροβιακού φορτίου.

Παρά την υψηλή αποτελεσματικότητά της, η μακροχρόνια χρήση χλωρεξιδίνης περιορίζεται σημαντικά λόγω ανεπιθύμητων ενεργειών. Οι συχνότερες παρενέργειες περιλαμβάνουν καφέ χρώσεις σε δόντια και γλώσσα, διαταραχές γεύσης, αίσθημα καύσου, ξηροστομία και πιθανή διαταραχή της ισορροπίας του στοματικού μικροβιώματος. Η σύγχρονη θεώρηση της στοματικής οικολογίας έχει δημιουργήσει προβληματισμό σχετικά με την αδιάκριτη και μακροχρόνια χρήση ισχυρών αντιμικροβιακών παραγόντων, καθώς η πλήρης εξάλειψη των μικροοργανισμών δεν θεωρείται πλέον επιθυμητός στόχος. Αντίθετα, η έμφαση δίνεται στη ρύθμιση της μικροβιακής ισορροπίας και στη διατήρηση ενός συμβιωτικού μικροβιώματος (Marsh, 2005).

Το χλωριούχο κετυλοπυριδίνιο (CPC) αποτελεί έναν ακόμη συχνά χρησιμοποιούμενο αντιμικροβιακό παράγοντα. Παρουσιάζει μικρότερη αποτελεσματικότητα σε σχέση με τη χλωρεξιδίνη, αλλά συνοδεύεται από λιγότερες ανεπιθύμητες ενέργειες, γεγονός που το καθιστά κατάλληλο για πιο μακροχρόνια χρήση. Αντίστοιχα, τα στοματικά διαλύματα με αιθέρια έλαια παρουσιάζουν ήπια έως μέτρια αντιμικροβιακή δράση και χρησιμοποιούνται ευρέως ως συμπληρωματικά μέσα ελέγχου της ουλίτιδας.

Τα τελευταία χρόνια, η έρευνα έχει στραφεί προς περισσότερο βιολογικές και οικολογικές προσεγγίσεις ελέγχου του βιοϋμενίου. Η κατανόηση της σημασίας του στοματικού μικροβιώματος έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη νέων στρατηγικών που στοχεύουν όχι στην πλήρη εξάλειψη των μικροοργανισμών, αλλά στη ρύθμιση της μικροβιακής ισορροπίας και στην αποκατάσταση της συμβίωσης. Στο πλαίσιο αυτό, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα προβιοτικά, τα πρεβιοτικά, τα βιοενεργά υλικά και τα βιομιμητικά προϊόντα.

Τα προβιοτικά περιλαμβάνουν ωφέλιμους μικροοργανισμούς που μπορούν να ανταγωνίζονται παθογόνα βακτήρια του στοματικού βιοϋμενίου και να μειώνουν τη φλεγμονή. Παρότι τα πρώτα αποτελέσματα είναι ενθαρρυντικά, τα διαθέσιμα δεδομένα παραμένουν περιορισμένα και απαιτούνται περισσότερες κλινικές μελέτες για την τεκμηρίωση της αποτελεσματικότητάς τους. Παράλληλα, η ανάπτυξη βιοενεργών οδοντόπαστων και υλικών που περιέχουν υδροξυαπατίτη, βιοενεργό γυαλί, πεπτίδια, ή νανοτεχνολογικά συστήματα, αντικατοπτρίζει τη μετάβαση της σύγχρονης οδοντιατρικής προς πιο στοχευμένες και βιομιμητικές προσεγγίσεις πρόληψης.

Συνολικά, τα χημικά μέσα στοματικής υγιεινής αποτελούν πολύτιμο συμπλήρωμα του μηχανικού καθαρισμού και παίζουν σημαντικό ρόλο στη σύγχρονη προληπτική οδοντιατρική. Ωστόσο, η αποτελεσματικότητά τους εξαρτάται από τη σωστή χρήση, την εξατομίκευση και τη συμμόρφωση του ασθενούς. Η σύγχρονη επιστημονική προσέγγιση μετατοπίζεται σταδιακά από τη γενικευμένη αντιμικροβιακή εξάλειψη προς τη ρύθμιση του μικροβιώματος και τη διατήρηση της μικροβιακής ομοιόστασης, στοιχείο που αντικατοπτρίζει τη βαθύτερη κατανόηση της βιολογίας του οδοντικού βιοϋμενίου.

3.3.4 Παραδοσιακές και εναλλακτικές πρακτικές στοματικής υγιεινής

Παρά την εκτεταμένη χρήση σύγχρονων μέσων στοματικής υγιεινής, σε πολλές περιοχές του κόσμου εξακολουθούν να εφαρμόζονται παραδοσιακές και εναλλακτικές πρακτικές καθαρισμού της στοματικής κοιλότητας. Οι πρακτικές αυτές έχουν βαθιές ιστορικές, πολιτισμικές και θρησκευτικές ρίζες και συχνά αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της καθημερινής φροντίδας σε πληθυσμούς με περιορισμένη πρόσβαση σε σύγχρονα προϊόντα στοματικής υγιεινής. Το ενδιαφέρον για τις μεθόδους αυτές έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια, τόσο λόγω του χαμηλού κόστους και της πολιτισμικής αποδοχής τους όσο και εξαιτίας της στροφής της σύγχρονης έρευνας προς περισσότερο φυσικές και βιολογικές προσεγγίσεις πρόληψης.

Μία από τις πιο γνωστές παραδοσιακές πρακτικές είναι η χρήση του miswak ή siwak, ενός φυσικού καθαριστικού μέσου που προέρχεται κυρίως από το φυτό *Salvadora persica*. Η χρήση του έχει καταγραφεί εδώ και αιώνες σε χώρες της Μέσης Ανατολής, της Ασίας και της Αφρικής και συνδέεται ιδιαίτερα με ισλαμικές θρησκευτικές πρακτικές. Το miswak χρησιμοποιείται ως φυσική οδοντόβουρτσα, καθώς οι ίνες του λειτουργούν μηχανικά για την απομάκρυνση της πλάκας. Εκτός από τη μηχανική δράση, το miswak φαίνεται να διαθέτει και βιολογικές ιδιότητες. Έχει αναφερθεί ότι περιέχει φυσικές αντιμικροβιακές ουσίες, όπως φθοριούχα στοιχεία, σιλικόνη, ταννίνες, σάπωνες, αλκαλοειδή και αιθέρια έλαια, οι οποίες πιθανόν συμβάλλουν στη μείωση του μικροβιακού φορτίου και της φλεγμονής των ούλων. Ορισμένες μελέτες έχουν δείξει ότι η χρήση miswak μπορεί να συσχετίζεται με χαμηλότερα επίπεδα ΟΜΠ και ουλίτιδας σε σύγκριση με πληθυσμούς που δεν το χρησιμοποιούν. Ωστόσο, τα αποτελέσματα των μελετών παρουσιάζουν σημαντική ετερογένεια, καθώς επηρεάζονται από τη συχνότητα χρήσης, τη σωστή τεχνική, τον τύπο του φυτού, και τις κοινωνικές συνήθειες των πληθυσμών που μελετώνται.

Μία ακόμη εναλλακτική πρακτική που έχει προσελκύσει ιδιαίτερο ενδιαφέρον η χρήση φυτικών ελαίων. Πρόκειται για παραδοσιακή μέθοδο της ιατρικής, κατά την οποία φυτικά έλαια — κυρίως σησαμέλαιο ή έλαιο καρύδας — παραμένουν στη στοματική κοιλότητα για αρκετά λεπτά με στόχο τον καθαρισμό της. Υποστηρίζεται ότι η πρακτική αυτή μπορεί να μειώσει την ΟΜΠ, να περιορίσει την ουλίτιδα και να βελτιώσει την αναπνοή μέσω μηχανισμών που σχετίζονται με τη γαλακτωματοποίηση των λιπιδίων, την απομάκρυνση μικροοργανισμών και πιθανές αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες των ελαίων. Ορισμένες κλινικές μελέτες μικρής κλίμακας έχουν αναφέρει μείωση δεικτών πλάκας και ουλίτιδας μετά από χρήση, ιδιαίτερα με έλαιο καρύδας λόγω της περιεκτικότητάς του σε λαυρικό οξύ, το οποίο παρουσιάζει αντιμικροβιακή δράση (Shahzad et al., 2026). Παρ' όλα αυτά, οι περισσότερες μελέτες χαρακτηρίζονται από μικρό μέγεθος δείγματος, περιορισμένη διάρκεια παρακολούθησης, μεθοδολογικές αδυναμίες και απουσία ισχυρών συγκριτικών ομάδων ελέγχου. Για τον λόγο αυτό, οι διαθέσιμες ενδείξεις δεν επαρκούν ώστε τα φυτικά έλαια να θεωρηθεί ισοδύναμο ή υποκατάστατο των καθιερωμένων μεθόδων στοματικής υγιεινής.

Παράλληλα, σε διάφορους πολιτισμούς χρησιμοποιούνται φυτικά προϊόντα και φυσικά εκχυλίσματα για τη στοματική φροντίδα. Φυτά όπως neem (*Azadirachta indica*), τσάι, αλόη, γαρύφαλλο, χαμομήλι και πρόπολη έχουν μελετηθεί για πιθανές αντιμικροβιακές, αντιφλεγμονώδεις ή επουλωτικές ιδιότητες. Η αυξανόμενη τάση για φυσικά προϊόντα έχει

οδηγήσει στην ενσωμάτωση πολλών από αυτές τις ουσίες σε οδοντόπαστες και στοματικά διαλύματα. Ωστόσο, η επιστημονική τεκμηρίωση των περισσότερων παραδοσιακών και φυτικών πρακτικών παραμένει περιορισμένη. Πολλές μελέτες παρουσιάζουν σημαντική ετερογένεια ως προς τον σχεδιασμό, τις συγκεντρώσεις των δραστικών ουσιών, τη διάρκεια εφαρμογής και τους δείκτες αξιολόγησης (Shahzad et al., 2026). Πρόσθετα, η έλλειψη μακροχρόνιων τυχαιοποιημένων κλινικών μελετών δυσχεραίνει την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων σχετικά με τη μακροχρόνια αποτελεσματικότητα και ασφάλεια αυτών των πρακτικών (Shahzad et al., 2026). Παρά τους περιορισμούς αυτούς, οι παραδοσιακές πρακτικές παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον από πλευράς δημόσιας υγείας. Σε χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος, όπου η πρόσβαση σε σύγχρονα μέσα στοματικής υγιεινής είναι περιορισμένη, τα παραδοσιακά μέσα μπορεί να αποτελέσουν ρεαλιστικές και πολιτισμικά αποδεκτές επιλογές πρόληψης. Επιπλέον, η μελέτη φυσικών προϊόντων μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη νέων βιολογικών ή οικολογικών προσεγγίσεων ελέγχου του βιοϋμενίου.

Η σύγχρονη επιστημονική προσέγγιση δεν απορρίπτει συλλήβδην τις παραδοσιακές πρακτικές, αλλά επιδιώκει την αξιολόγησή τους με τεκμηριωμένα κριτήρια και την ένταξή τους σε ένα βασισμένο στην τεκμηρίωση πλαίσιο πρόληψης. Παρότι ορισμένες από αυτές τις μεθόδους εμφανίζουν ενθαρρυντικά αποτελέσματα, δεν μπορούν επί του παρόντος να αντικαταστήσουν τις καθιερωμένες πρακτικές μηχανικού καθαρισμού και χρήσης φθορίου, οι οποίες εξακολουθούν να αποτελούν τον βασικό πυλώνα της σύγχρονης στοματικής υγιεινής.

3.3 Παράγοντες που επηρεάζουν τη στοματική υγιεινή

Η στοματική υγιεινή δεν αποτελεί μία απλή, αυτόματη ή αποκλειστικά ατομική συμπεριφορά, αλλά το αποτέλεσμα πολύπλοκης αλληλεπίδρασης βιολογικών, κοινωνικών, ψυχολογικών, πολιτισμικών και περιβαλλοντικών παραγόντων. Παρά το γεγονός ότι οι βασικές αρχές της στοματικής υγιεινής είναι ευρέως γνωστές, η εφαρμογή τους στην καθημερινή ζωή παρουσιάζει σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ ατόμων και πληθυσμών. Η κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν τις πρακτικές στοματικής υγιεινής έχει ιδιαίτερη σημασία για τη δημόσια υγεία και τη σχεδίαση αποτελεσματικών παρεμβάσεων πρόληψης, καθώς η ύπαρξη γνώσης δεν συνεπάγεται απαραίτητα και υιοθέτηση υγιεινής συμπεριφοράς (Kay & Locker, 1996).

Η σύγχρονη προσέγγιση της προαγωγής της στοματικής υγείας βασίζεται στην παραδοχή ότι η συμπεριφορά υγείας διαμορφώνεται μέσα σε ένα ευρύτερο κοινωνικό και ψυχολογικό πλαίσιο. Για τον λόγο αυτό, η στοματική υγιεινή επηρεάζεται από παράγοντες όπως:

- η γνώση και η εκπαίδευση,
- το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο,
- οι πολιτισμικές συνήθειες,
- η ηλικία και η λειτουργική ικανότητα,
- το οικογενειακό περιβάλλον,
- η ψυχολογία και το κίνητρο,
- και η πρόσβαση σε υπηρεσίες υγείας.

3.3.1 Γνώση και εκπαίδευση

Η γνώση σχετικά με τη στοματική υγεία αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες που επηρεάζουν τις πρακτικές στοματικής υγιεινής. Πολλές μελέτες έχουν δείξει ότι τα άτομα με υψηλότερο επίπεδο ενημέρωσης παρουσιάζουν συχνότερο βούρτσισμα, μεγαλύτερη χρήση μεσοδόντιων μέσων και καλύτερη συμμόρφωση στις οδηγίες πρόληψης (AlJasser et al., 2023). Η εκπαίδευση συμβάλλει στην κατανόηση του ρόλου της ΟΜΠ, της σημασίας του φθορίου, της σχέσης στοματικής και γενικής υγείας και της ανάγκης για προληπτική φροντίδα. Ωστόσο, η γνώση από μόνη της δεν αρκεί για τη μακροχρόνια αλλαγή συμπεριφοράς. Πολλοί ασθενείς, παρά την επαρκή ενημέρωση, δυσκολεύονται να διατηρήσουν σταθερές συνήθειες στοματικής υγιεινής λόγω έλλειψης κινήτρου, χρόνου ή συμμόρφωσης (Sabaté, 2003). Για τον λόγο αυτό, η σύγχρονη προληπτική οδοντιατρική δίνει έμφαση όχι μόνο στην παροχή πληροφοριών αλλά και στην ενίσχυση της αυτο-αποτελεσματικότητας και της συμπεριφορικής αλλαγής (Michie et al., 2011). Ιδιαίτερα σημαντικός είναι και ο ρόλος της αγωγής υγείας από μικρή ηλικία. Παιδιά που εκπαιδεύονται συστηματικά στη στοματική υγιεινή και λαμβάνουν θετικά πρότυπα από το οικογενειακό και σχολικό περιβάλλον έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να διατηρήσουν σωστές πρακτικές και στην ενήλικη ζωή (Petersen, 2003).

3.3.2 Κοινωνικοοικονομικό επίπεδο

Το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους κοινωνικούς προσδιοριστές της στοματικής υγείας. Η φτώχεια, το χαμηλό μορφωτικό επίπεδο και η περιορισμένη πρόσβαση σε υπηρεσίες υγείας σχετίζονται σταθερά με χειρότερες πρακτικές

στοματικής υγιεινής και αυξημένο επιπολασμό τερηδόνας και περιοδοντικής νόσου (Peres et al., 2019; Watt et al., 2019). Άτομα χαμηλού κοινωνικοοικονομικού επιπέδου συχνά αντιμετωπίζουν δυσκολία πρόσβασης σε προϊόντα στοματικής υγιεινής, μειωμένη πρόσβαση σε προληπτική οδοντιατρική φροντίδα, χαμηλότερο επίπεδο ενημέρωσης και αυξημένη έκθεση σε παράγοντες κινδύνου, όπως η ανθυγιεινή διατροφή και το κάπνισμα. Η κοινωνική ανισότητα στη στοματική υγεία αποτελεί σήμερα μείζον ζήτημα δημόσιας υγείας. Οι στοματικές νόσοι εμφανίζουν σαφή κοινωνική διαστρωμάτωση, επηρεάζοντας δυσανάλογα τις ευάλωτες ομάδες πληθυσμού (Peres et al., 2019). Συνεπώς, η στοματική υγιεινή δεν μπορεί να θεωρείται αποκλειστικά ατομική ευθύνη, αλλά πρέπει να προσεγγίζεται και ως κοινωνικό φαινόμενο που επηρεάζεται από τις συνθήκες διαβίωσης και την κοινωνική πολιτική.

3.3.3 Συνήθειες, κουλτούρα και πολιτισμικές αντιλήψεις

Οι πρακτικές στοματικής υγιεινής επηρεάζονται σημαντικά από πολιτισμικούς και κοινωνικούς παράγοντες. Οι αντιλήψεις σχετικά με τη σημασία των δοντιών, της πρόληψης και της αισθητικής διαφέρουν μεταξύ κοινωνιών και πολιτισμών και επηρεάζουν τη συμπεριφορά των ατόμων (Petersen, 2003). Σε ορισμένους πολιτισμούς, η στοματική φροντίδα συνδέεται κυρίως με αισθητικούς λόγους, ενώ σε άλλους θεωρείται αναπόσπαστο μέρος της γενικής υγείας. Παράλληλα, παραδοσιακές πρακτικές εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται σε πολλές χώρες και επηρεάζουν τις καθημερινές συνήθειες στοματικής υγιεινής (Shahzad et al., 2026). Η κουλτούρα επηρεάζει επίσης τη συχνότητα βουρτσίσματος, τη χρήση φθορίου, τη διατροφή και τη στάση απέναντι στις οδοντιατρικές επισκέψεις. Επιπλέον, κοινωνικά πρότυπα και επιρροές από συνομηλίκους ή μέσα κοινωνικής δικτύωσης μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τη συμπεριφορά, ιδιαίτερα σε παιδιά και εφήβους.

3.3.4 Ηλικία και λειτουργική ικανότητα

Η ηλικία αποτελεί σημαντικό παράγοντα που επηρεάζει τη δυνατότητα εφαρμογής αποτελεσματικής στοματικής υγιεινής. Στα παιδιά, η περιορισμένη κινητική δεξιότητα και η ατελής κατανόηση της σημασίας της πρόληψης καθιστούν απαραίτητη την επίβλεψη από τους γονείς. Αντίστοιχα, στους ηλικιωμένους, η μείωση της όρασης, η αρθρίτιδα, οι νευρολογικές παθήσεις και άλλες συστηματικές διαταραχές μπορούν να δυσχεράνουν σημαντικά το βούρτσισμα και τον μεσοδόντιο καθαρισμό (Choo et al., 2001).

Η λειτουργική ικανότητα επηρεάζει ιδιαίτερα την επιλογή του κατάλληλου μέσου, τη σωστή τεχνική και τη δυνατότητα συστηματικής εφαρμογής. Για παράδειγμα, ασθενείς με κινητικές δυσκολίες ή αναπηρίες συχνά ωφελούνται περισσότερο από ηλεκτρικές οδοντόβουρτσες ή υδροδυναμικά συστήματα καθαρισμού, τα οποία μειώνουν την ανάγκη για λεπτούς χειρισμούς (Palanisamy, 2024).

3.3.5 Οικογενειακό περιβάλλον και κοινωνική επιρροή

Το οικογενειακό περιβάλλον διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση των συνηθειών στοματικής υγιεινής, ιδιαίτερα κατά την παιδική ηλικία. Οι γονείς λειτουργούν ως βασικά πρότυπα συμπεριφοράς, επηρεάζοντας τη συχνότητα βουρτσίσματος, τη χρήση φθοριούχων προϊόντων, τις διατροφικές συνήθειες και τη στάση απέναντι στην πρόληψη (Angelopoulou et al., 2015). Παιδιά των οποίων οι γονείς εφαρμόζουν σωστές πρακτικές στοματικής υγιεινής και πραγματοποιούν τακτικές οδοντιατρικές επισκέψεις παρουσιάζουν σημαντικά καλύτερη στοματική υγεία. Αντίθετα, η έλλειψη οικογενειακής υποστήριξης συσχετίζεται με αυξημένο επιπολασμό τερηδόνας και ουλίτιδας. Επιπλέον, το σχολικό περιβάλλον και οι επαγγελματίες υγείας παίζουν σημαντικό ρόλο στην ενίσχυση της πρόληψης. Τα προγράμματα αγωγής υγείας στο σχολείο έχουν δείξει θετική επίδραση στις πρακτικές στοματικής υγιεινής και στη μείωση της πλάκας και της ουλίτιδας (Kay & Locker, 1996).

3.3.6 Ψυχολογικοί και συμπεριφορικοί παράγοντες

Η στοματική υγιεινή αποτελεί κατεξοχήν συμπεριφορική συνήθεια και επηρεάζεται σημαντικά από ψυχολογικούς παράγοντες, όπως το κίνητρο, η αυτοεκτίμηση, η αντίληψη κινδύνου, η αυτο-αποτελεσματικότητα και το άγχος. Άτομα που αντιλαμβάνονται υψηλότερο κίνδυνο εμφάνισης νόσου ή αισθητικής επιβάρυνσης εμφανίζουν συχνότερα καλύτερη συμμόρφωση (Rosenstock, 1974). Αντίθετα, η χαμηλή αυτοεκτίμηση, η κατάθλιψη ή η μειωμένη ψυχολογική υποστήριξη μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά τις πρακτικές στοματικής υγιεινής. Η σύγχρονη θεωρία αλλαγής συμπεριφοράς υποστηρίζει ότι η μακροχρόνια συμμόρφωση απαιτεί κίνητρο, συνεχή ανατροφοδότηση, θετική ενίσχυση και ενεργή συμμετοχή του ασθενούς (Michie et al., 2011). Για τον λόγο αυτό, οι σύγχρονες παρεμβάσεις πρόληψης δίνουν ολοένα μεγαλύτερη έμφαση σε εξατομικευμένες στρατηγικές εκπαίδευσης και στη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών ανατροφοδότησης. Συνολικά, η στοματική υγιεινή αποτελεί αποτέλεσμα σύνθετης αλληλεπίδρασης ατομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών παραγόντων. Η κατανόηση αυτών των παραγόντων είναι

απαραίτητη για την ανάπτυξη αποτελεσματικών στρατηγικών πρόληψης και προαγωγής της στοματικής υγείας, ιδιαίτερα σε πληθυσμούς υψηλού κινδύνου και κοινωνικά ευάλωτες ομάδες.

3.4 Εμπόδια στην εφαρμογή της στοματικής υγιεινής

Παρά τη σαφή επιστημονική τεκμηρίωση σχετικά με τη σημασία της στοματικής υγιεινής για την πρόληψη της τερηδόνας και των περιοδοντικών νόσων, η καθημερινή εφαρμογή αποτελεσματικών πρακτικών στοματικής φροντίδας παραμένει ανεπαρκής σε μεγάλο μέρος του πληθυσμού. Το φαινόμενο αυτό δεν μπορεί να εξηγηθεί αποκλειστικά από έλλειψη γνώσης, αλλά αποτελεί αποτέλεσμα σύνθετης αλληλεπίδρασης ατομικών, κοινωνικών, ψυχολογικών, οικονομικών και λειτουργικών παραγόντων. Η στοματική υγιεινή αποτελεί κυρίως συμπεριφορική συνήθεια, η οποία απαιτεί καθημερινή επανάληψη, κίνητρο, αυτοπειθαρχία και μακροχρόνια συμμόρφωση. Σε αντίθεση με άλλες ιατρικές παρεμβάσεις που εφαρμόζονται περιοδικά από επαγγελματίες υγείας, η πρόληψη των στοματικών νοσημάτων βασίζεται κυρίως στη συμπεριφορά του ίδιου του ατόμου. Για τον λόγο αυτό, ακόμη και όταν υπάρχουν διαθέσιμα μέσα και επαρκής ενημέρωση, πολλοί ασθενείς δυσκολεύονται να εφαρμόσουν σταθερά και αποτελεσματικά πρακτικές στοματικής υγιεινής (Kay & Locker, 1996). Η σύγχρονη προσέγγιση της προαγωγής της στοματικής υγείας αναγνωρίζει ότι τα εμπόδια στη στοματική υγιεινή δεν είναι μονοδιάστατα. Αντίθετα, διαμορφώνονται μέσα από ένα πολύπλοκο πλέγμα παραγόντων που σχετίζονται με τη συμπεριφορά, τη γνώση, την κοινωνική θέση, τη λειτουργική ικανότητα, το ψυχολογικό υπόβαθρο και το περιβάλλον του ατόμου.

3.4.1 Ατομικά και συμπεριφορικά εμπόδια

Τα συχνότερα εμπόδια στη στοματική υγιεινή σχετίζονται με την καθημερινή συμπεριφορά και τις προσωπικές συνήθειες. Παρά το γεγονός ότι οι περισσότεροι άνθρωποι γνωρίζουν θεωρητικά τη σημασία του βουρτσίσματος, η μετατροπή της γνώσης σε σταθερή συμπεριφορά αποτελεί σημαντική πρόκληση.

Οι σημαντικότεροι συμπεριφορικοί παράγοντες περιλαμβάνουν:

- την έλλειψη κινήτρου,
- τη βαρεμάρα,
- τη λησμονιά,
- την αναβλητικότητα,
- και τη χαμηλή αντίληψη κινδύνου.

Η στοματική υγιεινή είναι μία δραστηριότητα χωρίς άμεση ανταμοιβή, γεγονός που δυσχεραίνει τη μακροχρόνια συμμόρφωση. Σε αντίθεση με συμπεριφορές που παρέχουν άμεσο όφελος ή ευχαρίστηση, τα οφέλη της πρόληψης είναι συχνά αόρατα και εμφανίζονται μόνο μακροπρόθεσμα. Ως αποτέλεσμα, πολλοί ασθενείς υποτιμούν τη σημασία της καθημερινής φροντίδας όταν δεν υπάρχει πόνος ή εμφανές πρόβλημα. Η χαμηλή αντίληψη κινδύνου αποτελεί επίσης, ένα ιδιαίτερα σημαντικό εμπόδιο. Πολλά άτομα θεωρούν ότι η τερηδόνα ή η ουλίτιδα αποτελούν ήπιες ή αναπόφευκτες καταστάσεις και δεν αντιλαμβάνονται τη χρόνια φύση και τις μακροχρόνιες συνέπειές τους. Η συμπεριφορά πρόληψης επηρεάζεται άμεσα από το κατά πόσο το άτομο αντιλαμβάνεται ότι κινδυνεύει από μία νόσο και ότι η πρόληψη είναι αποτελεσματική (Rosenstock, 1974). Όταν η αντίληψη κινδύνου είναι χαμηλή, μειώνεται σημαντικά και η συμμόρφωση στις οδηγίες στοματικής υγιεινής. Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά είναι τα δεδομένα από ελληνικό παιδιατρικό πληθυσμό, όπου αναφέρθηκε ότι 84% των παιδιών απέφευγαν το βούρτσισμα λόγω βαρεμάρας, 73,9% λόγω χαμηλής γνώσης και 56,5% λόγω λησμονιάς (Angelopoulou et al., 2015). Τα ευρήματα αυτά αναδεικνύουν ότι η στοματική υγιεινή αποτελεί κυρίως συμπεριφορική συνήθεια και όχι απλή γνωστική διαδικασία. Η ύπαρξη γνώσης δεν αρκεί για την αλλαγή συμπεριφοράς, όταν δεν συνοδεύεται από κίνητρο, ενίσχυση και συστηματική υποστήριξη.

Παράλληλα, σημαντικό ρόλο παίζει και η έλλειψη αυτο-αποτελεσματικότητας, δηλαδή η πεποίθηση του ατόμου ότι μπορεί να εφαρμόσει σωστά τις οδηγίες στοματικής υγιεινής. Άτομα που θεωρούν ότι δεν μπορούν να βουρτσίσουν αποτελεσματικά τα δόντια τους ή να χρησιμοποιήσουν σωστά το νήμα παρουσιάζουν χαμηλότερη συμμόρφωση (Bandura, 1997). Για τον λόγο αυτό, η σύγχρονη εκπαίδευση δίνει έμφαση όχι μόνο στην παροχή οδηγιών αλλά και στην ενίσχυση της αυτοπεποίθησης και της ενεργής συμμετοχής του ασθενούς.

3.4.2 Γνωστικά και εκπαιδευτικά εμπόδια

Παρά τη γενικότερη ενημέρωση του πληθυσμού σχετικά με τη σημασία της στοματικής υγιεινής, εξακολουθούν να υπάρχουν σημαντικά γνωστικά και εκπαιδευτικά κενά που επηρεάζουν αρνητικά τις πρακτικές πρόληψης. Πολλοί ασθενείς δεν γνωρίζουν τη σωστή τεχνική βουρτσίσματος, υποτιμούν τη σημασία του μεσοδόντιου καθαρισμού, δεν κατανοούν τον ρόλο του φθορίου ή θεωρούν ότι η απουσία συμπτωμάτων σημαίνει και απουσία νόσου. Η τερηδόνα και η περιοδοντική νόσος έχουν συχνά αργή και

ασυμπτωματική εξέλιξη στα αρχικά στάδια, γεγονός που οδηγεί πολλούς ανθρώπους στην εσφαλμένη αντίληψη ότι η πρόληψη δεν είναι απαραίτητη όταν δεν υπάρχει πόνος ή αισθητικό πρόβλημα. Ιδιαίτερα συχνές είναι οι λανθασμένες αντιλήψεις σχετικά με τη χρήση του οδοντικού νήματος, τη συχνότητα βουρτσίσματος, τη χρήση φθοριούχων προϊόντων και τη σημασία των τακτικών οδοντιατρικών επισκέψεων. Η περιορισμένη κατανόηση του ρόλου της ΟΜΠ αποτελεί επίσης σημαντικό εμπόδιο. Πολλοί ασθενείς αντιλαμβάνονται τη στοματική υγιεινή κυρίως ως αισθητική διαδικασία και όχι ως μέτρο ελέγχου μιας χρόνιας βιολογικής διεργασίας.

Μελέτες έχουν δείξει ότι η γνώση σχετίζεται άμεσα με τη συμπεριφορά στοματικής υγιεινής, αλλά δεν αρκεί από μόνη της για τη διατήρηση μακροχρόνιας αλλαγής (AlJasser et al., 2023). Η απλή μετάδοση πληροφοριών έχει περιορισμένη αποτελεσματικότητα όταν δεν συνοδεύεται από εξατομικευμένη εκπαίδευση, ενεργή συμμετοχή του ασθενούς, πρακτική εξάσκηση και συνεχή ανατροφοδότηση. Για τον λόγο αυτό, η σύγχρονη προαγωγή της στοματικής υγείας μετατοπίζεται από το παραδοσιακό μοντέλο της παθητικής ενημέρωσης προς περισσότερο διαδραστικές και συμπεριφορικά προσανατολισμένες παρεμβάσεις.

3.4.3 Κοινωνικοοικονομικά εμπόδια

Οι κοινωνικοοικονομικές ανισότητες αποτελούν έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες που επηρεάζουν τη δυνατότητα εφαρμογής αποτελεσματικής στοματικής υγιεινής. Η στοματική υγεία παρουσιάζει έντονη κοινωνική διαστρωμάτωση, με τις ευάλωτες κοινωνικές ομάδες να εμφανίζουν σημαντικά υψηλότερο επιπολασμό τερηδόνας, περιοδοντίτιδας και απώλειας δοντιών (Peres et al., 2019). Το χαμηλό εισόδημα επηρεάζει άμεσα την πρόσβαση σε προϊόντα στοματικής υγιεινής, τη δυνατότητα αγοράς ηλεκτρικών οδοντόβουρτσων ή μεσοδόντιων μέσων και την πρόσβαση σε προληπτική οδοντιατρική φροντίδα. Παράλληλα, άτομα χαμηλού κοινωνικοοικονομικού επιπέδου συχνά εκτίθενται περισσότερο σε παράγοντες κινδύνου, όπως ανθυγιεινή διατροφή, αυξημένη κατανάλωση σακχάρων, κάπνισμα και περιορισμένη πρόσβαση σε υπηρεσίες πρόληψης. Το χαμηλό μορφωτικό επίπεδο σχετίζεται επίσης με μειωμένη ενημέρωση και δυσκολία κατανόησης των οδηγιών πρόληψης. Οι κοινωνικές ανισότητες επηρεάζουν όχι μόνο τη συμπεριφορά αλλά και τη δυνατότητα υιοθέτησης υγιεινών συνηθειών. Η σύγχρονη δημόσια υγεία αναγνωρίζει ότι η στοματική υγιεινή δεν μπορεί να θεωρείται αποκλειστικά ατομική ευθύνη. Οι κοινωνικοί προσδιοριστές της υγείας επηρεάζουν ουσιαστικά τη δυνατότητα

πρόληψης και εξηγούν σε μεγάλο βαθμό γιατί οι στοματικές νόσοι παραμένουν τόσο συχνές παρά τη διαθεσιμότητα αποτελεσματικών μέσων πρόληψης (Watt et al., 2019).

3.4.4 Κλινικά και λειτουργικά εμπόδια

Ορισμένες κλινικές καταστάσεις δυσχεραίνουν σημαντικά την εφαρμογή αποτελεσματικής στοματικής υγιεινής. Η παρουσία ορθοδοντικών συσκευών, προσθετικών αποκαταστάσεων, εμφυτευμάτων, περιοδοντικών θυλάκων, ή εκτεταμένων αποκαταστάσεων δημιουργεί περιοχές αυξημένης κατακράτησης πλάκας και δυσκολεύει τον μηχανικό καθαρισμό. Οι ορθοδοντικοί ασθενείς παρουσιάζουν συχνά αυξημένα επίπεδα ΟΜΠ και ουλίτιδας λόγω της δυσκολίας καθαρισμού γύρω από τα αγκύλια και τα σύρματα. Αντίστοιχα, οι προσθετικές εργασίες και τα εμφυτεύματα απαιτούν εξειδικευμένα μέσα και τεχνικές μεσοδόντιου καθαρισμού. Στους ηλικιωμένους, οι λειτουργικοί περιορισμοί αποτελούν ιδιαίτερα σημαντικό εμπόδιο. Η μειωμένη όραση, η αρθρίτιδα, οι νευρολογικές διαταραχές και η μειωμένη κινητική δεξιότητα επηρεάζουν σημαντικά την ικανότητα εφαρμογής σωστής στοματικής υγιεινής (Choo et al., 2001). Παράλληλα, η πολυφαρμακία και η ξηροστομία που παρατηρούνται συχνά σε ηλικιωμένους ή συστηματικά νοσούντες αυξάνουν τον κίνδυνο τερηδόνας και δυσχεραίνουν περαιτέρω τον έλεγχο της ΟΜΠ.

3.4.5 Ψυχοκοινωνικά εμπόδια

Οι ψυχολογικοί και κοινωνικοί παράγοντες επηρεάζουν σημαντικά τη συμπεριφορά στοματικής υγιεινής. Παράγοντες όπως το άγχος, η κατάθλιψη, η χαμηλή αυτοεκτίμηση, η κοινωνική απομόνωση και οι κοινωνικές επιρροές μπορούν να μειώσουν σημαντικά τη συμμόρφωση στις πρακτικές πρόληψης. Άτομα με υψηλά επίπεδα άγχους ή ψυχολογικής επιβάρυνσης συχνά παραμελούν τη στοματική φροντίδα, ιδιαίτερα όταν η στοματική υγιεινή δεν αποτελεί προτεραιότητα σε σχέση με άλλα προβλήματα της καθημερινότητας. Σε παιδιά και εφήβους, το οικογενειακό και σχολικό περιβάλλον διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο. Η συμπεριφορά των γονέων, τα πρότυπα του περιβάλλοντος και η κοινωνική αποδοχή επηρεάζουν ουσιαστικά τις συνήθειες στοματικής υγιεινής (Angelopoulou et al., 2015). Επιπλέον, η εικόνα σώματος και η αισθητική αντίληψη μπορούν να λειτουργήσουν είτε θετικά είτε αρνητικά. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η επιθυμία για αισθητικά αποδεκτό

χαμόγελο ενισχύει τη συμμόρφωση, ενώ σε άλλες η χαμηλή αυτοεκτίμηση οδηγεί σε αποφυγή φροντίδας.

3.5 Σύγχρονη προσέγγιση και κριτική ανάλυση

Η σύγχρονη προσέγγιση στη στοματική υγιεινή έχει μεταβληθεί ουσιαστικά τις τελευταίες δεκαετίες, ακολουθώντας τη γενικότερη μετάβαση της οδοντιατρικής από ένα παραδοσιακό θεραπευτικό μοντέλο προς ένα περισσότερο προληπτικό, βιολογικό και ασθενοκεντρικό πλαίσιο. Σήμερα, η στοματική υγιεινή δεν αντιμετωπίζεται απλώς ως μηχανική απομάκρυνση της πλάκας, αλλά ως σύνθετη διαδικασία ρύθμισης του στοματικού οικοσυστήματος και τροποποίησης της συμπεριφοράς του ασθενούς.

Η εξέλιξη της γνώσης γύρω από το στοματικό μικροβίωμα, τη δυσβίωση και τους κοινωνικούς προσδιοριστές της υγείας έχει οδηγήσει σε μια πιο ολιστική θεώρηση της πρόληψης. Η τερηδόνα και οι περιοδοντικές νόσοι δεν θεωρούνται πλέον απλές λοιμώξεις που προκαλούνται από συγκεκριμένα παθογόνα, αλλά πολυπαραγοντικές δυσβιωτικές καταστάσεις που επηρεάζονται από τη μικροβιακή ισορροπία, τη διατροφή, τη συμπεριφορά, το ανοσολογικό υπόβαθρο και το κοινωνικό περιβάλλον του ατόμου (Marsh, 2003; Hajishengallis, 2015).

Στο πλαίσιο αυτό, η σύγχρονη προληπτική οδοντιατρική βασίζεται κυρίως στην εξατομίκευση της πρόληψης, στη ρύθμιση του μικροβιώματος, και στη συμπεριφορική αλλαγή. Η σύγχρονη συμπεριφορική επιστήμη υποστηρίζει ότι η αποτελεσματική αλλαγή συμπεριφοράς απαιτεί ενίσχυση κινήτρου, θετική ανατροφοδότηση, υποστήριξη και ενεργή συμμετοχή του ασθενούς (Michie et al., 2011). Για τον λόγο αυτό, οι σύγχρονες προληπτικές παρεμβάσεις χρησιμοποιούν ολοένα περισσότερο ψηφιακά εργαλεία ανατροφοδότησης, εξατομικευμένη εκπαίδευση και υποστηρικτικές τεχνικές συμπεριφοράς (coaching) με στόχο τη βελτίωση της συμμόρφωσης και τη μακροχρόνια διατήρηση υγιεινών συνηθειών. Η παραδοσιακή προσέγγιση της στοματικής υγιεινής βασιζόταν συχνά σε γενικές οδηγίες που εφαρμόζονταν ομοιόμορφα σε όλους τους ασθενείς. Ωστόσο, η σύγχρονη επιστημονική αντίληψη αναγνωρίζει ότι οι ανάγκες πρόληψης διαφέρουν σημαντικά μεταξύ ατόμων, ανάλογα με:

- τον τερηδονικό κίνδυνο,
- την περιοδοντική κατάσταση,
- τη σύσταση του μικροβιώματος,

- τις συνήθειες,
- τη συμμόρφωση,
- την ηλικία,
- και τις κοινωνικές συνθήκες.

Για τον λόγο αυτό, η προληπτική φροντίδα γίνεται ολοένα περισσότερο εξατομικευμένη. Η επιλογή των μέσων στοματικής υγιεινής, της συχνότητας επανεξέτασης και των εκπαιδευτικών στρατηγικών προσαρμόζεται πλέον στις ανάγκες και στις δυνατότητες κάθε ασθενούς. Η έννοια της εξατομικευσης συνδέεται στενά και με την αξιολόγηση κινδύνου. Σύγχρονα μοντέλα πρόληψης βασίζονται στην αναγνώριση ατόμων υψηλού κινδύνου για τερηδόνα ή περιοδοντίτιδα και στην εφαρμογή στοχευμένων παρεμβάσεων πριν από την εμφάνιση εκτεταμένης νόσου (Pitts et al., 2017). Παράλληλα, η εξατομικευση αφορά και τη συμπεριφορική προσέγγιση. Η αποτελεσματική εκπαίδευση δεν περιορίζεται πλέον στην απλή παροχή πληροφοριών, αλλά προσαρμόζεται στο μορφωτικό επίπεδο, στο κίνητρο, στις ψυχολογικές ανάγκες και στη δυνατότητα συμμόρφωσης του κάθε ασθενούς.

Η πρόοδος της μικροβιολογίας και της ανάλυσης του στοματικού μικροβιώματος έχει αλλάξει ριζικά την κατανόηση της στοματικής νόσου. Η οικολογική θεωρία της πλάκας υποστηρίζει ότι η νόσος δεν προκαλείται από την απλή παρουσία μικροοργανισμών, αλλά από διαταραχή της οικολογικής ισορροπίας του μικροβιώματος (Marsh, 2003). Ως συνέπεια, η σύγχρονη πρόληψη δεν στοχεύει αποκλειστικά στην πλήρη εξάλειψη της ΟΜΠ, κάτι που είναι πρακτικά αδύνατο, αλλά κυρίως στη διατήρηση της μικροβιακής ομοιόστασης. Η προσέγγιση αυτή έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη προβιοτικών, πρεβιοτικών, βιοενεργών υλικών και πιο στοχευμένων αντιμικροβιακών στρατηγικών, οι οποίες επιδιώκουν τη ρύθμιση του μικροβιώματος χωρίς εκτεταμένη διαταραχή της φυσιολογικής μικροβιακής χλωρίδας. Παράλληλα, η υπερβολική ή αδιάκριτη χρήση ισχυρών αντιμικροβιακών παραγόντων, όπως η χλωρεξιδίνη, αντιμετωπίζεται πλέον με μεγαλύτερη επιφύλαξη λόγω πιθανών επιδράσεων στη μικροβιακή ισορροπία, στην ανοχή μικροοργανισμών και στη μακροχρόνια σταθερότητα του μικροβιώματος (Hajishengallis, 2015).

Παρά τις σημαντικές τεχνολογικές και επιστημονικές εξελίξεις, το σημαντικότερο πρόβλημα στη στοματική υγιεινή εξακολουθεί να είναι η συμμόρφωση του ασθενούς. Η ύπαρξη αποτελεσματικών μέσων πρόληψης δεν εγγυάται απαραίτητα και την εφαρμογή τους στην καθημερινή ζωή. Η σύγχρονη βιβλιογραφία υποστηρίζει ότι η στοματική υγιεινή

αποτελεί κυρίως συμπεριφορική διαδικασία και όχι αποκλειστικά τεχνικό ζήτημα (Kay & Locker, 1996). Η ψηφιακή τεχνολογία αποτελεί μία από τις σημαντικότερες εξελίξεις της σύγχρονης προληπτικής οδοντιατρικής. Εφαρμογές κινητών τηλεφώνων, έξυπνες ηλεκτρικές οδοντόβουρτσες, τεχνητή νοημοσύνη και ενδοστοματικοί σαρωτές χρησιμοποιούνται πλέον όχι μόνο για θεραπευτικούς αλλά και για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η χρήση ενδοστοματικών σαρωτών ως εργαλείων οπτικής ανατροφοδότησης. Η δυνατότητα τρισδιάστατης απεικόνισης της στοματικής κοιλότητας επιτρέπει στον ασθενή να βλέπει περιοχές κατακράτησης ΟΜΠ, να αντιλαμβάνεται καλύτερα το πρόβλημα και να συμμετέχει ενεργά στη διαδικασία πρόληψης. Η οπτική ανατροφοδότηση θεωρείται ιδιαίτερα αποτελεσματική στη συμπεριφορική αλλαγή, καθώς ενισχύει τη συνειδητοποίηση, τη μνήμη, το κίνητρο και τη συμμόρφωση (Houts et al., 2006).

Παρά τη σημαντική πρόοδο της τεχνολογίας και της επιστημονικής γνώσης, εξακολουθούν να υπάρχουν σημαντικές προκλήσεις στην προαγωγή της στοματικής υγιεινής. Πρώτον, η τεχνολογία από μόνη της δεν αρκεί για τη μακροχρόνια αλλαγή συμπεριφοράς. Ακόμη και τα πιο εξελιγμένα ψηφιακά εργαλεία έχουν περιορισμένη αποτελεσματικότητα όταν δεν συνοδεύονται από εξατομικευμένη εκπαίδευση, συνεχή υποστήριξη και ενίσχυση κινήτρου. Δεύτερον, οι κοινωνικές ανισότητες εξακολουθούν να επηρεάζουν σημαντικά τη δυνατότητα πρόσβασης σε σύγχρονα μέσα πρόληψης. Πολλές ψηφιακές τεχνολογίες έχουν υψηλό κόστος, απαιτούν τεχνολογική εξοικείωση και δεν είναι εξίσου διαθέσιμες σε όλους τους πληθυσμούς. Τέλος, παρά τη σημαντική πρόοδο στη μελέτη του μικροβιώματος, πολλές βιολογικές προσεγγίσεις εξακολουθούν να βρίσκονται σε ερευνητικό στάδιο και απαιτούν περαιτέρω κλινική τεκμηρίωση. Τελικά, η αποτελεσματική προαγωγή της στοματικής υγιεινής απαιτεί πολυπαραγοντική και διεπιστημονική προσέγγιση που να συνδυάζει εκπαίδευση, κοινωνικές παρεμβάσεις, υποστήριξη, εξατομικευμένη καθοδήγηση και σύγχρονα ψηφιακά εργαλεία. Η μελλοντική πρόκληση της προληπτικής οδοντιατρικής δεν είναι μόνο η ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, αλλά κυρίως η αποτελεσματική ενσωμάτωσή τους σε ασθενοκεντρικά μοντέλα φροντίδας που θα ενισχύουν ουσιαστικά τη συμμόρφωση και τη μακροχρόνια αλλαγή συμπεριφοράς.

4. Εκπαίδευση και Προαγωγή Στοματικής Υγείας

4.1 Εκπαίδευση υγείας έναντι προαγωγής υγείας

Η εκπαίδευση και η προαγωγή της στοματικής υγείας αποτελούν βασικούς πυλώνες της σύγχρονης προληπτικής οδοντιατρικής και της δημόσιας υγείας. Παρότι οι όροι αυτοί χρησιμοποιούνται συχνά εναλλακτικά, αντιπροσωπεύουν διαφορετικά επίπεδα παρέμβασης. Η εκπαίδευση υγείας αφορά κυρίως τη μετάδοση γνώσεων και δεξιοτήτων με στόχο την υιοθέτηση υγιεινών συμπεριφορών. Περιλαμβάνει πρακτικές όπως οδηγίες στοματικής υγιεινής, εκπαίδευση στη σωστή τεχνική βουρτσίσματος και διατροφικές συστάσεις. Ωστόσο, η αύξηση της γνώσης δεν συνεπάγεται απαραίτητα αλλαγή συμπεριφοράς, καθώς πολλοί ασθενείς δεν εφαρμόζουν τις οδηγίες που λαμβάνουν (Stein et al., 2018). Αντίθετα, η προαγωγή υγείας αποτελεί μια ευρύτερη και πιο σύνθετη προσέγγιση, η οποία στοχεύει όχι μόνο στο άτομο αλλά και στο περιβάλλον του. Περιλαμβάνει πολιτικές υγείας, κοινωνικές παρεμβάσεις και δράσεις ενδυνάμωσης του πληθυσμού. Η προσέγγιση αυτή βασίζεται στην έννοια των κοινών παραγόντων κινδύνου, σύμφωνα με την οποία οι στοματικές και οι συστηματικές νόσοι έχουν κοινές αιτίες (Sheiham & Watt, 2000).

Η διαφορά μεταξύ των δύο εννοιών συνοψίζεται στον Πίνακα 2, όπου φαίνεται ότι η εκπαίδευση αποτελεί μέρος της προαγωγής υγείας, αλλά δεν την υποκαθιστά.

Χαρακτηριστικό	Εκπαίδευση υγείας	Προαγωγή υγείας
Στόχος	Μετάδοση γνώσης	Αλλαγή συμπεριφοράς και περιβάλλοντος
Προσέγγιση	Ατομική	Πολυπαραγοντική
Εστίαση	Πληροφορία	Ενδυνάμωση
Μέθοδοι	Οδηγίες, συμβουλές	Πολιτικές υγείας, κοινότητα
Αποτελεσματικότητα	Βραχυπρόθεσμη	Μακροπρόθεσμη

Πίνακας 2 Σύγκριση εκπαίδευσης και προαγωγής υγείας

4.2 Μοντέλα συμπεριφοράς υγείας

Η κατανόηση της συμπεριφοράς υγείας αποτελεί βασική προϋπόθεση για τον σχεδιασμό και την επιτυχία αποτελεσματικών προληπτικών παρεμβάσεων στη στοματική υγεία. Παρά το γεγονός ότι οι περισσότερες στοματικές νόσοι μπορούν σε μεγάλο βαθμό να προληφθούν μέσω καθημερινών πρακτικών στοματικής υγιεινής, η συμμόρφωση του πληθυσμού παραμένει συχνά ανεπαρκής. Το φαινόμενο αυτό ανέδειξε την ανάγκη ανάπτυξης θεωρητικών μοντέλων που να εξηγούν γιατί οι άνθρωποι υιοθετούν ή αποτυγχάνουν να υιοθετήσουν συμπεριφορές πρόληψης. Η σύγχρονη συμπεριφορική επιστήμη υποστηρίζει ότι η ανθρώπινη συμπεριφορά δεν αποτελεί αποτέλεσμα αποκλειστικά γνώσης ή λογικής απόφασης, αλλά επηρεάζεται από σύνθετη αλληλεπίδραση ψυχολογικών παραγόντων, κοινωνικών επιρροών, πολιτισμικών αντιλήψεων, περιβαλλοντικών συνθηκών και προσωπικών εμπειριών (Barnes et al., 2021). Στο πλαίσιο της στοματικής υγείας, η κατανόηση αυτών των μηχανισμών είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς η πρόληψη βασίζεται κυρίως σε καθημερινές και επαναλαμβανόμενες συμπεριφορές, όπως το βούρτσισμα, ο μεσοδόντιος καθαρισμός, η χρήση φθορίου και οι τακτικές οδοντιατρικές επισκέψεις. Για τον λόγο αυτό, διάφορα θεωρητικά μοντέλα συμπεριφοράς υγείας έχουν χρησιμοποιηθεί για την ερμηνεία και τη βελτίωση της συμμόρφωσης στις οδηγίες στοματικής υγιεινής.

4.2.1 Μοντέλο Πεποιθήσεων Υγείας (Health Belief Model – HBM)

Το Μοντέλο Πεποιθήσεων Υγείας (*Health Belief Model – HBM*) αποτελεί ένα από τα παλαιότερα και πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα θεωρητικά μοντέλα συμπεριφοράς υγείας. Αναπτύχθηκε αρχικά τη δεκαετία του 1950 με στόχο την ερμηνεία της συμμετοχής των ατόμων σε προληπτικά προγράμματα υγείας και έκτοτε εφαρμόζεται εκτενώς και στον τομέα της στοματικής υγείας (Rosenstock, 1974). Σύμφωνα με το HBM, η πιθανότητα ένα άτομο να υιοθετήσει μία συμπεριφορά πρόληψης εξαρτάται κυρίως από τις αντιλήψεις και τις πεποιθήσεις του σχετικά με τον κίνδυνο εμφάνισης νόσου, τη σοβαρότητα της νόσου, τα πιθανά οφέλη της πρόληψης και τα αντιλαμβανόμενα εμπόδια εφαρμογής της συμπεριφοράς. Το μοντέλο περιλαμβάνει έξι βασικές διαστάσεις:

1. Αντιλαμβανόμενη ευαλωτότητα

Αφορά τον βαθμό στον οποίο το άτομο θεωρεί ότι κινδυνεύει να εμφανίσει μία νόσο. Στη στοματική υγεία, ένας ασθενής που πιστεύει ότι έχει χαμηλό κίνδυνο εμφάνισης τερηδόνας ή περιοδοντίτιδας είναι λιγότερο πιθανό να ακολουθήσει συστηματικά οδηγίες στοματικής υγιεινής. Για παράδειγμα, πολλοί νέοι ενήλικες θεωρούν ότι η τερηδόνα αφορά κυρίως

παιδιά ή ότι η ουλίτιδα είναι ήπια και αναστρέψιμη κατάσταση, υποτιμώντας έτσι τον προσωπικό τους κίνδυνο.

2. Αντιλαμβανόμενη σοβαρότητα

Αναφέρεται στο κατά πόσο το άτομο θεωρεί ότι η νόσος έχει σοβαρές συνέπειες. Όταν οι ασθενείς αντιλαμβάνονται ότι η κακή στοματική υγιεινή μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια δοντιών, πόνο, αισθητικά προβλήματα ή ακόμα και επιπτώσεις στη γενική υγεία, είναι πιθανότερο να υιοθετήσουν προληπτικές συμπεριφορές. Αντίθετα, όταν η τερηδόνα ή η ουλίτιδα θεωρούνται ασήμαντα προβλήματα, μειώνεται η συμμόρφωση στις οδηγίες πρόληψης.

3. Αντιλαμβανόμενα οφέλη

Το άτομο πρέπει να πιστεύει ότι η προτεινόμενη συμπεριφορά θα έχει πραγματικό όφελος. Στη στοματική υγιεινή, η αντίληψη ότι το βούρτσισμα μειώνει τον κίνδυνο τερηδόνας, το οδοντικό νήμα και ο μεσοδόντιος καθαρισμός προλαμβάνει την ουλίτιδα, ή οι τακτικές επισκέψεις αποτρέπουν σοβαρά προβλήματα, ενισχύει σημαντικά τη συμμόρφωση.

4. Αντιλαμβανόμενα εμπόδια

Τα εμπόδια αποτελούν έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες του μοντέλου. Ακόμη και όταν ένα άτομο αναγνωρίζει τον κίνδυνο και τα οφέλη της πρόληψης, μπορεί να αποτυγχάνει να εφαρμόσει τη συμπεριφορά λόγω έλλειψης χρόνου, βαρεμάρας, κόστους, δυσκολίας χρήσης, ή χαμηλού κινήτρου. Για παράδειγμα, ένας ασθενής μπορεί να μη χρησιμοποιεί οδοντικό νήμα επειδή θεωρεί τη διαδικασία δύσκολη ή χρονοβόρα, ακόμη κι αν γνωρίζει τα οφέλη του.

5. Ερεθίσματα για δράση

Πρόκειται για παράγοντες που ενεργοποιούν την αλλαγή συμπεριφοράς, όπως οδοντιατρικές οδηγίες, πόνος, αιμορραγία ούλων, υπενθυμίσεις ή οπτική ανατροφοδότηση. Στη σύγχρονη οδοντιατρική, τα ψηφιακά εργαλεία και οι ενδοστοματικοί σαρωτές λειτουργούν συχνά ως ισχυρά ερεθίσματα δράσης, καθώς βοηθούν τον ασθενή να αντιληφθεί οπτικά την παρουσία πλάκας και τις περιοχές προβλήματος.

6. Αυτο-αποτελεσματικότητα

Η αυτο-αποτελεσματικότητα αφορά την πεποίθηση του ατόμου ότι μπορεί να εφαρμόσει σωστά τη συμπεριφορά. Η έννοια αυτή προστέθηκε αργότερα στο HBM και θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική για τη στοματική υγιεινή. Ασθενείς που αισθάνονται ότι μπορούν να

βουρτσίσουν σωστά τα δόντια τους, να χρησιμοποιήσουν νήμα, ή να ακολουθήσουν σταθερή ρουτίνα παρουσιάζουν σημαντικά υψηλότερα επίπεδα συμμόρφωσης.

Το HBM έχει χρησιμοποιηθεί εκτενώς στην προληπτική οδοντιατρική και έχει συμβάλει στην κατανόηση του γιατί πολλοί ασθενείς αποτυγχάνουν να εφαρμόσουν ακόμη και απλές οδηγίες πρόληψης. Ωστόσο, έχει δεχθεί και κριτική, καθώς δίνει μεγαλύτερη έμφαση στις ατομικές αντιλήψεις και λιγότερο στους κοινωνικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες που επηρεάζουν τη συμπεριφορά.

4.2.1 Συμπληρωματικά μοντέλα συμπεριφοράς υγείας

Εκτός από το Health Belief Model, σημαντικό ρόλο στη μελέτη της συμπεριφοράς υγείας διαδραματίζουν και άλλα θεωρητικά μοντέλα, τα οποία προσπαθούν να εξηγήσουν τη σύνθετη φύση της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Τα μοντέλα αυτά υπογραμμίζουν ότι η συμπεριφορά δεν αποτελεί αποτέλεσμα μόνο γνώσης, αλλά σύνθετης αλληλεπίδρασης κοινωνικών επιρροών, κινήτρου, αυτο-αποτελεσματικότητας, περιβαλλοντικών παραγόντων και συνηθειών.

Τα κύρια μοντέλα συμπεριφοράς υγείας συνοψίζονται στον Πίνακα 3.

Μοντέλο	Βασικές έννοιες	Εφαρμογή στη στοματική υγεία
HBM	Αντιλήψεις κινδύνου και οφέλους	Συμμόρφωση σε στοματική υγιεινή
TPB	Πρόθεση, κοινωνικοί κανόνες	Συχνότητα βουρτσίσματος
Social Cognitive Theory	Αυτο-αποτελεσματικότητα, modeling	Εκπαίδευση μέσω επίδειξης
COM-B	Ικανότητα, ευκαιρία, κίνητρο	Παρεμβάσεις αλλαγής συμπεριφοράς

Πίνακας 3 Κύρια μοντέλα συμπεριφοράς υγείας

4.2.2.1 Θεωρία της Προγραμματισμένης Συμπεριφοράς

Η Θεωρία της Προγραμματισμένης Συμπεριφοράς (*Theory of Planned Behavior – TPB*) υποστηρίζει ότι η συμπεριφορά καθορίζεται κυρίως από την πρόθεση του ατόμου, τους

κοινωνικούς κανόνες και τον αντιλαμβανόμενο έλεγχο της συμπεριφοράς. Στη στοματική υγιεινή, η TPB χρησιμοποιείται για την ερμηνεία της συχνότητας βουρτσίσματος, της χρήσης μεσοδόντιων μέσων και της συμμόρφωσης στις οδοντιατρικές οδηγίες. Η θεωρία αναγνωρίζει ότι κοινωνικές επιρροές όπως η οικογένεια, οι συνομήλικοι και οι πολιτισμικές αντιλήψεις επηρεάζουν ουσιαστικά τη συμπεριφορά.

4.2.2.2 Η Κοινωνικογνωστική Θεωρία

Η Κοινωνικογνωστική Θεωρία του Bandura (Social Cognitive Theory) δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην αυτο-αποτελεσματικότητα, στη μάθηση μέσω παρατήρησης και στη θετική ενίσχυση (Bandura, 1997). Στην οδοντιατρική, η θεωρία αυτή χρησιμοποιείται συχνά σε εκπαιδευτικές παρεμβάσεις που περιλαμβάνουν πρακτική επίδειξη τεχνικών, παιχνίδι ρόλων και προτύπων και οπτική ανατροφοδότηση. Η δυνατότητα του ασθενούς να βλέπει επιτυχημένα παραδείγματα ή να λαμβάνει θετική ενίσχυση αυξάνει σημαντικά την πιθανότητα διατήρησης της συμπεριφοράς.

4.2.2.3 COM-B Model

Το μοντέλο COM-B (*Capability, Opportunity, Motivation – Behavior*) αποτελεί πιο σύγχρονη προσέγγιση της συμπεριφοράς και υποστηρίζει ότι η αλλαγή συμπεριφοράς απαιτεί ικανότητα (capability), ευκαιρία (opportunity) και κίνητρο (motivation) (Michie et al., 2011). Στη στοματική υγιεινή η ικανότητα αφορά τις γνώσεις και δεξιότητες, η ευκαιρία σχετίζεται με την πρόσβαση σε μέσα και υποστήριξη και το κίνητρο αφορά την επιθυμία και την πρόθεση εφαρμογής της συμπεριφοράς. Το COM-B θεωρείται ιδιαίτερα χρήσιμο στη σύγχρονη προαγωγή της στοματικής υγείας, καθώς συνδυάζει ατομικούς, κοινωνικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες. Τα μοντέλα αυτά αποτελούν σημαντικό θεωρητικό υπόβαθρο για τη σύγχρονη προληπτική οδοντιατρική και εξηγούν γιατί η αποτελεσματική αλλαγή συμπεριφοράς απαιτεί περισσότερο από απλή ενημέρωση.

4.2 Αποτελεσματικότητα εκπαιδευτικών παρεμβάσεων στη στοματική υγεία

Η αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών παρεμβάσεων στη στοματική υγεία αποτελεί αντικείμενο εκτεταμένης έρευνας τις τελευταίες δεκαετίες, καθώς η πρόληψη των στοματικών νοσημάτων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη συμπεριφορά και τη συμμόρφωση του ασθενούς. Οι εκπαιδευτικές παρεμβάσεις στοχεύουν κυρίως στη

βελτίωση της γνώσης, στην ενίσχυση της επίγνωσης, στην τροποποίηση στάσεων και πεποιθήσεων και τελικά στην αλλαγή της καθημερινής συμπεριφοράς στοματικής υγιεινής. Οι παρεμβάσεις αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν ατομική εκπαίδευση από επαγγελματίες υγείας, σχολικά προγράμματα αγωγής υγείας, επιδείξεις τεχνικών βουρτσίσματος, οπτική ανατροφοδότηση, ψηφιακά εργαλεία, εφαρμογές κινητών τηλεφώνων και συμπεριφορικές τεχνικές ενίσχυσης. Η σύγχρονη βιβλιογραφία δείχνει ότι οι εκπαιδευτικές παρεμβάσεις μπορούν να έχουν θετική επίδραση στη στοματική υγεία, ιδιαίτερα σε βραχυπρόθεσμο επίπεδο. Ωστόσο, η μακροχρόνια διατήρηση των αποτελεσμάτων παραμένει σημαντική πρόκληση.

Οι περισσότερες μελέτες καταγράφουν σημαντική βελτίωση στους δείκτες οδοντικής πλάκας μετά από εκπαιδευτικές παρεμβάσεις. Η μείωση αυτή αποδίδεται κυρίως στη βελτίωση της τεχνικής βουρτσίσματος, στην αυξημένη συχνότητα καθαρισμού και στην ενίσχυση της συμμόρφωσης. Σύμφωνα με τη συστηματική ανασκόπηση των Stein et al. (2018), οι παρεμβάσεις εκπαίδευσης και συμπεριφορικής ενίσχυσης οδηγούν συχνά σε στατιστικά σημαντική μείωση της ΟΜΠ, ιδιαίτερα κατά τους πρώτους μήνες εφαρμογής. Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνουν ότι η στοματική υγιεινή μπορεί να βελτιωθεί όταν οι ασθενείς λαμβάνουν εξατομικευμένες οδηγίες, εκπαιδεύονται πρακτικά και παρακολουθούνται συστηματικά. Ωστόσο, η επίδραση στις περιοδοντικές και τερηδονικές παραμέτρους είναι λιγότερο σαφής. Παρότι ορισμένες μελέτες αναφέρουν βελτίωση της ουλίτιδας, τα συνολικά δεδομένα παραμένουν ετερογενή και συχνά ανεπαρκή για την εξαγωγή ισχυρών συμπερασμάτων (Stein et al., 2018). Αυτό πιθανόν οφείλεται στο γεγονός ότι η ουλίτιδα και η τερηδόνα είναι πολυπαραγοντικές καταστάσεις, απαιτούν μεγαλύτερο χρόνο για να εμφανιστούν κλινικές μεταβολές και επηρεάζονται από παράγοντες πέρα από τη στοματική υγιεινή, όπως η διατροφή, το κάπνισμα και η συστηματική υγεία. Η τερηδόνα ειδικότερα παρουσιάζει ακόμη μεγαλύτερη δυσκολία αξιολόγησης, καθώς η εξέλιξή της είναι αργή, απαιτούνται μακροχρόνιες μελέτες και είναι δύσκολο να απομονωθεί η επίδραση μίας μόνο παρέμβασης πρόληψης. Για τον λόγο αυτό, αρκετές μελέτες καταγράφουν κυρίως βελτίωση σε ενδιάμεσους δείκτες, όπως η πλάκα, η γνώση, οι στάσεις και οι συμπεριφορές υγείας.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι σχολικές παρεμβάσεις, καθώς η παιδική ηλικία θεωρείται κρίσιμη περίοδος για τη διαμόρφωση συνηθειών στοματικής υγιεινής. Τα προγράμματα αγωγής υγείας στα σχολεία στοχεύουν στην αύξηση της γνώσης, στην

εκπαίδευση τεχνικών βουρτσίσματος, στη βελτίωση των διατροφικών συνηθειών και στην ενίσχυση της πρόληψης από μικρή ηλικία. Σύμφωνα με τις Das et al. (2025), οι σχολικές παρεμβάσεις μπορούν να βελτιώσουν σημαντικά τη γνώση των παιδιών σχετικά με τη στοματική υγεία, τις στάσεις απέναντι στην πρόληψη και τις καθημερινές συμπεριφορές στοματικής υγιεινής. Τα αποτελέσματα αυτά θεωρούνται ιδιαίτερα σημαντικά, καθώς οι συνήθειες που διαμορφώνονται στην παιδική ηλικία συχνά διατηρούνται και στην ενήλικη ζωή. Επιπλέον, τα σχολικά προγράμματα μπορούν να συμβάλουν στη μείωση κοινωνικών ανισοτήτων, προσφέροντας εκπαίδευση σε παιδιά που ενδεχομένως δεν έχουν επαρκή ενημέρωση ή υποστήριξη στο οικογενειακό τους περιβάλλον. Παρά τα θετικά αποτελέσματα, πολλές μελέτες δείχνουν ότι η βελτίωση της συμπεριφοράς είναι συχνά βραχυπρόθεσμη και μειώνεται με την πάροδο του χρόνου, ιδιαίτερα όταν δεν υπάρχει συνεχής ενίσχυση ή επανάληψη της παρέμβασης.

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα των εκπαιδευτικών παρεμβάσεων είναι η δυσκολία διατήρησης των αποτελεσμάτων μακροπρόθεσμα. Πολλοί ασθενείς εμφανίζουν αρχικά βελτίωση της στοματικής υγιεινής, αλλά σταδιακά επιστρέφουν στις προηγούμενες συνήθειες. Η συμπεριφορά στοματικής υγιεινής επηρεάζεται από κοινωνικούς παράγοντες, καθημερινές συνήθειες, ψυχολογικούς μηχανισμούς, επίπεδο κινήτρου και περιβαλλοντικές επιρροές (Barnes et al., 2021). Για τον λόγο αυτό, η απλή παροχή πληροφοριών θεωρείται σήμερα ανεπαρκής για τη μακροχρόνια αλλαγή συμπεριφοράς. Η γνώση δεν μεταφράζεται αυτόματα σε πράξη, ιδιαίτερα όταν υπάρχουν αντιλαμβανόμενα εμπόδια, χαμηλή αυτο-αποτελεσματικότητα ή περιορισμένο κίνητρο. Η σύγχρονη βιβλιογραφία υποστηρίζει ότι οι αποτελεσματικότερες παρεμβάσεις είναι εκείνες που είναι εξατομικευμένες, επαναλαμβάνονται συστηματικά, περιλαμβάνουν ενεργή συμμετοχή του ασθενούς και συνδυάζουν εκπαίδευση με υποστήριξη.

4.3 Ρόλος της ανατροφοδότησης (feedback) στην αλλαγή συμπεριφοράς

Η ανατροφοδότηση (feedback) αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους μηχανισμούς αλλαγής συμπεριφοράς στη σύγχρονη προληπτική οδοντιατρική. Η βασική της λειτουργία είναι να γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ γνώσης και πράξης, βοηθώντας τον ασθενή να αντιληφθεί την πραγματική του κατάσταση, τα λάθη στη συμπεριφορά και την πρόοδο που επιτυγχάνει. Στη στοματική υγιεινή, η ανατροφοδότηση λειτουργεί ως μέσο αύξησης της επίγνωσης, ενίσχυσης του κινήτρου, βελτίωσης της αυτο-αποτελεσματικότητας και διατήρησης της συμπεριφοράς.

Η ανατροφοδότηση μπορεί να λάβει διάφορες μορφές:

- λεκτική
- οπτική,
- ψηφιακή,
- ή συνδυαστική.

Άμεση και λεκτική ανατροφοδότηση

Η παραδοσιακή μορφή ανατροφοδότησης περιλαμβάνει προφορικές οδηγίες και σχόλια από τον επαγγελματία υγείας. Η λεκτική ανατροφοδότηση βοηθά τον ασθενή να κατανοήσει τα λάθη του, να μάθει σωστές τεχνικές και να αποκτήσει καλύτερη αντίληψη της κατάστασής του. Ωστόσο, η αποτελεσματικότητα της αποκλειστικά λεκτικής εκπαίδευσης είναι συχνά περιορισμένη, καθώς οι ασθενείς ξεχνούν σημαντικό μέρος των πληροφοριών που λαμβάνουν ή δυσκολεύονται να τις εφαρμόσουν στην πράξη.

Οπτική ανατροφοδότηση

Η οπτική ανατροφοδότηση θεωρείται ιδιαίτερα αποτελεσματική στη στοματική υγεία, επειδή επιτρέπει στον ασθενή να βλέπει άμεσα την παρουσία ΟΜΠ, τις περιοχές ανεπαρκούς καθαρισμού, ή τη βελτίωση της κατάστασής του. Η χρήση αποκαλυπτικών δισκίων πλάκας, φωτογραφιών και ενδοστοματικών σαρωτών ενισχύει σημαντικά τη συνειδητοποίηση του προβλήματος, τη μνήμη και το κίνητρο για αλλαγή συμπεριφοράς. Η οπτική πληροφορία έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνει την κατανόηση και τη συμμόρφωση περισσότερο από τις αποκλειστικά λεκτικές οδηγίες (Houts et al., 2006).

Ψηφιακή ανατροφοδότηση και σύγχρονες τεχνολογίες

Η ανάπτυξη της ψηφιακής οδοντιατρικής έχει οδηγήσει σε νέες μορφές ανατροφοδότησης, όπως εφαρμογές κινητών, έξυπνες ηλεκτρικές οδοντόβουρτσες, τεχνητή νοημοσύνη και ενδοστοματικοί σαρωτές. Οι τεχνολογίες αυτές παρέχουν συνεχή και εξατομικευμένη ανατροφοδότηση σχετικά με τη διάρκεια βουρτσίσματος, την τεχνική, την πίεση και τις περιοχές που παραλείπονται. Ιδιαίτερα οι ενδοστοματικοί σαρωτές προσφέρουν σημαντικά πλεονεκτήματα, καθώς επιτρέπουν τρισδιάστατη απεικόνιση της στοματικής κοιλότητας, άμεση οπτικοποίηση της πλάκας και σύγκριση της προόδου σε επανεξετάσεις. Η τεχνολογία αυτή ενισχύει τη συμμετοχή του ασθενούς και μετατρέπει την πρόληψη από παθητική διαδικασία σε ενεργή εμπειρία μάθησης.

Παρά τα σημαντικά πλεονεκτήματα της ανατροφοδότησης, η αποτελεσματικότητά της εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Οι ασθενείς δεν υιοθετούν πάντοτε τις οδηγίες που λαμβάνουν, καθώς ερμηνεύουν τις πληροφορίες μέσα από το δικό τους πλαίσιο εμπειριών, πεποιθήσεων, κινήτρων και κοινωνικών συνθηκών (Barnes et al., 2021). Η ανατροφοδότηση είναι αποτελεσματικότερη όταν είναι εξατομικευμένη, επαναλαμβάνεται συστηματικά, συνδυάζεται με θετική ενίσχυση και ενσωματώνεται σε μακροχρόνια υποστήριξη συμπεριφοράς. Συνεπώς, η ανατροφοδότηση δεν πρέπει να θεωρείται απλή μετάδοση πληροφοριών, αλλά δυναμική διαδικασία επικοινωνίας και ενίσχυση της συμπεριφοράς, η οποία μπορεί να διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο στη βελτίωση της στοματικής υγιεινής και της συμμόρφωσης των ασθενών.

5. Δείκτες και Μέθοδοι Αξιολόγησης Οδοντικής Πλάκας

5.1 Εισαγωγή

Η ΟΜΠ αποτελεί ένα οργανωμένο, δυναμικό και βιολογικά ενεργό μικροβιακό βιοϋμένιο που αναπτύσσεται πάνω στις σκληρές επιφάνειες της στοματικής κοιλότητας, όπως η αδαμαντίνη, οι ρίζες των δοντιών, οι εμφυτευματικές επιφάνειες και οι προσθετικές αποκαταστάσεις. Δεν πρόκειται απλώς για παθηκή συσσώρευση μικροοργανισμών, αλλά για ένα σύνθετο μικροβιακό οικοσύστημα με έντονες αλληλεπιδράσεις μεταξύ μικροοργανισμών και ξενιστή (Marsh, 2003; Heitz-Mayfield, 2024). Το βιοϋμένιο αποτελείται από βακτήρια, εξωκυττάρια πολυσακχαριδική μήτρα, πρωτεΐνες, γλυκοπρωτεΐνες, λιπίδια και προϊόντα μεταβολισμού. Η εξωκυττάρια μήτρα λειτουργεί ως προστατευτικό ικρίωμα, το οποίο διευκολύνει την προσκόλληση των μικροοργανισμών, σταθεροποιεί τη δομή του βιοϋμενίου και αυξάνει σημαντικά την αντοχή του σε μηχανικούς, χημικούς και ανοσολογικούς παράγοντες. Η ανάπτυξη της ΟΜΠ ξεκινά λίγα λεπτά μετά τον καθαρισμό των δοντιών με τον σχηματισμό μιας λεπτής οργανικής μεμβράνης που σχηματίζεται από σιαλικά γλυκοπρωτεϊνικά συστατικά. Η μεμβράνη αυτή επιτρέπει την αρχική προσκόλληση πρωτογενών μικροοργανισμών. Στη συνέχεια, μέσω διαδικασιών συν-συσσώματωσης (*co-aggregation*), προσκολλώνται δευτερογενείς και πιο εξειδικευμένοι μικροοργανισμοί, οδηγώντας σε αύξηση της πολυπλοκότητας και της ωρίμανσης του βιοϋμενίου (Marsh, 2003; Heitz-Mayfield, 2024). Η ωρίμανση της πλάκας συνοδεύεται από αύξηση της μικροβιακής ποικιλότητας, μεταβολές στις συνθήκες οξυγόνου και δημιουργία μικροπεριβαλλόντων διαφορετικής βιολογικής δραστηριότητας. Η ουλίτιδα θεωρείται η πρώτη και αναστρέψιμη εκδήλωση της φλεγμονώδους αντίδρασης στην ΟΜΠ. Εάν η ΟΜΠ δεν απομακρυνθεί επαρκώς, η φλεγμονή μπορεί να εξελιχθεί σε περιοδοντίτιδα με απώλεια πρόσφυσης, σχηματισμό περιοδοντικών θυλάκων, οστική απώλεια και τελικά απώλεια δοντιών. Η παθογονικότητα της ΟΜΠ εξαρτάται όχι μόνο από την ποσότητά της, αλλά και από τη μικροβιακή της σύσταση, τη βιολογική δραστηριότητα και τους παράγοντες του ξενιστή. Η σύγχρονη περιοδοντολογία αντιμετωπίζει πλέον την ΟΜΠ ως ένα εξαιρετικά πολύπλοκο οικοσύστημα, στο οποίο μικροβιακές κοινότητες, μεταβολικές διεργασίες, ανοσολογικοί μηχανισμοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες αλληλεπιδρούν δυναμικά. Η προσέγγιση αυτή έχει αλλάξει σημαντικά τη φιλοσοφία της

πρόληψης και της θεραπείας. Η σύγχρονη θεραπευτική στρατηγική δεν στοχεύει αποκλειστικά στην πλήρη εξάλειψη των μικροβίων, αλλά στη διατήρηση της μικροβιακής ισορροπίας, στη ρύθμιση της δυσβίωσης, και στον έλεγχο της φλεγμονής.

5.2 Δείκτες αξιολόγησης οδοντικής πλάκας

Η αξιολόγηση της οδοντικής πλάκας αποτελεί βασικό στοιχείο της περιοδοντικής διάγνωσης, της παρακολούθησης της στοματικής υγιεινής και της αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας προληπτικών ή θεραπευτικών παρεμβάσεων. Για τον λόγο αυτό έχουν αναπτυχθεί διάφοροι δείκτες, οι οποίοι επιτρέπουν την ποσοτικοποίηση της παρουσίας ΟΜΠ, την εκτίμηση της κατανομής της και την εκτίμηση της συμμόρφωσης του ασθενούς. Οι δείκτες αυτοί διαφέρουν ως προς τη μεθοδολογία, την ευαισθησία, τον βαθμό υποκειμενικότητας και τη χρήση τους στην κλινική πράξη ή στην έρευνα (Fischman, 1988).

Οι πιο ευρέως χρησιμοποιούμενοι δείκτες περιλαμβάνουν:

- τον δείκτη Silness & Løe,
- τον δείκτη O'Leary (*Plaque Control Record*),
- τον ολικό δείκτη πλάκας (FMPS),
- και τον τροποποιημένο δείκτη Quigley-Hein

5.2.1 Δείκτης Πλάκας Silness & Løe (1964)

Ο δείκτης Silness & Løe αποτελεί έναν από τους πλέον καθιερωμένους δείκτες στην περιοδοντολογία και χρησιμοποιείται ευρέως λόγω της απλότητας και της πρακτικότητάς του (Silness & Løe, 1964). Ο δείκτης βασίζεται στην εκτίμηση του πάχους της πλάκας, και της συσσώρευσής της στο ουλικό όριο. Η αξιολόγηση πραγματοποιείται στις παρειακές, γλωσσικές, εγγύς και άπω επιφάνειες κάθε δοντιού, με τη χρήση του περιοδοντικού ανιχνευτήρα. Η κλίμακα βαθμολόγησης είναι:

0: Απουσία πλάκας

1: Λεπτή στοιβάδα πλάκας ανιχνεύσιμη μόνο με ανιχνευτήρα

2: Ορατή πλάκα

3: Άφθονη πλάκα

Ο μέσος όρος των τιμών παρέχει συνολικό δείκτη για τον ασθενή. Παρά τη μεγάλη του χρήση, ο δείκτης παρουσιάζει σημαντική υποκειμενικότητα, περιορισμένη αναπαραγωγικότητα και αδυναμία αξιολόγησης της μικροβιακής δραστηριότητας του βιοϋμενίου (Fischman, 1988).

5.2.2 Δείκτης O'Leary (*Plaque Control Record* – PCR)

Ο δείκτης O’Leary αποτελεί έναν πρακτικό και ιδιαίτερα χρήσιμο δείκτη για την εκπαίδευση ασθενών και την αξιολόγηση της συμμόρφωσης (O’Leary et al., 1972). Η μέθοδος βασίζεται στη χρήση αποκαλυπτικού διαλύματος και στην καταγραφή παρουσίας ή απουσίας ΟΜΠ σε τέσσερις επιφάνειες ανά δόντι.

Ο δείκτης εκφράζεται ως ποσοστό:

$$PCR(\%) = \frac{\text{Επιφάνειες με πλάκα}}{\text{Σύνολο επιφανειών}} \times 100$$

Η ερμηνεία του δείκτη είναι:

- **<20%:** καλή στοματική υγιεινή
- **20–40%:** μέτρια στοματική υγιεινή
- **>40%:** ανεπαρκής έλεγχος πλάκας

Ο δείκτης O’Leary έχει ιδιαίτερα υψηλή εκπαιδευτική αξία, καθώς είναι εύκολα κατανοητός, παρέχει άμεση οπτική ανατροφοδότηση και βοηθά τον ασθενή να εντοπίσει περιοχές ανεπαρκούς καθαρισμού. Ωστόσο δεν αξιολογεί το πάχος της πλάκας, ούτε και τη μικροβιακή της σύνθεση. Για τον λόγο αυτό θεωρείται περισσότερο εργαλείο συμπεριφορικής ανατροφοδότησης παρά αμιγώς διαγνωστικός δείκτης.

5.2.3 Δείκτης Ολικής Πλάκας Στόματος (Full Mouth Plaque Score-FMPS)

Ο FMPS χρησιμοποιείται ευρέως στην περιοδοντολογία για την αξιολόγηση της συνολικής παρουσίας ΟΜΠ και την παρακολούθηση της συμμόρφωσης του ασθενούς (Heitz-Mayfield, 2024). Η καταγραφή πραγματοποιείται σε 4 ή 6 σημεία ανά δόντι, και εκφράζεται ως ποσοστό επιφανειών με παρουσία ΟΜΠ. Ο δείκτης συνδέεται άμεσα με την παρουσία φλεγμονής και με την πρόγνωση της περιοδοντικής θεραπείας. Τα κύρια πλεονεκτήματα του FMPS είναι η υψηλή αναπαραγωγικότητα, η εύκολη χρήση σε επανελέγχους και η δυνατότητα παρακολούθησης της συμμόρφωσης. Ωστόσο δεν αξιολογεί τη βιολογική δραστηριότητα, ούτε το πάχος της πλάκας.

5.2.4 Τροποποιημένος Δείκτης Quigley-Hein

Ο δείκτης Quigley-Hein αποτελεί έναν από τους πιο ευαίσθητους και συχνά χρησιμοποιούμενους δείκτες αξιολόγησης της ΟΜΠ σε ερευνητικά πρωτόκολλα και

κλινικές δοκιμές προϊόντων στοματικής υγιεινής. Αρχικά περιγράφηκε από τους Quigley και Hein το 1962 για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας αντιμικροβιακών παραγόντων, ενώ αργότερα τροποποιήθηκε από τους Turesky et al. (1970), ώστε να αυξηθεί η ευαισθησία και η αναπαραγωγιμότητα της μεθόδου (Quigley & Hein, 1962; Turesky et al., 1970). Σε αντίθεση με απλούστερους δείκτες, όπως ο O'Leary, ο τροποποιημένος δείκτης Quigley-Hein δεν καταγράφει απλώς την παρουσία ή απουσία ΟΜΠ, αλλά αξιολογεί την έκταση και την κατανομή της πάνω στην οδοντική επιφάνεια. Για τον λόγο αυτό θεωρείται ιδιαίτερα χρήσιμος σε μελέτες που στοχεύουν στην ανίχνευση μικρών διαφορών μεταξύ διαφορετικών τεχνικών βουρτσίσματος, οδοντόβουρτσων ή χημικών μέσων στοματικής υγιεινής. Η μέθοδος βασίζεται στη χρήση αποκαλυπτικού διαλύματος (disclosing agent), το οποίο χρωματίζει το βιοϋμένιο και επιτρέπει την ακριβέστερη οπτική αξιολόγησή του. Μετά τη χρώση, εξετάζονται συνήθως οι παρειακές και γλωσσικές επιφάνειες των δοντιών, με ιδιαίτερη έμφαση στην περιοχή του ουλικού ορίου, όπου παρατηρείται η μεγαλύτερη συσσώρευση πλάκας και αναπτύσσονται οι πρώιμες φλεγμονώδεις αλλοιώσεις των ούλων.

Η τροποποιημένη κλίμακα βαθμολόγησης των Turesky et al. περιλαμβάνει τιμές από 0 έως 5:

- 0: Απουσία πλάκας
- 1: Μικρές απομονωμένες περιοχές πλάκας στο ουλικό όριο
- 2: Λεπτή συνεχής ζώνη πλάκας (<1 mm) στο ουλικό όριο
- 3: Ζώνη πλάκας >1 mm αλλά που καλύπτει <1/3 της επιφάνειας
- 4: Κάλυψη 1/3 έως 2/3 της επιφάνειας
- 5: Κάλυψη >2/3 της επιφάνειας του δοντιού

Η τελική βαθμολογία προκύπτει από τον μέσο όρο των επιμέρους επιφανειών που εξετάζονται. Η βασική φιλοσοφία του δείκτη είναι ότι η βαρύτητα της στοματικής υγιεινής δεν σχετίζεται μόνο με την παρουσία ΟΜΠ, αλλά και με την έκταση της κάλυψης της οδοντικής επιφάνειας. Έτσι, ο δείκτης επιτρέπει περισσότερο λεπτομερή ποσοτική αξιολόγηση σε σύγκριση με διχοτομικούς δείκτες όπως ο O'Leary ή ο FMPS. Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα του τροποποιημένου δείκτη Quigley-Hein είναι η υψηλή του ευαισθησία στην ανίχνευση μικρών αλλαγών. Για τον λόγο αυτό χρησιμοποιείται

ευρέως σε κλινικές μελέτες και σε αξιολόγηση εκπαιδευτικών παρεμβάσεων στοματικής υγιεινής. Η ευαισθησία αυτή τον καθιστά ιδιαίτερα κατάλληλο για βραχυπρόθεσμες παρεμβάσεις, όπου ακόμη και μικρές μειώσεις της πλάκας έχουν ερευνητική σημασία (Fischman, 1988). Παράλληλα, ο δείκτης παρουσιάζει υψηλή αναπαραγωγιμότητα όταν χρησιμοποιείται από εκπαιδευμένους εξεταστές και υπό τυποποιημένες συνθήκες. Ωστόσο, η αξιοπιστία του εξαρτάται σημαντικά από τον φωτισμό, τη σωστή εφαρμογή του αποκαλυπτικού διαλύματος, την ξηρότητα του πεδίου και την εκπαίδευση του εξεταστή.

Παρά τα σημαντικά πλεονεκτήματά του, ο τροποποιημένος δείκτης Quigley-Hein παρουσιάζει και ορισμένους περιορισμούς. Αρχικά, θεωρείται σχετικά χρονοβόρος συγκριτικά με απλούστερους δείκτες, γεγονός που περιορίζει τη χρήση του σε μεγάλες επιδημιολογικές μελέτες ή στην καθημερινή κλινική πράξη. Επιπλέον, η ανάγκη χρήσης αποκαλυπτικών χρωστικών μπορεί να προκαλεί δυσφορία σε ορισμένους ασθενείς και να δυσχεραίνει τη διαδικασία σε κλινικά περιβάλλοντα υψηλής ροής ασθενών. Ένας ακόμη σημαντικός περιορισμός είναι ότι, όπως και οι περισσότεροι παραδοσιακοί δείκτες πλάκας, ο Quigley-Hein αξιολογεί κυρίως ποσοτικά χαρακτηριστικά του βιοϋμενίου και όχι τη βιολογική ή μικροβιολογική του δραστηριότητα. Ο δείκτης δεν παρέχει πληροφορίες για τη μικροβιακή σύνθεση της πλάκας, για την παρουσία παθογόνων μικροοργανισμών, ούτε για τον βαθμό δυσβίωσης του μικροβιώματος.

Συνεπώς, ο τροποποιημένος δείκτης Quigley-Hein πρέπει να χρησιμοποιείται ως εργαλείο ποσοτικής αξιολόγησης της πλάκας και όχι ως αυτόνομος δείκτης εκτίμησης κινδύνου νόσου. Στην κλινική και ερευνητική πράξη, η χρήση του είναι πιο χρήσιμη όταν συνδυάζεται με δείκτες ουλικής φλεγμονής, αιμορραγία στην ανίχνευση (BOP), περιοδοντικό βάθος θυλάκων (PPD) και δείκτες συμμόρφωσης του ασθενούς. Παρά τους περιορισμούς του, ο τροποποιημένος δείκτης Quigley-Hein εξακολουθεί να θεωρείται ένας από τους σημαντικότερους και πιο αξιόπιστους ερευνητικούς δείκτες αξιολόγησης της στοματικής υγιεινής, ιδιαίτερα σε μελέτες που εξετάζουν την αποτελεσματικότητα προληπτικών παρεμβάσεων και τεχνολογιών ελέγχου της ΟΜΠ.

5.3 Περιορισμοί των δεικτών και των μεθόδων αξιολόγησης της οδοντικής πλάκας

Παρά τη μακροχρόνια χρήση και τη σημαντική συμβολή τους στην περιοδοντική διάγνωση, στην παρακολούθηση της στοματικής υγιεινής και στην αξιολόγηση προληπτικών παρεμβάσεων, οι παραδοσιακοί δείκτες και μέθοδοι αξιολόγησης της ΟΜΠ παρουσιάζουν

σημαντικούς περιορισμούς. Οι περιορισμοί αυτοί σχετίζονται τόσο με τη μεθοδολογία καταγραφής όσο και με τη βιολογική πολυπλοκότητα του μικροβιακού βιοϋμενίου και της αλληλεπίδρασής του με τον ξενιστή. Ο σημαντικότερος περιορισμός των περισσότερων κλινικών δεικτών είναι η υποκειμενικότητα της αξιολόγησης. Η εκτίμηση της παρουσίας, της ποσότητας ή της έκτασης της ΟΜΠ βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην εμπειρία του εξεταστή, στην εκπαίδευσή του, στην οπτική του αντίληψη και στην κλινική του κρίση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα σημαντική δια-εξεταστική μεταβλητότητα (inter-examiner variability), αλλά και ενδοεξεταστική μεταβλητότητα (intra-examiner variability), δηλαδή διαφοροποίηση των αποτελεσμάτων ακόμη και από τον ίδιο εξεταστή σε διαφορετικές χρονικές στιγμές (Fischman, 1988).

Η μεταβλητότητα αυτή γίνεται ακόμη μεγαλύτερη όταν χρησιμοποιούνται ημιποσοτικοί δείκτες, όπως ο Silness & Loe ή ο Quigley-Hein, στους οποίους η διάκριση μεταξύ ενδιάμεσων βαθμών (π.χ. μεταξύ 1 και 2 ή 2 και 3) εξαρτάται σημαντικά από την υποκειμενική εκτίμηση του εξεταστή. Επιπλέον, οι περισσότερες παραδοσιακές μέθοδοι αξιολογούν κυρίως ποσοτικά χαρακτηριστικά της πλάκας, δηλαδή την παρουσία, το πάχος, ή την έκταση κάλυψης της οδοντικής επιφάνειας, χωρίς όμως να παρέχουν πληροφορίες για τη μικροβιακή σύνθεση, τη μεταβολική δραστηριότητα, ή την παθογονικότητα του βιοϋμενίου. Η σύγχρονη γνώση για το στοματικό μικροβίωμα έχει δείξει ότι η εμφάνιση τερηδόνας και περιοδοντίτιδας δεν εξαρτάται αποκλειστικά από την ποσότητα της ΟΜΠ, αλλά κυρίως από τη μικροβιακή δυσβίωση, δηλαδή από τη μεταβολή της ισορροπίας μεταξύ συμβιωτικών και παθογόνων μικροοργανισμών (Marsh, 2003; Hajishengallis, 2015). Έτσι, δύο ασθενείς μπορεί να εμφανίζουν παρόμοια ποσότητα πλάκας αλλά τελείως διαφορετικό κίνδυνο νόσου, ανάλογα με τη σύσταση του μικροβιώματος, την ανοσολογική τους απόκριση και τους περιβαλλοντικούς παράγοντες.

Ένας ακόμη σημαντικός περιορισμός είναι η χαμηλή ευαισθησία των κλασικών δεικτών στην ανίχνευση πρώιμων μικροβιακών αλλαγών. Οι δείκτες αυτοί μπορούν να καταγράψουν την παρουσία ώριμου και ορατού βιοϋμενίου, όμως δεν είναι σε θέση να ανιχνεύσουν πρώιμες μεταβολές στη μικροβιακή ισορροπία, αλλαγές στη μεταβολική δραστηριότητα, ή αρχικά στάδια δυσβίωσης πριν εμφανιστούν κλινικά σημεία νόσου. Για παράδειγμα, στην τερηδόνα, η όξινη μεταβολή του μικροπεριβάλλοντος και η επικράτηση οξεάντοχων βακτηρίων μπορεί να έχει ήδη ξεκινήσει πριν η ΟΜΠ γίνει κλινικά εμφανής. Αντίστοιχα, στην περιοδοντίτιδα, η φλεγμονώδης αντίδραση μπορεί να έχει ενεργοποιηθεί

πριν την εμφάνιση σημαντικής συσσώρευσης πλάκας ή περιοδοντικών αλλοιώσεων (Kinane et al., 2017).

Παράλληλα, οι περισσότεροι δείκτες παρέχουν μία στατική αποτύπωση της κατάστασης της στοματικής υγιεινής σε μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Ωστόσο, το βιοϋμένιο αποτελεί ένα δυναμικό οικοσύστημα που μεταβάλλεται συνεχώς υπό την επίδραση της διατροφής, της στοματικής υγιεινής, της ροής και σύστασης του σάλιου, του καπνίσματος, της φαρμακευτικής αγωγής και της ανοσολογικής κατάστασης του ασθενούς. Συνεπώς, μία μεμονωμένη μέτρηση δεν μπορεί να αποτυπώσει τη χρονική εξέλιξη του βιοϋμένιου, ούτε τη διακύμανση της μικροβιακής δραστηριότητας με την πάροδο του χρόνου. Ένας επιπλέον περιορισμός σχετίζεται με την εξάρτηση των μεθόδων από τεχνικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες. Η ακρίβεια της αξιολόγησης επηρεάζεται σημαντικά από τον φωτισμό, το στεγνό πεδίο, την ποιότητα του αποκαλυπτικού διαλύματος, την ύπαρξη χρωστικών στα δόντια και τη συνεργασία του ασθενούς. Για παράδειγμα, οι αποκαλυπτικές χρωστικές μπορεί να υπερεκτιμήσουν την παρουσία ΟΜΠ ή να χρωματίσουν άλλες επιφανειακές εναποθέσεις, γεγονός που επηρεάζει την ακρίβεια της καταγραφής. Επιπλέον, οι περισσότεροι δείκτες παρουσιάζουν περιορισμένη προγνωστική αξία. Η παρουσία ΟΜΠ δεν συνεπάγεται απαραίτητα ότι ο ασθενής θα εμφανίσει τερηδόνα, ουλίτιδα ή περιοδοντίτιδα. Η εξέλιξη της νόσου εξαρτάται από πολύπλοκη αλληλεπίδραση παραγόντων, όπως η γενετική προδιάθεση, η ανοσολογική και φλεγμονώδης απόκριση του ξενιστή, η συστηματική υγεία, το κάπνισμα, ο σακχαρώδης διαβήτης, οι διατροφικές συνήθειες και η σύνθεση του μικροβιώματος (Hajishengallis, 2015).

Για τον λόγο αυτό, η σύγχρονη περιοδοντολογία θεωρεί ότι οι δείκτες πλάκας δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται ως αυτόνομα διαγνωστικά εργαλεία, αλλά σε συνδυασμό με άλλες κλινικές παραμέτρους, όπως η αιμορραγία στην ανίχνευση (BOP), το βάθος θυλάκων (PPD), η απώλεια πρόσφυσης (CAL) και η ακτινογραφική οστική απώλεια. Παρά τους περιορισμούς τους, οι δείκτες πλάκας εξακολουθούν να αποτελούν πολύτιμα εργαλεία στην κλινική πράξη, στην περιοδοντική παρακολούθηση, στην αξιολόγηση της συμμόρφωσης και στην εκπαίδευση ασθενών. Ιδιαίτερα σε προληπτικά και εκπαιδευτικά πρωτόκολλα, η δυνατότητα οπτικοποίησης και ποσοτικοποίησης της ΟΜΠ μπορεί να ενισχύσει σημαντικά την επίγνωση του ασθενούς, τη συμμόρφωση και τη διατήρηση συμπεριφορών στοματικής υγιεινής. Η σύγχρονη έρευνα επικεντρώνεται πλέον στην ανάπτυξη νέων τεχνολογιών αξιολόγησης του βιοϋμένιου, όπως η ψηφιακή απεικόνιση, οι φθορίζουσες τεχνικές, η

ανάλυση μικροβιώματος και η τεχνητή νοημοσύνη, οι οποίες στοχεύουν σε πιο αντικειμενική, ποιοτική και βιολογικά ουσιαστική αξιολόγηση της οδοντικής πλάκας και της στοματικής υγείας συνολικά.

6. Ενδοστοματικοί σαρωτές και ψηφιακή τεχνολογία στη σύγχρονη οδοντιατρική και την εκπαίδευση ασθενών

6.1 Εισαγωγή

Η ενσωμάτωση των ενδοστοματικών σαρωτών (intraoral scanners – IOS) στη σύγχρονη οδοντιατρική αποτελεί μία από τις σημαντικότερες εκφράσεις της ψηφιακής και έχει μεταβάλει ουσιαστικά τον τρόπο διάγνωσης, θεραπευτικού σχεδιασμού και παρακολούθησης των ασθενών. Η εξέλιξη της ψηφιακής οδοντιατρικής τις τελευταίες δύο δεκαετίες οδήγησε στην ανάπτυξη τεχνολογιών τρισδιάστατης οπτικής αποτύπωσης υψηλής ακρίβειας, οι οποίες επιτρέπουν τη γρήγορη και μη επεμβατική καταγραφή της στοματικής κοιλότητας χωρίς την ανάγκη συμβατικών αποτυπωμάτων. Οι ενδοστοματικοί σαρωτές σχεδιάστηκαν αρχικά ως εναλλακτική λύση των συμβατικών ελαστομερών αποτυπωμάτων κυρίως στην προσθετική και την ορθοδοντική, με στόχο τη βελτίωση της ακρίβειας, της άνεσης του ασθενούς και της αποτελεσματικότητας της κλινικής διαδικασίας (Mangano et al., 2017). Η ταχεία τεχνολογική εξέλιξη των IOS οδήγησε στη σημαντική βελτίωση της ανάλυσης εικόνας, της ταχύτητας σάρωσης, της ακρίβειας, της διαχείρισης δεδομένων και της δυνατότητας ψηφιακής επεξεργασίας των τρισδιάστατων μοντέλων. Ως αποτέλεσμα, οι εφαρμογές τους διευρύνθηκαν σημαντικά πέρα από την κλασική αποτύπωση για CAD/CAM αποκαταστάσεις. Σήμερα, οι IOS χρησιμοποιούνται στην προσθετική, στην εμφυτευματολογία, στην ορθοδοντική, στην παιδοδοντία, στην αισθητική οδοντιατρική, αλλά και στη διάγνωση και παρακολούθηση παθολογικών καταστάσεων της στοματικής κοιλότητας (Revilla-León & Özcan, 2019). Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η αυξανόμενη χρήση των IOS στην περιοδοντολογία και στην προληπτική οδοντιατρική. Η δυνατότητα τρισδιάστατης απεικόνισης της στοματικής κοιλότητας σε πραγματικό χρόνο επιτρέπει την ακριβέστερη παρακολούθηση των μαλακών ιστών, την αξιολόγηση μορφολογικών μεταβολών, την καταγραφή υφίξης ούλων και την ψηφιακή τεκμηρίωση της στοματικής υγιεινής.

Παράλληλα, οι σύγχρονοι σαρωτές υψηλής ανάλυσης μπορούν να αποτυπώσουν με ιδιαίτερη λεπτομέρεια περιοχές συσώρευσης βιϋμενίων και χρωστικών, διευκολύνοντας την οπτική αξιολόγηση της ΟΜΠ και την παρακολούθηση της συμμόρφωσης του ασθενούς στις οδηγίες στοματικής υγιεινής. Η μετάβαση αυτή συνδέεται στενά με τη σύγχρονη

φιλοσοφία της εξατομικευμένης και προληπτικής οδοντιατρικής. Η περιοδοντική και προληπτική φροντίδα δεν βασίζεται πλέον αποκλειστικά σε παθητικές οδηγίες προς τον ασθενή, αλλά σε ενεργητικές στρατηγικές αλλαγής συμπεριφοράς, στις οποίες η οπτική ανατροφοδότηση διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο. Οι IOS επιτρέπουν στον ασθενή να βλέπει άμεσα τις περιοχές συσσώρευσης ΟΜΠ, τις δυσπρόσιτες επιφάνειες και τη μεταβολή της στοματικής του κατάστασης με την πάροδο του χρόνου. Η οπτική αυτή απεικόνιση ενισχύει την επίγνωση του προβλήματος, την κατανόηση των οδηγιών, την αυτο-αποτελεσματικότητα και τελικά τη συμμόρφωση στη στοματική υγιεινή. Σύμφωνα με θεωρίες συμπεριφορικής αλλαγής, η άμεση ανατροφοδότηση μπορεί να ενισχύσει σημαντικά το κίνητρο και τη διατήρηση συμπεριφορών υγείας, ιδιαίτερα όταν ο ασθενής συμμετέχει ενεργά στη διαδικασία αξιολόγησης (Rosenstock, 1974; Bandura, 1986). Στο πλαίσιο αυτό, οι IOS αποκτούν όχι μόνο διαγνωστικό αλλά και εκπαιδευτικό ρόλο.

Η πρόσφατη βιβλιογραφία υπογραμμίζει ότι οι IOS μπορούν να λειτουργήσουν ως συμπληρωματικά εργαλεία περιοδοντικής αξιολόγησης, παρέχοντας περισσότερο φιλικά προς τον ασθενή, μη επεμβατικά, ψηφιακά και αναπαραγώγιμα δεδομένα, σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους καταγραφής (Caron et al., 2025). Παράλληλα, η δυνατότητα αποθήκευσης και σύγκρισης διαδοχικών σαρώσεων επιτρέπει τη μακροχρόνια παρακολούθηση, την αντικειμενικότερη αξιολόγηση μεταβολών και τη βελτίωση της τεκμηρίωσης στην κλινική πράξη και στην έρευνα. Ωστόσο, παρά τις σημαντικές δυνατότητές τους, οι IOS δεν έχουν ακόμη υποκαταστήσει τις κλασικές περιοδοντικές και διαγνωστικές μεθόδους. Η αξιολόγηση της περιοδοντικής κατάστασης εξακολουθεί να βασίζεται σε κλινικές παραμέτρους όπως η αιμορραγία στην ανίχνευση (BOP), το βάθος θυλάκων (PPD), η απώλεια πρόσφυσης (CAL) και οι ακτινογραφικές μεταβολές.

Επιπλέον, οι IOS παρουσιάζουν περιορισμούς στην αποτύπωση υποουλικών περιοχών, στην ανίχνευση πρώιμων φλεγμονωδών μεταβολών και στην αξιολόγηση της μικροβιακής σύστασης του βιοφίλμ. Για τον λόγο αυτό, η σύγχρονη προσέγγιση θεωρεί τους IOS συμπληρωματικά εργαλεία και όχι πλήρη υποκατάστατα της συμβατικής περιοδοντικής εξέτασης.

Παρά τους περιορισμούς αυτούς, η συνεχής εξέλιξη της τεχνητής νοημοσύνης, της ανάλυσης εικόνας, της φθορίζουσας απεικόνισης και των ψηφιακών συστημάτων παρακολούθησης αναμένεται να ενισχύσει ακόμη περισσότερο τον ρόλο των

ενδοστοματικών σαρωτών στην πρόληψη, στη διάγνωση και στην τροποποίηση συμπεριφορών στοματικής υγείας στο μέλλον.

6.2 Τεχνολογία και αρχές λειτουργίας

Οι IOS αποτελούν προηγμένα οπτικά συστήματα ψηφιακής λήψης, τα οποία χρησιμοποιούν τεχνολογίες τρισδιάστατης απεικόνισης για την καταγραφή της στοματικής κοιλότητας και τη δημιουργία ψηφιακών μοντέλων υψηλής ανάλυσης. Η βασική αρχή λειτουργίας τους στηρίζεται στη λήψη διαδοχικών εικόνων ή βίντεο της οδοντοφυΐας και των μαλακών ιστών, τα οποία επεξεργάζονται μέσω πολύπλοκων αλγορίθμων σύνθεσης ώστε να παραχθεί ένα ενιαίο τρισδιάστατο ψηφιακό μοντέλο της στοματικής κοιλότητας. Οι περισσότεροι σύγχρονοι σαρωτές βασίζονται σε τεχνολογίες όπως η δομημένη φωτεινή προβολή, η τριγωνοποίηση Laser, η ομοεστιακή μικροσκοπία, ή η οπτική τομογραφία, με στόχο την ακριβή καταγραφή της μορφολογίας των οδοντικών και περιοδοντικών ιστών (Mangano et al., 2017).

Η τεχνολογική πρόοδος των IOS έχει οδηγήσει σε σημαντική βελτίωση της χωρικής ανάλυσης, της ακρίβειας, της ταχύτητας επεξεργασίας και της ποιότητας της χρωματικής απόδοσης. Έτσι, οι σύγχρονοι σαρωτές δεν καταγράφουν μόνο τη γεωμετρική μορφολογία των επιφανειών, αλλά και έγχρωμες πληροφορίες υψηλής πιστότητας σχετικά με την αδαμαντίνη, τα ούλα, τις αποκαταστάσεις, τις χρωστικές και την παρουσία οδοντικής πλάκας. Η δυνατότητα αυτή έχει ιδιαίτερη σημασία για την προληπτική και περιοδοντική οδοντιατρική. Μετά από εφαρμογή αποκαλυπτικών διαλυμάτων, οι περιοχές συσσώρευσης βιοϋμενίου χρωματίζονται επιλεκτικά και μπορούν να αποτυπωθούν ψηφιακά από τους σαρωτές με ιδιαίτερα υψηλή ευκρίνεια. Έτσι, οι IOS μπορούν να χρησιμοποιηθούν όχι μόνο για ποιοτική αλλά και για ποσοτική ή ημιποσοτική αξιολόγηση της οδοντικής πλάκας (Doi et al., 2024; Yoshiga et al., 2024). Η δυνατότητα αυτή παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, καθώς οι παραδοσιακές μέθοδοι αξιολόγησης της ΟΜΠ βασίζονται κυρίως στην κλινική παρατήρηση, στις δισδιάστατες φωτογραφίες, ή σε υποκειμενικούς δείκτες, οι οποίοι παρουσιάζουν σημαντική μεταβλητότητα μεταξύ εξεταστών.

Αντίθετα, οι IOS παρέχουν τυποποιημένη λήψη εικόνας, σταθερό φωτισμό, υψηλή μεγέθυνση και δυνατότητα αποθήκευσης και επανεξέτασης των δεδομένων, γεγονός που αυξάνει την αναπαραγωγιμότητα και την αντικειμενικότητα της αξιολόγησης. Σε αντίθεση με τις συμβατικές δισδιάστατες φωτογραφίες, οι IOS προσφέρουν τη δυνατότητα περιστροφής του μοντέλου, μεγέθυνσης και εξέτασης από πολλαπλές γωνίες. Το

χαρακτηριστικό αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την αξιολόγηση δυσπρόσιτων περιοχών της στοματικής κοιλότητας, όπως οι γλωσσικές επιφάνειες των κάτω προσθίων, οι άνω επιφάνειες των γομφίων, οι περιοχές γύρω από ορθοδοντικές συσκευές, τα γεφυρώματα και οι περιοχές γύρω από εμφυτεύματα. Οι περιοχές αυτές συχνά διαφεύγουν της άμεσης οπτικής παρατήρησης, ή είναι δύσκολο να φωτογραφηθούν επαρκώς με συμβατικά μέσα. Η βιβλιογραφία επισημαίνει ότι η δυνατότητα τρισδιάστατης περιστροφικής απεικόνισης αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα των IOS στην παρακολούθηση της ΟΜΠ και στη βελτίωση της επικοινωνίας με τον ασθενή (Jung et al., 2024; Doi et al., 2024). Επιπλέον, οι ψηφιακές σαρώσεις μπορούν να αποθηκευτούν και να συγκριθούν διαχρονικά, επιτρέποντας την παρακολούθηση της εξέλιξης της στοματικής υγιεινής, τη σύγκριση διαφορετικών χρονικών σημείων και την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας εκπαιδευτικών ή προληπτικών παρεμβάσεων. Η δυνατότητα αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική σε ερευνητικά πρωτόκολλα, καθώς επιτρέπει περισσότερο αντικειμενική αξιολόγηση των μεταβολών της πλάκας σε σύγκριση με την απλή κλινική παρατήρηση. Παράλληλα, οι IOS φαίνεται να έχουν σημαντική εκπαιδευτική και συμπεριφορική αξία. Η οπτική ανατροφοδότηση που παρέχουν μέσω της τρισδιάστατης απεικόνισης βοηθά τον ασθενή να αναγνωρίσει τις περιοχές ανεπαρκούς καθαρισμού, να κατανοήσει καλύτερα τις οδηγίες στοματικής υγιεινής και να συμμετέχει ενεργότερα στη φροντίδα της στοματικής του υγείας. Η άμεση αυτή οπτικοποίηση θεωρείται ότι αυξάνει την επίγνωση, το κίνητρο και τη συμμόρφωση, ιδιαίτερα σε ασθενείς με χρόνια προβλήματα ελέγχου της ΟΜΠ ή περιοδοντική νόσο.

Παρά τα σημαντικά πλεονεκτήματα, οι IOS παρουσιάζουν ακόμη ορισμένους περιορισμούς στην αξιολόγηση της ΟΜΠ. Η ακρίβεια της απεικόνισης μπορεί να επηρεαστεί από την παρουσία σάλιου, τις αντανάκλασεις φωτός, την κίνηση του ασθενούς και την εμπειρία του χειριστή. Επιπλέον, οι IOS αξιολογούν κυρίως την ορατή επιφανειακή ΟΜΠ και δεν παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τη μικροβιακή σύνθεση του βιοϋμενίου, τη μεταβολική του δραστηριότητα, ή τη φλεγμονώδη απόκριση των περιοδοντικών ιστών. Για τον λόγο αυτό, οι IOS θεωρούνται σήμερα συμπληρωματικά εργαλεία αξιολόγησης και εκπαίδευσης και όχι πλήρη υποκατάστατα των παραδοσιακών περιοδοντικών εξετάσεων και δεικτών.

6.3 Κλινικές εφαρμογές των ενδοστοματικών σαρωτών στην καταγραφή της ΟΜΠ και στην προληπτική οδοντιατρική

Η ενσωμάτωση των IOS στην καθημερινή οδοντιατρική πράξη έχει μεταβάλει ουσιαστικά τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιείται η διάγνωση, η καταγραφή και η παρακολούθηση των στοματικών ιστών. Αν και οι πρώτες εφαρμογές των IOS επικεντρώθηκαν κυρίως στην προσθετική οδοντιατρική και στην αντικατάσταση των συμβατικών αποτυπωμάτων, η συνεχής τεχνολογική εξέλιξη των συστημάτων αυτών έχει οδηγήσει σε σημαντική διεύρυνση των κλινικών εφαρμογών τους. Σήμερα, οι IOS χρησιμοποιούνται όχι μόνο για την κατασκευή ψηφιακών αποτυπωμάτων, αλλά και για τη διάγνωση, την περιοδοντική αξιολόγηση, την παρακολούθηση μαλακών ιστών, την ανίχνευση οδοντικής πλάκας, την εκπαίδευση ασθενών και την υποστήριξη προληπτικών παρεμβάσεων. Η μετάβαση αυτή αντικατοπτρίζει τη γενικότερη μετατόπιση της οδοντιατρικής προς περισσότερο ψηφιακά, εξατομικευμένα και δεδομενοκεντρικά μοντέλα φροντίδας.

Σύμφωνα με τη ανασκόπηση των Caron et al. (2025), οι IOS έχουν ήδη αξιοποιηθεί σε ένα ευρύ φάσμα περιοδοντικών εφαρμογών, όπως η μέτρηση του ουλικού πάχους, η αξιολόγηση του ύψους του κερατινοποιημένου ιστού, η καταγραφή ουλικών υφίξεσεων, η παρακολούθηση των μεταβολών των μαλακών ιστών μετά από χειρουργικές παρεμβάσεις, καθώς και η αξιολόγηση της στοματικής υγιεινής μέσω ψηφιακής καταγραφής της ΟΜΠ. Οι συγγραφείς υπογραμμίζουν ότι οι IOS προσφέρουν σημαντικά πλεονεκτήματα ως προς την τυποποίηση, την αναπαραγωγικότητα και την ψηφιακή αποθήκευση των δεδομένων, αν και επισημαίνουν ότι οι τεχνολογίες αυτές δεν έχουν ακόμη υποκαταστήσει πλήρως τις συμβατικές περιοδοντικές μεθόδους εξέτασης (Caron et al., 2025). Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η εφαρμογή των IOS στην αξιολόγηση της ΟΜΠ και της στοματικής υγιεινής. Η δυνατότητα των σύγχρονων IOS να καταγράφουν έγχρωμες εικόνες υψηλής ανάλυσης επιτρέπει την απεικόνιση των χρωματισμένων περιοχών πλάκας μετά από εφαρμογή αποκαλυπτικών διαλυμάτων. Με αυτόν τον τρόπο, η ΟΜΠ μπορεί να καταγραφεί ποιοτικά, ποσοτικά, ή ημιποσοτικά, ενώ παράλληλα καθίσταται δυνατή η αποθήκευση των δεδομένων και η διαχρονική σύγκριση διαφορετικών επανελέγχων. Στον πίνακα 4 παρουσιάζονται οι μελέτες για ενδοστοματικούς σαρωτές, πλάκα και εκπαίδευση ασθενών

Μελέτη	Σχεδιασμός	Δείγμα	Αντικείμενο	Κύρια ευρήματα	Συνεισφορά
La Rosa et al., 2023	Scoping review	13 μελέτες	Νέες ψηφιακές τεχνολογίες ποσοτικοποίησης ΟΜΠ	Μέτρια έως ισχυρή συσχέτιση με κλινικούς δείκτες, καλή έως άριστη συμφωνία, οφέλη σε τυποποίηση και ανατροφοδότηση	Τεκμηριώνει τη συνολική εγκυρότητα των ψηφιακών εργαλείων για πλάκα
Jung et al., 2024	Μεθοδολογική κλινική μελέτη	10 συμμετέχοντες	Παρακολούθηση ΟΜΠ με διαφορετικούς IOS	Όλοι οι IOS μπορούσαν να ανιχνεύσουν μείωση ΟΜΠ.	Δείχνει ότι η τεχνολογία είναι εφαρμόσιμη αλλά χρειάζεται τεχνική προσαρμογή
Caron et al., 2025	Scoping review	52 Ρόλος IOS στην δημοσιεύσεις	περιοδοντική διάγνωση	Υψηλή ακρίβεια σε ορισμένες παραμέτρους μαλακών ιστών, περιορισμένη επιτυχία για ΟΜΠ και βάθος θυλάκου, ανάγκη συνδυασμού με κλασικές μεθόδους	Τοποθετεί τους IOS ως συμπληρωματικά διαγνωστικά εργαλεία
Doi et al., 2021	Πιλοτική κλινική μελέτη	8 εθελοντές	IOS και O'Leary δείκτης για οδηγίες υγιεινής	Υψηλότερες τιμές PCR με IOS, ιδιαίτερα στις γλωσσικές επιφάνειες κάτω προσθίων	Πρώιμη τεκμηρίωση της εκπαιδευτικής αξίας των IOS
Doi et al., 2024	Κλινική μελέτη	20 ασθενείς	Σύγκριση PCR από IOS και άμεση παρατήρηση	Οι IOS έτειναν να δίνουν υψηλότερες τιμές, με σαφή και εύκολη οπτικοποίηση της ΟΜΠ	Ενισχύει τη χρησιμότητα στην κλινική πράξη και στην εκπαίδευση ασθενών
Gkavela et al., 2024	Κλινική συγκριτική μελέτη	14 συμμετέχοντες	Συμφωνία κλινικής και ψηφιακής ανίχνευσης ΟΜΠ	Αποδεκτή συνολική συμφωνία και ικανοποιητική αξιοπιστία εξεταστών	Υποστηρίζει τη χρήση 3D μοντέλων για αξιολόγηση ΟΜΠ
Yoshiga et al., 2024	Πειραματική και κλινική μελέτη	Εργαστηριακό + κλινικό μέρος	Ακρίβεια IOS σε σχέση με DSLR για ανίχνευση ΟΜΠ	Η επίδραση του χρώματος ήταν μικρή, αλλά τα IOS απέδωσαν τη χρωστική ελαφρύτερη και λιγότερο ευκρινή	Αναδεικνύει τεχνικούς περιορισμούς της απεικόνισης ΟΜΠ με IOS

Πίνακας 4: Συγκριτική παρουσίαση μελετών για ενδοστοματικούς σαρωτές, ΟΜΠ και εκπαίδευση ασθενών

Η δυνατότητα αυτή διαφοροποιεί ουσιαστικά τους IOS από τις παραδοσιακές μεθόδους αξιολόγησης, οι οποίες βασίζονται κυρίως στη στιγμιαία κλινική παρατήρηση, στους

συμβατικούς δείκτες, ή στις δισδιάστατες φωτογραφίες. Οι συμβατικές μέθοδοι παρέχουν περιορισμένη δυνατότητα επαναξιολόγησης και συχνά επηρεάζονται από τον φωτισμό, τη γωνία λήψης και την υποκειμενικότητα του εξεταστή. Αντίθετα, οι IOS επιτρέπουν ομοιόμορφο φωτισμό, τρισδιάστατη απεικόνιση, περιστροφή του μοντέλου και παρατήρηση από πολλαπλές γωνίες, γεγονός που βελτιώνει σημαντικά την ορατότητα δυσπρόσιτων περιοχών της στοματικής κοιλότητας.

Οι Jung et al. (2024) αναφέρουν ότι οι IOS μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά για την ανίχνευση της ΟΜΠ, την παρακολούθηση της μείωσης της ΟΜΠ μετά από βούρτσισμα και την αξιολόγηση της συμμόρφωσης του ασθενούς στις οδηγίες στοματικής υγιεινής. Η δυνατότητα αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική σε επαναληπτικούς επανελέγχους, καθώς επιτρέπει τη σύγκριση διαφορετικών χρονικών σημείων και την αντικειμενικότερη αξιολόγηση της προόδου του ασθενούς. Επιπλέον, η τρισδιάστατη οπτικοποίηση της πλάκας φαίνεται να ενισχύει την επίγνωση, το κίνητρο και τη συμμόρφωση, καθώς ο ασθενής μπορεί να δει άμεσα τις περιοχές ανεπαρκούς καθαρισμού. Η εκπαιδευτική αυτή διάσταση των IOS θεωρείται σήμερα ιδιαίτερα σημαντική στην προληπτική οδοντιατρική και στη συμπεριφορική αλλαγή. Η αξιοπιστία και η ακρίβεια των IOS στην αξιολόγηση της ΟΜΠ και των περιοδοντικών παραμέτρων έχουν αποτελέσει αντικείμενο εκτεταμένης έρευνας τα τελευταία χρόνια. Η βασική ερευνητική επιδίωξη είναι να διερευνηθεί κατά πόσο τα ψηφιακά συστήματα μπορούν να παρέχουν συγκρίσιμα, αναπαραγώγιμα και κλινικά αποδεκτά αποτελέσματα σε σχέση με τις συμβατικές κλινικές μεθόδους.

Στην ανασκόπηση των La Rosa et al. (2023), τα συστήματα ψηφιακής αξιολόγησης ΟΜΠ που βασίζονται σε 2D φωτογραφίες, 3D μοντέλα και IOS, παρουσίασαν μέτρια έως ισχυρή συσχέτιση με τις παραδοσιακές κλινικές μεθόδους αξιολόγησης. Επιπλέον, οι συγγραφείς αναφέρουν καλή έως άριστη επαναληψιμότητα, βελτιωμένη τυποποίηση και υψηλή δυνατότητα αναπαραγωγής των μετρήσεων. Η ψηφιακή καταγραφή φαίνεται να μειώνει σημαντικά τη δια-εξεταστική μεταβλητότητα και την υποκειμενικότητα της κλινικής αξιολόγησης. Ωστόσο, οι La Rosa et al. (2023) επισημαίνουν ότι η κλινική εξέταση παραμένει απαραίτητη για τη συνολική αξιολόγηση του περιοδοντικού ασθενούς, καθώς οι IOS δεν παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τη φλεγμονώδη δραστηριότητα, το βάθος θυλάκων, ή τη μικροβιακή σύσταση του βιοϋμενίου. Σε μεθοδολογική μελέτη των Jung et al. (2024), διαφορετικά συστήματα IOS συγκρίθηκαν ως προς την ικανότητά τους να παρακολουθούν ψηφιακά την ΟΜΠ. Οι συγγραφείς διαπίστωσαν ότι όλοι οι εξεταζόμενοι

σαρωτές μπορούσαν να ανιχνεύσουν τη μείωση της ΟΜΠ μετά από βούρτσισμα, να αναδείξουν χαρακτηριστικά πρότυπα κατανομής της ΟΜΠ και να καταγράψουν μεταβολές της στοματικής υγιεινής με ικανοποιητική ευαισθησία. Παράλληλα, διαπιστώθηκε ότι η αξιοπιστία των μετρήσεων εξαρτάται σημαντικά από τη χρωματική απόδοση του κάθε συστήματος, από τις ρυθμίσεις λογισμικού και από τις μεθόδους πλανιμετρικής ανάλυσης που χρησιμοποιούνται. Το εύρημα αυτό υποδηλώνει ότι η ακρίβεια των IOS δεν εξαρτάται αποκλειστικά από τη συσκευή, αλλά και από τον τρόπο λήψης, την επεξεργασία των εικόνων και τα πρωτόκολλα ανάλυσης. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν και τα αποτελέσματα μελέτης των Gkavela et al. (2024), στην οποία συγκρίθηκε η συμβατική κλινική ανίχνευση ΟΜΠ, με την αξιολόγηση τρισδιάστατων μοντέλων από IOS. Οι συγγραφείς ανέφεραν αποδεκτό επίπεδο συμφωνίας, μέτριες έως ισχυρές συσχετίσεις και ικανοποιητική αξιοπιστία μεταξύ εξεταστών. Τα αποτελέσματα αυτά ενισχύουν την άποψη ότι τα τρισδιάστατα ψηφιακά μοντέλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως επαρκής βάση αξιολόγησης τόσο σε ερευνητικό όσο και σε κλινικό επίπεδο. Επιπλέον, μελέτες που χρησιμοποίησαν τον δείκτη O'Leary έδειξαν ότι οι τιμές ΟΜΠ που προκύπτουν από IOS τείνουν να είναι υψηλότερες σε σύγκριση με την άμεση κλινική παρατήρηση (Doi et al., 2021; Doi et al., 2024). Το εύρημα αυτό αποδόθηκε στο γεγονός ότι οι IOS επιτρέπουν καλύτερη οπτικοποίηση δυσπρόσιτων περιοχών όπως οι γλωσσικές επιφάνειες των κάτω προσθίων, οι άνω περιοχές των γομφίων και οι περιοχές γύρω από ορθοδοντικές συσκευές. Κατά συνέπεια, οι υψηλότερες τιμές του δείκτη πλάκας ενδέχεται να αντανakλούν πιο πλήρη καταγραφή της ΟΜΠ, και όχι απαραίτητα υπερεκτίμηση. Σε σύγκριση με τις παραδοσιακές κλινικές μεθόδους αξιολόγησης της ΟΜΠ, οι IOS παρουσιάζουν πολλαπλά πλεονεκτήματα, τα οποία αφορούν τόσο την κλινική ακρίβεια όσο και την εκπαίδευση του ασθενούς. Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα είναι η δυνατότητα ψηφιακής αποθήκευσης των δεδομένων. Οι σαρώσεις μπορούν να αρχειοθετηθούν, να συγκριθούν διαχρονικά και να επανεξεταστούν, παρέχοντας σημαντικές δυνατότητες επαναξιολόγησης, αναδρομικής ανάλυσης και παρακολούθησης της πορείας του ασθενούς. Αντίθετα, οι παραδοσιακές κλινικές εξετάσεις συχνά περιορίζονται σε στιγμιαία αξιολόγηση χωρίς δυνατότητα ακριβούς σύγκρισης στο χρόνο. Ένα δεύτερο σημαντικό πλεονέκτημα αφορά την τυποποίηση και την αντικειμενικότητα. Οι IOS μειώνουν την εξάρτηση από τη στιγμιαία υποκειμενική κρίση, τον φωτισμό, και τις συνθήκες εξέτασης. Όταν συνδυάζονται με πλανιμετρική ανάλυση ή ψηφιακά λογισμικά αξιολόγησης, παρέχουν

περισσότερο αναπαραγώγιμα αποτελέσματα και μειώνουν τη δια-εξεταστική μεταβλητότητα. Επιπλέον, οι IOS επιτρέπουν πλήρη τρισδιάστατη απεικόνιση του οδοντικού τόξου, περιστροφή του μοντέλου, μεγέθυνση και παρατήρηση από πολλαπλές γωνίες. Αυτό διευκολύνει την αναγνώριση περιοχών που είναι δύσκολο να εξεταστούν κλινικά ή φωτογραφικά, όπως οι γλωσσικές επιφάνειες, οι εγγύς περιοχές και οι οπίσθιες περιοχές των γομφίων. Τέλος, οι IOS φαίνεται να έχουν ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην επικοινωνία με τον ασθενή και στη συμπεριφορική αλλαγή. Η δυνατότητα άμεσης προβολής της ΟΜΠ σε τρισδιάστατη μορφή ενισχύει την κατανόηση αυξάνει την επίγνωση και βελτιώνει τη συμμόρφωση. Η οπτική ανατροφοδότηση θεωρείται σήμερα ένας από τους σημαντικότερους μηχανισμούς ενίσχυσης της προληπτικής συμπεριφοράς και της αποτελεσματικής στοματικής υγιεινής.

Παρά τα πλεονεκτήματα αυτά, οι ενδοστοματικοί σαρωτές παρουσιάζουν ακόμη περιορισμούς. Η απόδοση μπορεί να διαφέρει μεταξύ διαφορετικών συστημάτων, ανάλογα με το λογισμικό και ανάλογα με την εμπειρία του χειριστή. Επιπλέον, ορισμένες περιοχές της στοματικής κοιλότητας εξακολουθούν να δημιουργούν προκλήσεις, ιδιαίτερα οι οπίσθιες περιοχές, οι εγγύς επιφάνειες και οι περιοχές με περιορισμένη πρόσβαση. Για τον λόγο αυτό, η σύγχρονη βιβλιογραφία καταλήγει ότι οι IOS πρέπει προς το παρόν να θεωρούνται πολύτιμα συμπληρωματικά εργαλεία, αλλά όχι πλήρης αντικατάσταση της συμβατικής περιοδοντικής εξέτασης (Caron et al., 2025; Jung et al., 2024; La Rosa et al., 2023).

6.4 Ενδοστοματικοί σαρωτές και εκπαίδευση ασθενών

Η πιο καινοτόμος ίσως διάσταση της χρήσης των IOS δεν αφορά αποκλειστικά την τεχνολογική βελτίωση της διάγνωσης ή της καταγραφής, αλλά τη δυνατότητά τους να μετασχηματίσουν τον ίδιο τον ρόλο του ασθενούς μέσα στη θεραπευτική διαδικασία. Η ψηφιακή οδοντιατρική δεν αλλάζει μόνο τα εργαλεία που χρησιμοποιεί ο κλινικός οδοντίατρος· μεταβάλλει και τον τρόπο με τον οποίο ο ασθενής αντιλαμβάνεται, κατανοεί και διαχειρίζεται τη στοματική του υγεία. Στο παραδοσιακό μοντέλο παροχής φροντίδας, ο ασθενής λειτουργούσε κυρίως ως παθητικός αποδέκτης οδηγιών. Η αξιολόγηση της ΟΜΠ και της στοματικής υγιεινής πραγματοποιούνταν από τον επαγγελματία υγείας, ενώ η ανατροφοδότηση προς τον ασθενή περιοριζόταν συχνά σε λεκτικές οδηγίες ή σε γενικές συστάσεις σχετικά με το βούρτσισμα και τη χρήση μεσοδόντιων μέσων. Η προσέγγιση αυτή

παρουσιάζει σημαντικούς περιορισμούς, καθώς η στοματική υγιεινή αποτελεί κυρίως συμπεριφορική πρακτική και όχι απλή γνώση. Πολλοί ασθενείς δυσκολεύονται να αντιληφθούν τις περιοχές όπου συσσωρεύεται ΟΜΠ, να αξιολογήσουν την αποτελεσματικότητα του βουρτσίσματός τους, ή να κατανοήσουν τη σχέση μεταξύ της καθημερινής τους συμπεριφοράς και της εμφάνισης νόσου. Οι IOS μεταβάλλουν ουσιαστικά αυτή τη σχέση, επειδή επιτρέπουν στον ασθενή να βλέπει άμεσα και σε πραγματικό χρόνο την κατάσταση της στοματικής του κοιλότητας. Η τρισδιάστατη απεικόνιση των δοντιών και των μαλακών ιστών, ιδιαίτερα μετά από εφαρμογή αποκαλυπτικών διαλυμάτων, καθιστά την ΟΜΠ ένα ορατό και εύκολα κατανοητό εύρημα. Με τον τρόπο αυτό, ο ασθενής δεν λαμβάνει απλώς θεωρητικές οδηγίες, αλλά αποκτά μια σαφή και εξατομικευμένη εικόνα των περιοχών όπου η στοματική υγιεινή είναι ανεπαρκής. Η δυνατότητα αυτή έχει ιδιαίτερη σημασία στο πλαίσιο της σύγχρονης ασθενοκεντρικής προσέγγισης, όπου η ενεργός συμμετοχή του ασθενούς θεωρείται βασική προϋπόθεση για την επιτυχία των θεραπευτικών και προληπτικών παρεμβάσεων. Η βιβλιογραφία υποστηρίζει ότι οι ασθενείς εμφανίζουν υψηλότερα επίπεδα συμμόρφωσης όταν κατανοούν καλύτερα το πρόβλημα, συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία λήψης αποφάσεων και λαμβάνουν άμεση και εξατομικευμένη ανατροφοδότηση (Barnes et al., 2021). Οι IOS φαίνεται να εξυπηρετούν ακριβώς αυτή τη φιλοσοφία, λειτουργώντας όχι μόνο ως διαγνωστικά εργαλεία αλλά και ως μέσα εκπαίδευσης και ενδυνάμωσης του ασθενούς (Caron et al., 2025; Doi et al., 2021).

Η έννοια της ενεργής συμμετοχής του ασθενή στην φροντίδα αναφέρεται στον βαθμό στον οποίο ο ασθενής συμμετέχει ενεργά στην κατανόηση της κατάστασής του, στη λήψη αποφάσεων, και στη διαχείριση της υγείας του. Στη στοματική υγεία, η έννοια αυτή αποκτά ιδιαίτερη σημασία, επειδή η πρόληψη και η διατήρηση των αποτελεσμάτων εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τη συμπεριφορά του ίδιου του ασθενούς. Ακόμη και οι πιο αποτελεσματικές θεραπευτικές παρεμβάσεις δεν μπορούν να διατηρηθούν μακροπρόθεσμα χωρίς επαρκή καθημερινή στοματική υγιεινή και συμμόρφωση. Οι IOS υποστηρίζουν ουσιαστικά αυτή τη διαδικασία ενεργού συμμετοχής, επειδή δημιουργούν ένα κοινό οπτικό πεδίο αναφοράς μεταξύ κλινικού και ασθενούς. Η ΟΜΠ, η φλεγμονή ή οι περιοχές ανεπαρκούς καθαρισμού παύουν να αποτελούν αφηρημένες περιγραφές και μετατρέπονται σε άμεσα ορατές εικόνες. Ο ασθενής μπορεί να παρατηρήσει τις προβληματικές περιοχές, να συγκρίνει διαφορετικά χρονικά σημεία και να αντιληφθεί ο ίδιος τη βελτίωση ή την

επιδείνωση της στοματικής του υγιεινής. Η δυνατότητα αυτή ενισχύει σημαντικά την κατανόηση, την επίγνωση και το προσωπικό κίνητρο. Σύμφωνα με τους Doi et al. (2024), η οπτικοποίηση της ΟΜΠ μέσω IOS φαίνεται να διευκολύνει σημαντικά την επικοινωνία μεταξύ επαγγελματία υγείας και ασθενούς, καθώς οι οδηγίες αποκτούν περισσότερο εξατομικευμένο και πρακτικό χαρακτήρα. Αντί ο ασθενής να λαμβάνει γενικές οδηγίες για καλύτερο βούρτσισμα, μπορεί να δει ακριβώς ποιες επιφάνειες παραμένουν ακάθαρτες, ποιες περιοχές παραλείπονται συστηματικά και πώς μεταβάλλεται η εικόνα της ΟΜΠ μετά από βελτίωση της τεχνικής του. Η δυνατότητα αυτή θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική σε παιδιά και εφήβους, ασθενείς με περιοδοντική νόσο, ορθοδοντικούς ασθενείς, και άτομα με χαμηλή συμμόρφωση όπου η συμπεριφορική αλλαγή αποτελεί συχνά τη μεγαλύτερη πρόκληση της θεραπείας.

Η οπτική ανατροφοδότηση θεωρείται ένας από τους σημαντικότερους μηχανισμούς αλλαγής συμπεριφοράς στην προαγωγή της υγείας. Η θεωρία της συμπεριφορικής αλλαγής υποστηρίζει ότι η υιοθέτηση μιας νέας συμπεριφοράς εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την επίγνωση του προβλήματος, την αντίληψη κινδύνου, την αυτο-αποτελεσματικότητα, και την άμεση σύνδεση μεταξύ πράξης και αποτελέσματος (Rosenstock, 1974; Michie et al., 2011). Στη στοματική υγιεινή, η σύνδεση αυτή συχνά είναι δύσκολο να γίνει αντιληπτή από τον ασθενή. Η ΟΜΠ είναι λεπτή, συχνά αόρατη χωρίς χρωστικές, και η εξέλιξη των νοσημάτων είναι συνήθως αργή και ασυμπτωματική στα πρώτα στάδια. Ως αποτέλεσμα, πολλοί ασθενείς δεν αντιλαμβάνονται άμεσα τη σημασία της ανεπαρκούς υγιεινής ή υποτιμούν τον κίνδυνο. Οι IOS αλλάζουν σημαντικά αυτή τη δυναμική, επειδή μετατρέπουν την πλάκα σε ορατό εύρημα υψηλής ευκρίνειας. Η άμεση τρισδιάστατη απεικόνιση των περιοχών με βιοϋμένιο λειτουργεί ως ισχυρό ερέθισμα συμπεριφορικής αλλαγής. Ο ασθενής αναγνωρίζει πιο εύκολα το πρόβλημα, κατανοεί καλύτερα τις οδηγίες και μπορεί να αξιολογήσει άμεσα το αποτέλεσμα του βουρτσίσματος. Οι Doi et al. (2024) υποστηρίζουν ότι οι IOS μπορούν να αποτελέσουν νέα μέθοδο αξιολόγησης της στοματικής υγιεινής ακριβώς επειδή διευκολύνουν την οπτικοποίηση της πλάκας, την εξατομικευμένη ανατροφοδότηση και την εκπαίδευση του ασθενούς. Παράλληλα, οι συγγραφείς αναφέρουν ότι η διαδικασία αξιολόγησης με IOS είναι λιγότερο επιβαρυντική, περισσότερο άνετη και πιο λειτουργική στην καθημερινή κλινική πράξη, καθώς μπορεί να πραγματοποιηθεί ακόμη και από έναν μόνο χειριστή. Η οπτική ανατροφοδότηση φαίνεται επίσης να ενισχύει την αυτο-αποτελεσματικότητα, δηλαδή την πεποίθηση του ασθενούς ότι μπορεί να βελτιώσει

αποτελεσματικά τη στοματική του υγεία. Η διαχρονική παρακολούθηση των αλλαγών μέσω επαναληπτικών σαρώσεων επιτρέπει στον ασθενή να βλέπει την πρόοδό του, γεγονός που λειτουργεί ενισχυτικά για τη διατήρηση της συμπεριφοράς.

Η χρήση των IOS για εκπαίδευση ασθενών μπορεί να ενσωματωθεί εύκολα στην καθημερινή κλινική πρακτική μέσω ενός απλού αλλά ιδιαίτερα αποτελεσματικού πρωτοκόλλου. Το πρωτόκολλο αυτό περιλαμβάνει ψηφιακή σάρωση της στοματικής κοιλότητας, προβολή του τρισδιάστατου μοντέλου στον ασθενή, εντοπισμό περιοχών αυξημένης ΟΜΠ και παροχή εξατομικευμένων οδηγιών στοματικής υγιεινής. Η διαδικασία αυτή παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι των παραδοσιακών εκπαιδευτικών μεθόδων. Ο ασθενής μπορεί να παρατηρήσει γλωσσικές επιφάνειες, άπω περιοχές, περιοχές γύρω από ορθοδοντικές συσκευές, ή δυσπρόσιτες περιοχές, τις οποίες συχνά δεν αντιλαμβάνεται μέσω του καθημερινού αυτοελέγχου στον καθρέφτη. Πρόσθετα, η δυνατότητα αποθήκευσης και σύγκρισης των σαρώσεων μεταξύ διαφορετικών επανελέγχων επιτρέπει αντικειμενικότερη αξιολόγηση της προόδου, παρακολούθηση της συμμόρφωσης και ενίσχυση του κινήτρου. Σε πιλοτική μελέτη, οι Doi et al. (2021) κατέληξαν ότι η χρήση IOS για αξιολόγηση της ΟΜΠ μπορεί να αποτελέσει αποτελεσματικό εργαλείο εκπαίδευσης στη στοματική υγιεινή, κυρίως λόγω της αυξημένης ορατότητας και της καλύτερης επικοινωνίας με τον ασθενή.

Η διαθέσιμη βιβλιογραφία των τελευταίων ετών υποδεικνύει ότι η χρήση των ενδοστοματικών σαρωτών για την ανίχνευση της ΟΜΠ, την παρακολούθηση της στοματικής υγιεινής και την εκπαίδευση των ασθενών δεν αποτελεί πλέον μια αποσπασματική ή πειραματική εφαρμογή, αλλά ένα ταχέως αναπτυσσόμενο ερευνητικό πεδίο με ολοένα αυξανόμενη επιστημονική τεκμηρίωση. Η σύγχρονη έρευνα μετατοπίζεται σταδιακά από την αποκλειστική χρήση των IOS ως εργαλείων ψηφιακού αποτυπώματος προς μια ευρύτερη αξιοποίησή τους στην πρόληψη, στην περιοδοντική αξιολόγηση και στη συμπεριφορική παρέμβαση. Η εξέλιξη αυτή συνδέεται άμεσα με τη γενικότερη μετάβαση της οδοντιατρικής προς περισσότερο ψηφιακά, αντικειμενικά και ασθενοκεντρικά μοντέλα φροντίδας. Η δυνατότητα των IOS να παράγουν τρισδιάστατα, έγχρωμα και αποθηκεύσιμα δεδομένα δημιουργεί νέες προοπτικές τόσο για την κλινική αξιολόγηση όσο και για την εκπαίδευση του ασθενούς, ιδιαίτερα σε τομείς όπου η οπτικοποίηση και η ανατροφοδότηση παίζουν καθοριστικό ρόλο, όπως η στοματική υγιεινή και ο έλεγχος της ΟΜΠ.

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. Ερευνητικό Υπόβαθρο και σκοπός της μελέτης

Κεντρικό ρόλο στην αιτιοπαθογένεια των στοματικών νοσημάτων διαδραματίζει η ΟΜΠ. Η αποτελεσματική απομάκρυνσή της μέσω της καθημερινής στοματικής υγιεινής αποτελεί τον βασικότερο προληπτικό μηχανισμό. Ωστόσο, όπως προκύπτει από τη σύγχρονη βιβλιογραφία και αναλύθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια, η στοματική υγιεινή δεν αποτελεί μια απλή μηχανική διαδικασία, αλλά μια σύνθετη συμπεριφορά που επηρεάζεται από πολλαπλούς παράγοντες, όπως η γνώση, οι στάσεις, το κίνητρο, οι συνήθειες, οι κοινωνικοοικονομικές συνθήκες και οι ψυχολογικές παράμετροι (Pitts et al., 2017; Peres et al., 2019). Ιδιαίτερη σημασία παρουσιάζει το γεγονός ότι, παρά τη γενική ενημέρωση του πληθυσμού για τη σημασία της στοματικής υγιεινής, η συμμόρφωση παραμένει συχνά ανεπαρκής. Η ύπαρξη εμποδίων, όπως η έλλειψη κινήτρου, οι λανθασμένες τεχνικές και οι κοινωνικοοικονομικοί περιορισμοί, φαίνεται να επηρεάζει καθοριστικά τη συμπεριφορά των ατόμων. Τα εμπόδια αυτά δεν είναι ομοιογενή, αλλά διαφέρουν μεταξύ πληθυσμιακών ομάδων και αποτελούν κρίσιμο σημείο παρέμβασης για τη βελτίωση της στοματικής υγείας. Συνεπώς, η κατανόηση και η καταγραφή τους αποκτά ιδιαίτερη επιδημιολογική σημασία, καθώς επιτρέπει τον σχεδιασμό στοχευμένων και αποτελεσματικών παρεμβάσεων.

Παράλληλα, η αποτελεσματικότητα των παραδοσιακών εκπαιδευτικών παρεμβάσεων στη στοματική υγεία εμφανίζεται περιορισμένη, ιδιαίτερα ως προς τη μακροπρόθεσμη διατήρηση των αποτελεσμάτων. Αν και η εκπαίδευση μπορεί να βελτιώσει τη γνώση και βραχυπρόθεσμα τη συμπεριφορά, η αλλαγή συνηθειών απαιτεί πιο σύνθετες προσεγγίσεις, όπως η ενίσχυση της αυτο-αποτελεσματικότητας, η ενεργή συμμετοχή του ασθενούς και η παροχή άμεσης ανατροφοδότησης (Stein et al., 2018; Barnes et al., 2021). Η ανατροφοδότηση, ειδικότερα, αποτελεί κρίσιμο παράγοντα, καθώς επιτρέπει στο άτομο να αντιληφθεί τη σχέση μεταξύ των πράξεών του και των αποτελεσμάτων τους, ενισχύοντας έτσι τη διατήρηση της επιθυμητής συμπεριφοράς.

Στο πλαίσιο αυτό, η ψηφιακή οδοντιατρική και ειδικότερα οι IOS προσφέρουν νέες δυνατότητες για την υποστήριξη της εκπαίδευσης και της αλλαγής συμπεριφοράς. Οι IOS επιτρέπουν την τρισδιάστατη απεικόνιση της στοματικής κοιλότητας και, σε συνδυασμό με τη χρήση αποκαλυπτικών παραγόντων, την οπτικοποίηση της ΟΜΠ. Η δυνατότητα αυτή παρέχει άμεση και εξατομικευμένη ανατροφοδότηση στον ασθενή, καθιστώντας ορατές τις περιοχές ανεπαρκούς καθαρισμού και διευκολύνοντας την κατανόηση του προβλήματος. Με τον τρόπο αυτό, ο ασθενής μεταβαίνει από παθητικός δέκτης οδηγιών σε ενεργό

συμμετέχοντα στη φροντίδα της υγείας του, γεγονός που ενισχύει τη συμμόρφωση και την υιοθέτηση υγιεινών συμπεριφορών (Caron et al., 2025; Doi et al., 2024). Παρά τη σημαντική αυτή προοπτική, η χρήση των IOS ως εργαλείο εκπαίδευσης και συμπεριφορικής παρέμβασης παραμένει περιορισμένα διερευνημένη στη βιβλιογραφία. Οι περισσότερες μελέτες εστιάζουν στην ακρίβεια και τις διαγνωστικές δυνατότητες των συστημάτων αυτών, ενώ λιγότερες εξετάζουν τη συμβολή τους στη βελτίωση της στοματικής υγιεινής και στην αλλαγή συμπεριφοράς. Επιπλέον, υπάρχει έλλειψη συνδυασμένων προσεγγίσεων που να ενσωματώνουν την καταγραφή των εμποδίων, την εκπαιδευτική παρέμβαση και την αντικειμενική αξιολόγηση μέσω ψηφιακών μεθόδων.

Με βάση τα παραπάνω, προκύπτει ένα σαφές ερευνητικό κενό, το οποίο επιχειρεί να καλύψει η παρούσα μελέτη. Συγκεκριμένα, η μελέτη εστιάζει αφενός στη διερεύνηση των παραγόντων και των εμποδίων που επηρεάζουν τη στοματική υγιεινή και αφετέρου στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας ενός εκπαιδευτικού προγράμματος που αξιοποιεί την ψηφιακή τεχνολογία για την παροχή ανατροφοδότησης. Η ποσοτική εκτίμηση της επίδρασης της παρέμβασης μέσω της καταγραφής του δείκτη πλάκας με ενδοστοματικούς σαρωτές επιτρέπει τη σύνδεση της συμπεριφοράς με αντικειμενικά κλινικά δεδομένα, ενισχύοντας την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων. Συνεπώς, η παρούσα μελέτη ενσωματώνει στοιχεία επιδημιολογικής, συμπεριφορικής και τεχνολογικής προσέγγισης, επιχειρώντας να γεφυρώσει το χάσμα μεταξύ θεωρητικής γνώσης και πρακτικής εφαρμογής. Μέσα από αυτή την πολυπαραγοντική προσέγγιση, συμβάλλει στην κατανόηση των προσδιοριστών της στοματικής υγιεινής και διερευνά καινοτόμες μεθόδους ενίσχυσης της πρόληψης στο πεδίο της οδοντιατρικής δημόσιας υγείας. Πρόσθετα, η μελέτη βασίστηκε σε μια σύγχρονη θεωρητική προσέγγιση της στοματικής υγιεινής, σύμφωνα με την οποία η διατήρηση αποτελεσματικού ελέγχου της ΟΜΠ δεν εξαρτάται αποκλειστικά από τη γνώση των ασθενών, αλλά από τη συμπεριφορική τους συμμόρφωση, την αντίληψη κινδύνου, την αυτο-αποτελεσματικότητα και τη συνεχή ανατροφοδότηση. Στο πλαίσιο αυτό, η χρήση των IOS επιλέχθηκε όχι μόνο ως μέσο καταγραφής της ΟΜΠ, αλλά κυρίως ως εργαλείο εκπαίδευσης και ενεργοποίησης των συμμετεχόντων. Η δυνατότητα τρισδιάστατης απεικόνισης της στοματικής κοιλότητας και ο άμεσος εντοπισμός των περιοχών συσσώρευσης πλάκας θεωρήθηκαν ότι μπορούν να ενισχύσουν τη συνειδητοποίηση του προβλήματος και να διευκολύνουν τη συμπεριφορική αλλαγή.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση των παραγόντων και των εμποδίων που επηρεάζουν τη στοματική υγιεινή και η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας ενός εκπαιδευτικού προγράμματος που βασίζεται στην παροχή οπτικής ανατροφοδότησης μέσω ενδοστοματικού σαρωτή, ως προς τη βελτίωση της στοματικής υγιεινής. Με βάση το θεωρητικό υπόβαθρο και τη βιβλιογραφία, διατυπώνονται οι ακόλουθες υποθέσεις:

Η κύρια ερευνητική υπόθεση είναι ότι η χρήση εκπαιδευτικού προγράμματος με οπτική ανατροφοδότηση μέσω ενδοστοματικού σαρωτή οδηγεί σε στατιστικά σημαντική μείωση του δείκτη πλάκας σε σύγκριση με την αρχική μέτρηση. Οι δευτερεύουσες υποθέσεις είναι

- Η ύπαρξη εμποδίων στη στοματική υγιεινή σχετίζεται αρνητικά με το επίπεδο στοματικής υγιεινής (υψηλότερος δείκτης πλάκας).
- Η εκπαιδευτική παρέμβαση οδηγεί σε βελτίωση των γνώσεων και των στάσεων των συμμετεχόντων.
- Η χρήση IOS γίνεται θετικά αποδεκτή από τους συμμετέχοντες και θεωρείται χρήσιμη για την κατανόηση της στοματικής τους κατάστασης.
- Η οπτική ανατροφοδότηση ενισχύει τη συμμόρφωση των συμμετεχόντων στις οδηγίες στοματικής υγιεινής.

2. Υλικά και μέθοδος

Η παρούσα μελέτη σχεδιάστηκε ως προοπτική τυχαιοποιημένη παρεμβατική κλινική μελέτη (*randomized controlled clinical trial – RCT*), με στόχο τη διερεύνηση των παραγόντων και των εμποδίων που επηρεάζουν τη στοματική υγιεινή, καθώς και την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας ενός εκπαιδευτικού προγράμματος βασισμένου στην παροχή οπτικής ανατροφοδότησης μέσω ενδοστοματικού σαρωτή. Στην προληπτική οδοντιατρική, οι τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες χρησιμοποιούνται ευρέως για την αξιολόγηση εκπαιδευτικών στρατηγικών και συμπεριφορικών παρεμβάσεων, επειδή προσφέρουν υψηλό επίπεδο εσωτερικής εγκυρότητας και μειώνουν τον κίνδυνο συστηματικής μεροληψίας.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο Εργαστήριο της Οδοντικής Χειρουργικής της Οδοντιατρικής Σχολής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (ΕΚΠΑ), το οποίο διέθετε τις κατάλληλες υποδομές για την κλινική εξέταση, την ψηφιακή καταγραφή των δεδομένων και την τυποποιημένη εφαρμογή του πρωτοκόλλου. Πριν από την έναρξη της μελέτης, εξασφαλίστηκε έγκριση από την αρμόδια Επιτροπή Δεοντολογίας της Οδοντιατρικής Σχολής (αριθμός έγκρισης 736, 12/12/2025), ενώ η ερευνητική διαδικασία συμμορφώθηκε πλήρως με τις αρχές της Διακήρυξης του Ελσίνκι για την ηθική στην ιατρική έρευνα. Όλοι οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν αναλυτικά σχετικά με τον σκοπό της μελέτης, τη διαδικασία συμμετοχής, τα πιθανά οφέλη και τους περιορισμούς καθώς και τη δυνατότητα αποχώρησης οποιαδήποτε στιγμή χωρίς καμία επίπτωση στη θεραπεία τους. Μετά την ενημέρωση, όλοι οι συμμετέχοντες υπέγραψαν έντυπο ενημερωμένης συγκατάθεσης, διασφαλίζοντας τη δεοντολογική εγκυρότητα της μελέτης.

Το συνολικό δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 64 ενήλικες ασθενείς, οι οποίοι προσήλθαν στην Κλινική για προληπτικό έλεγχο ή θεραπεία. Ο υπολογισμός του απαιτούμενου μεγέθους δείγματος πραγματοποιήθηκε πριν από την έναρξη της μελέτης, με στόχο τη διασφάλιση επαρκούς στατιστικής ισχύος για την ανίχνευση κλινικά σημαντικής διαφοράς μεταξύ της ομάδας παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου ως προς τον δείκτη πλάκας. Ο υπολογισμός βασίστηκε σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha = 0,05$, στατιστική ισχύ (power) 80%, και αναμενόμενη μέτρια επίδραση της παρέμβασης, σύμφωνα με προηγούμενες μελέτες που αξιολόγησαν εκπαιδευτικές παρεμβάσεις στοματικής υγιεινής

και μεταβολές του δείκτη πλάκας. Για τον υπολογισμό χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό G*Power (Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Germany). Με βάση τις παραπάνω παραμέτρους, εκτιμήθηκε ότι απαιτούνταν τουλάχιστον 58 συμμετέχοντες συνολικά για την επίτευξη επαρκούς στατιστικής ισχύος. Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη την πιθανότητα αποχωρήσεων ή απώλειας παρακολούθησης κατά τη διάρκεια των επανεξετάσεων, αποφασίστηκε η αύξηση του δείγματος κατά περίπου 10%, με αποτέλεσμα το τελικό μέγεθος δείγματος να διαμορφωθεί σε 64 συμμετέχοντες. Οι συμμετέχοντες κατανεμήθηκαν ισομερώς στις δύο ομάδες της μελέτης, με 32 άτομα στην ομάδα παρέμβασης και 32 άτομα στην ομάδα ελέγχου. Η επιλογή του δείγματος πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο της ευκολίας, πρακτική συχνά χρησιμοποιούμενη σε κλινικές παρεμβατικές μελέτες της προληπτικής οδοντιατρικής. Παρότι η μέθοδος αυτή περιορίζει σε κάποιο βαθμό τη δυνατότητα γενίκευσης των αποτελεσμάτων στον γενικό πληθυσμό, εφαρμόστηκαν αυστηρά προκαθορισμένα κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού, ώστε να διασφαλιστεί η σχετική ομοιογένεια του δείγματος και να μειωθεί η επίδραση εξωγενών παραγόντων.

Στη μελέτη εντάχθηκαν άτομα ηλικίας 20-40 ετών:

- με παρουσία τουλάχιστον 20 φυσικών δοντιών,
- επαρκή συνεργασία,
- και δυνατότητα παρακολούθησης των επανεξετάσεων.

Αντίθετα, αποκλείστηκαν:

- ασθενείς με ολική νωδότητα,
- άτομα σε ενεργή ορθοδοντική θεραπεία,
- συμμετέχοντες που είχαν υποβληθεί πρόσφατα σε περιοδοντική θεραπεία,
- καθώς και άτομα με σοβαρά συστηματικά νοσήματα που θα μπορούσαν να επηρεάσουν σημαντικά τη στοματική υγεία ή τη φλεγμονώδη απόκριση.
- Άτομα που παίρνουν χημειοπροφύλαξη και αντιμικροβιακά στοματικά διαλύματα.

Η εφαρμογή σαφών κριτηρίων αποκλεισμού κρίθηκε απαραίτητη, ώστε οι μεταβολές του δείκτη πλάκας να μπορούν να αποδοθούν με μεγαλύτερη αξιοπιστία στην εκπαιδευτική παρέμβαση και όχι σε εξωγενείς παράγοντες.

Μετά την αρχική αξιολόγηση (*baseline*), οι συμμετέχοντες κατανεμήθηκαν σε δύο ομάδες με αναλογία 1:1 μέσω διαδικασίας τυχαιοποίησης. Η τυχαιοποίηση πραγματοποιήθηκε με ηλεκτρονικά παραγόμενη ακολουθία τυχαίων αριθμών, η οποία δημιουργήθηκε από ανεξάρτητο ερευνητή που δεν συμμετείχε στην κλινική εξέταση, ούτε στην εφαρμογή της παρέμβασης ούτε και στη στατιστική ανάλυση. Η χρήση ανεξάρτητου ερευνητή είχε στόχο τη μείωση του κινδύνου σφάλματος επιλογής και τη διασφάλιση αντικειμενικής κατανομής των συμμετεχόντων. Παράλληλα, εφαρμόστηκε διαδικασία απόκρυψης της κατανομής (*allocation concealment*), ώστε να αποτραπεί πιθανή επιρροή κατά την ένταξη των ασθενών στις ομάδες. Με βάση τη διαδικασία αυτή, οι συμμετέχοντες κατανεμήθηκαν είτε στην ομάδα παρέμβασης, είτε στην ομάδα ελέγχου, με 32 άτομα σε κάθε ομάδα. Η ομάδα παρέμβασης (ομάδα Α) έλαβε εκπαίδευση στοματικής υγιεινής με χρήση ενδοστοματικού σαρωτή και οπτικής ανατροφοδότησης, ενώ η ομάδα ελέγχου (ομάδα Β) έλαβε μόνο συμβατική εκπαίδευση στοματικής υγιεινής.

Για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν δύο βασικά εργαλεία το δομημένο ερωτηματολόγιο και η κλινική αξιολόγηση του δείκτη πλάκας. Το ερωτηματολόγιο (παράρτημα Α) σχεδιάστηκε ειδικά για τις ανάγκες της μελέτης και περιλάμβανε ερωτήσεις σχετικές με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά, τις καθημερινές συνήθειες στοματικής υγιεινής, το επίπεδο γνώσεων, τις στάσεις και αντιλήψεις, καθώς και τα αντιλαμβανόμενα εμπόδια στη διατήρηση της στοματικής υγιεινής. Η χρήση του ερωτηματολογίου επέτρεψε τη διερεύνηση όχι μόνο κλινικών, αλλά και συμπεριφορικών παραμέτρων, στοιχείο ιδιαίτερα σημαντικό σε μελέτες προληπτικής οδοντιατρικής και συμπεριφορικής υγείας.

Η αξιολόγηση της στοματικής υγιεινής πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του τροποποιημένου Δείκτη Πλάκας Quigley-Hein (Modified Quigley-Hein Plaque Index), ο οποίος αποτελεί έναν από τους πιο ευαίσθητους και ευρέως χρησιμοποιούμενους δείκτες για την αξιολόγηση της ΟΜΠ σε κλινικές και ερευνητικές μελέτες. Ο συγκεκριμένος δείκτης επιλέχθηκε λόγω της υψηλής ικανότητάς του να ανιχνεύει μικρές μεταβολές στην έκταση της ΟΜΠ μετά από παρεμβάσεις στοματικής υγιεινής, γεγονός που τον καθιστά ιδιαίτερα κατάλληλο για μελέτες αξιολόγησης εκπαιδευτικών προγραμμάτων και προληπτικών παρεμβάσεων. Πριν από την καταγραφή του δείκτη εφαρμόστηκε αποκαλυπτικό διάλυμα Mira-2-Ton σε όλες τις οδοντικές επιφάνειες, προκειμένου να καταστεί ορατή η ΟΜΠ και να διευκολυνθεί η ακριβής αξιολόγησή της. Για κάθε θέση

γίνεται ποσοτική αξιολόγηση της έκτασης της ΟΜΠ, ανάλογα με τη χρώση, και δίδεται ο ανάλογος βαθμός σύμφωνα με τον πίνακα 5.

Βαθμός	Κριτήρια
0	Απουσία ΟΜΠ
1	Διακριτές κηλίδες ΟΜΠ αντίστοιχα προς τον αυχένα του δοντιού
2	Λεπτή συνεχής ζώνη ΟΜΠ (≤ 1 mm) στο αυχενικό όριο του δοντιού
3	Συνεχής ζώνη ΟΜΠ, μεγαλύτερη του 1 mm αλλά μικρότερη του 1/3 της υπό εξέταση επιφάνειας
4	Η ΟΜΠ καλύπτει πέραν του 1/3 και μικρότερο των 2/3 της υπό εξέταση επιφάνειας
5	Η ΟΜΠ καλύπτει πέραν των 2/3 της υπό εξέταση επιφάνειας

Πίνακας 5. Τροποποιημένος Quigley-Hein Plaque Index.

Το δόντι χωρίζεται σε έξι τμήματα (παρειακό, εγγύς παρειακό, άπω παρειακό, γλωσσικό, εγγύς γλωσσικό, άπω γλωσσικό) και κάθε θέση λαμβάνει τον ανάλογο βαθμό από το 0-5 (εικόνα 5)

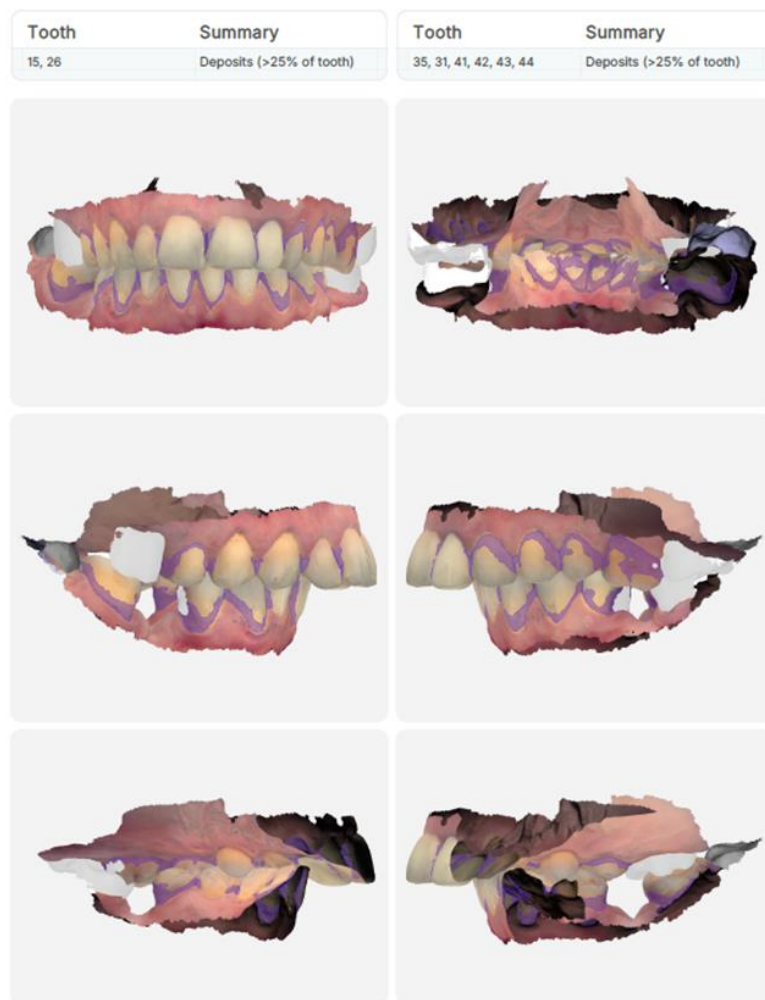


Εικόνα 5. Κάθε δόντι χωρίζεται σε 6 τμήματα (παρειακό, εγγύς παρειακό, άπω παρειακό, γλωσσικό, εγγύς γλωσσικό, άπω γλωσσικό). Το τελικό αποτέλεσμα εκφραζόταν ως ποσοστό (%) των επιφανειών με πλάκα επί του συνολικού αριθμού επιφανειών.

Για κάθε συμμετέχοντα υπολογίστηκε ο μέσος όρος των επιμέρους τιμών, ο οποίος αποτέλεσε τη συνολική τιμή του δείκτη πλάκας. Η καταγραφή του δείκτη πραγματοποιήθηκε κατά την αρχική εξέταση (*baseline*), στη δεύτερη εβδομάδα και στην τέταρτη εβδομάδα παρακολούθησης, ώστε να αξιολογηθεί η επίδραση της εκπαιδευτικής παρέμβασης στη μεταβολή της στοματικής υγιεινής διαχρονικά. Για τον περιορισμό της μεροληψίας και τη βελτίωση της αξιοπιστίας των μετρήσεων, όλες οι καταγραφές πραγματοποιήθηκαν από εκπαιδευμένο εξεταστή, ο οποίος ήταν τυφλοποιημένος ως προς την κατανομή των συμμετεχόντων στις ομάδες της μελέτης.

Για την ψηφιακή καταγραφή και την παροχή οπτικής ανατροφοδότησης χρησιμοποιήθηκε ο ενδοστοματικός σαρωτής TRIOS 6 (3Shape, Copenhagen, Denmark), ένα σύγχρονο σύστημα ψηφιακής απεικόνισης που επιτρέπει την παραγωγή υψηλής ανάλυσης τρισδιάστατων (3D) και έγχρωμων μοντέλων της στοματικής κοιλότητας. Ο συγκεκριμένος σαρωτής βασίζεται σε οπτική τεχνολογία συνεχούς λήψης εικόνων, μέσω της οποίας καταγράφονται διαδοχικά δεδομένα από τις οδοντικές και μαλακές επιφάνειες και συντίθενται σε πραγματικό χρόνο σε ένα ολοκληρωμένο ψηφιακό μοντέλο. Η επιλογή του TRIOS 6 βασίστηκε στην υψηλή ακρίβεια και αναπαραγωγικότητα των καταγραφών, στη δυνατότητα έγχρωμης απεικόνισης, στην ευχρηστία του σε κλινικό περιβάλλον, καθώς και στην ικανότητά του να αποδίδει με σαφήνεια περιοχές συσσώρευσης οδοντικής πλάκας μετά από εφαρμογή αποκαλυπτικού διαλύματος. Πριν από τη σάρωση εφαρμόζονταν αποκαλυπτικό διάλυμα Mira-2-Ton, ώστε οι περιοχές με παρουσία πλάκας να εμφανίζονται με έντονη χρωματική διαφοροποίηση. Η χρήση της έγχρωμης απεικόνισης του σαρωτή επέτρεπε την ακριβέστερη οπτικοποίηση των χρωματισμένων επιφανειών και διευκόλυνε τόσο την καταγραφή όσο και την παρουσίαση των ευρημάτων στους συμμετέχοντες (εικόνα 6).

Plaque



Εικόνα 6. Τρισδιάστατη ψηφιακή απεικόνιση της ΟΜΠ μέσω ενδοστοματικού σαρωτή TRIOS 6 (3Shape, Copenhagen, Denmark). Οι περιοχές με αυξημένη συσσώρευση οδοντικής πλάκας επισημαίνονται χρωματικά μετά από εφαρμογή αποκαλυπτικού παράγοντα, επιτρέποντας την οπτική αξιολόγηση της κατανομής και της έκτασης της πλάκας στις οδοντικές επιφάνειες. Η τρισδιάστατη απεικόνιση παρέχει δυνατότητα παρατήρησης από πολλαπλές γωνίες και διευκολύνει τόσο την κλινική αξιολόγηση όσο και την εκπαίδευση του ασθενούς μέσω οπτικής ανατροφοδότησης.

Με τον τρόπο αυτό, η οδοντική πλάκα μετατρέπεται από αφηρημένο κλινικό εύρημα σε άμεσα ορατή εικόνα, γεγονός που ενίσχυε σημαντικά την κατανόηση και τη συμμετοχή των ασθενών στη διαδικασία της στοματικής υγιεινής. Η διαδικασία σάρωσης πραγματοποιήθηκε σε καθιστή θέση του ασθενούς υπό σταθερές συνθήκες φωτισμού και

σχετικά στεγνού πεδίου, ώστε να ελαχιστοποιηθούν πιθανά σφάλματα καταγραφής. Τα ψηφιακά δεδομένα αποθηκεύονταν ηλεκτρονικά και μπορούσαν να ανακληθούν σε επόμενες επισκέψεις, επιτρέποντας τη διαχρονική σύγκριση των ευρημάτων, την αξιολόγηση της μεταβολής της ΟΜΠ, και την αντικειμενικότερη παρακολούθηση της συμμόρφωσης των συμμετεχόντων. Η χρήση του TRIOS 6 στη συγκεκριμένη μελέτη δεν περιορίστηκε επομένως μόνο στην καταγραφή της ΟΜΠ, αλλά αποτέλεσε βασικό εργαλείο εκπαίδευσης, οπτικής ανατροφοδότησης, και ενίσχυσης της συμπεριφορικής αλλαγής των συμμετεχόντων.

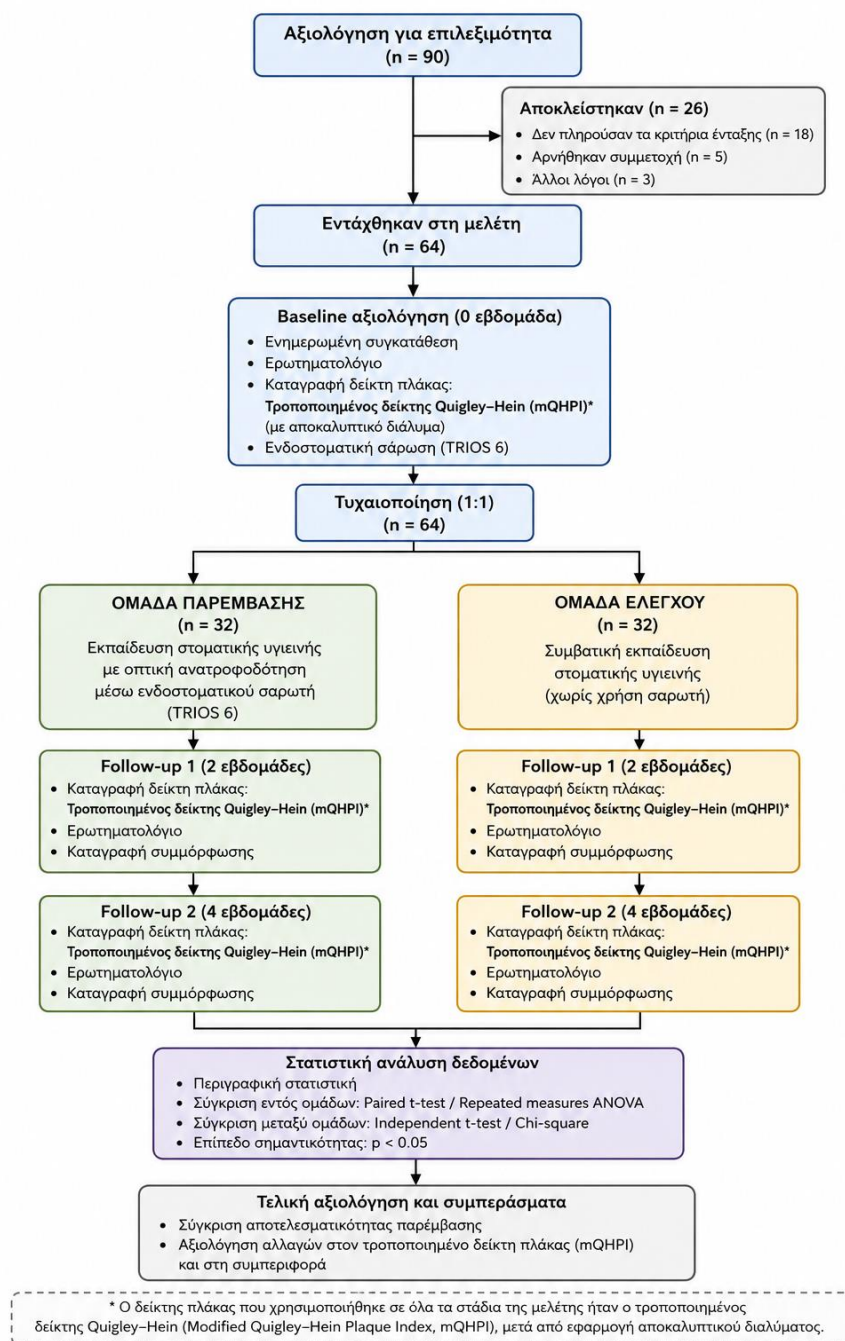
Η διαδικασία της μελέτης περιλάμβανε τρία βασικά στάδια αρχική αξιολόγηση, εκπαιδευτική παρέμβαση και επαναξιολογήσεις. Κατά την πρώτη επίσκεψη οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο και υποβλήθηκαν σε καταγραφή του δείκτη πλάκας. Στη συνέχεια, και οι δύο ομάδες έλαβαν προφορικά και γραπτά βασικές οδηγίες στοματικής υγιεινής σχετικά με τη σωστή τεχνική βουρτσίσματος, τη χρήση μεσοδόντιων μέσων και τη σημασία του ελέγχου της πλάκας. Επιπλέον, στην ομάδα παρέμβασης εφαρμόστηκε οπτική ανατροφοδότηση μέσω IOS. Οι συμμετέχοντες παρατηρούσαν σε πραγματικό χρόνο τις περιοχές αυξημένης συσσώρευσης πλάκας, τα σημεία που παραλείπονταν κατά το βούρτσισμα, και τις δυσπρόσιτες επιφάνειες. Με βάση τα ευρήματα αυτά, παρέχονταν εξατομικευμένες οδηγίες στοματικής υγιεινής. Πρόσθετα, η εικόνα τους μεταβιβάζοταν στο κινητό τους μέσω της ειδικής εφαρμογής που είναι εξοπλισμένος ο IOS (Unite). Η επαναξιολόγηση πραγματοποιήθηκε στη δεύτερη εβδομάδα και στην τέταρτη εβδομάδα από την παρέμβαση. Η ύπαρξη δύο χρονικών σημείων παρακολούθησης επέτρεψε την εκτίμηση τόσο της άμεσης όσο και της μεσοπρόθεσμης επίδρασης της παρέμβασης στη στοματική υγιεινή και στη συμπεριφορά των συμμετεχόντων. Για τον περιορισμό της μεροληψίας, η μελέτη σχεδιάστηκε ως μονά τυφλή. Ο εξεταστής που κατέγραφε τον δείκτη πλάκας δεν γνώριζε την ομάδα κατανομής των συμμετεχόντων. Αντίθετα, η τυφλοποίηση των ίδιων των συμμετεχόντων δεν ήταν εφικτή λόγω της φύσης της παρέμβασης.

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του στατιστικού πακέτου IBM SPSS Statistics for Windows, Version 29.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Ως κύρια εξαρτημένη μεταβλητή ορίστηκε ο δείκτης πλάκας (PCR), ενώ δευτερεύουσες μεταβλητές αποτέλεσαν οι γνώσεις, οι στάσεις και οι συμπεριφορές στοματικής υγιεινής.

Ως ανεξάρτητη μεταβλητή θεωρήθηκε η εκπαιδευτική παρέμβαση με χρήση IOS, ενώ καταγράφηκαν πιθανοί συγχυτικοί παράγοντες όπως ηλικία, φύλο, μορφωτικό επίπεδο και κάπνισμα. Για την περιγραφική ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν μέσοι όροι, τυπικές αποκλίσεις, απόλυτες και σχετικές συχνότητες (%), ανάλογα με τον τύπο των μεταβλητών. Η κανονικότητα της κατανομής των συνεχών μεταβλητών αξιολογήθηκε με κατάλληλους ελέγχους κανονικότητας. Η σύγκριση των τιμών του δείκτη πλάκας πριν και μετά την παρέμβαση εντός της ίδιας ομάδας πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του κατά ζεύγη (paired) t-test, ενώ για τη σύγκριση μεταξύ της ομάδας παρέμβασης και της ομάδας ελέγχου χρησιμοποιήθηκε το ανεξάρτητο (independent) t-test. Επιπλέον, για την αξιολόγηση της μεταβολής του δείκτη πλάκας στα τρία χρονικά σημεία της μελέτης (baseline, 2 εβδομάδες και 4 εβδομάδες) εφαρμόστηκε ανάλυση διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (repeated measures ANOVA). Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε στο $p < 0.05$.

3. Αποτελέσματα

Η διαδικασία επιλογής, τυχαιοποίησης και παρακολούθησης των συμμετεχόντων παρουσιάζεται στο διάγραμμα ροής (εικόνα 7).



Εικόνα 7 Το διάγραμμα ροής της μελέτης

Συνολικά, αξιολογήθηκαν για επιλεξιμότητα 90 άτομα. Από αυτά, 26 αποκλείστηκαν πριν από την ένταξη στη μελέτη. Ειδικότερα, 18 άτομα δεν πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης, 5 άτομα αρνήθηκαν να συμμετάσχουν και 3 άτομα αποκλείστηκαν για άλλους λόγους. Τελικά, 64 συμμετέχοντες εντάχθηκαν στη μελέτη και υποβλήθηκαν σε αρχική αξιολόγηση (baseline), η οποία περιλάμβανε λήψη ενημερωμένης συγκατάθεσης, συμπλήρωση ερωτηματολογίου, καταγραφή δείκτη πλάκας και ενδοστοματική σάρωση με τον σαρωτή TRIOS 6. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε τυχαιοποίηση με αναλογία 1:1, με αποτέλεσμα τη δημιουργία ομάδας παρέμβασης (n=32) και ομάδας ελέγχου (n=32). Και οι δύο ομάδες επανεξετάστηκαν στις 2 εβδομάδες (Follow-up 1) και στις 4 εβδομάδες (Follow-up 2). Δεν καταγράφηκαν απώλειες παρακολούθησης ή αποχωρήσεις κατά τη διάρκεια της μελέτης, με αποτέλεσμα όλοι οι συμμετέχοντες που τυχαιοποιήθηκαν να συμπεριληφθούν στην τελική ανάλυση. Το ποσοστό ολοκλήρωσης της μελέτης ήταν 100% και για τις δύο ομάδες, γεγονός που ενισχύει την αξιοπιστία και την εσωτερική εγκυρότητα των αποτελεσμάτων.

Τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων παρουσιάζονται στον Πίνακα 6

Μεταβλητή	Ομάδα Α (n=32)	Ομάδα Β (n=32)	P-value
Ηλικία (μέση $\pm$ SD)	32.8 $\pm$ 8.4	32.1 $\pm$ 8.9	0.78
Γυναίκες (%)	59%	53%	0.62
Καπνιστές (%)	25%	31%	0.59
Ανώτερη εκπαίδευση (%)	66%	63%	0.81

Πίνακας 6. Δημογραφικά χαρακτηριστικά συμμετεχόντων

Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων ($p > 0.05$), γεγονός που επιβεβαιώνει τη συγκρισιμότητα των συμμετεχόντων πριν από την παρέμβαση. Η μέση ηλικία των συμμετεχόντων ήταν παρόμοια μεταξύ των δύο ομάδων, ενώ δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς το φύλο, το κάπνισμα και το

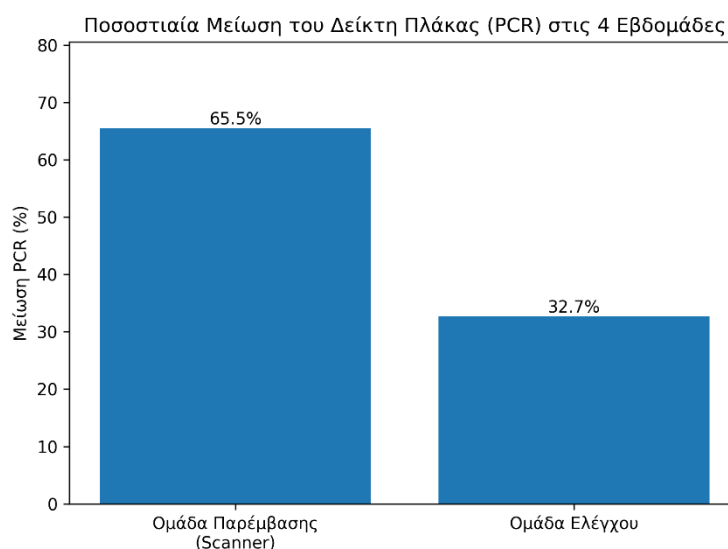
μορφωτικό επίπεδο. Τα ευρήματα αυτά υποδηλώνουν ότι η διαδικασία τυχαιοποίησης ήταν επιτυχής και ότι οι δύο ομάδες ήταν συγκρίσιμες κατά την έναρξη της μελέτης.

Τα αποτελέσματα της μεταβολής του δείκτη πλάκας παρουσιάζονται στον Πίνακα 7.

Χρονικό σημείο	Ομάδα Α	Ομάδα Β
Baseline	62.3 ± 9.1	61.8 ± 8.7
2 εβδομάδες	34.7 ± 8.5	48.2 ± 9.3
4 εβδομάδες	21.5 ± 7.2	41.6 ± 10.1

Πίνακας 7. Εξέλιξη δείκτη πλάκας (PCR %) εντός ομάδων

Παρατηρήθηκε σημαντική μείωση του δείκτη πλάκας και στις δύο ομάδες κατά τη διάρκεια της μελέτης. Ωστόσο, η μείωση ήταν εμφανώς μεγαλύτερη στην ομάδα παρέμβασης, η οποία έλαβε εκπαίδευση με χρήση IOS και οπτικής ανατροφοδότησης. Ειδικότερα στην ομάδα παρέμβασης ο δείκτης πλάκας μειώθηκε από 62.3% σε 21.5%, ενώ στην ομάδα ελέγχου μειώθηκε από 61.8% σε 41.6%. Η συνολική μείωση του δείκτη πλάκας στην ομάδα παρέμβασης ήταν σχεδόν τριπλάσια συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου, γεγονός που υποδηλώνει ισχυρή επίδραση της ψηφιακής ανατροφοδότησης στη συμμόρφωση των ασθενών και στην αποτελεσματικότητα του καθημερινού ελέγχου της ΟΜΠ (εικόνα 8).



Εικόνα 8 Ραβδόγραμμα μείωσης του δείκτη πλάκας στις 4 εβδομάδες.

Η σύγκριση των τιμών του δείκτη πλάκας μεταξύ των δύο ομάδων Α και Β παρουσιάζεται στον Πίνακα 8.

Χρονικό σημείο Διαφορά (Παρέμβαση vs Έλεγχος) p-value

Baseline	Μη σημαντική	0.84
2 εβδομάδες	Σημαντική	0.002
4 εβδομάδες	Πολύ σημαντική	<0.001

Πίνακας 8. Σύγκριση μεταξύ ομάδων (between-group differences)

Κατά την αρχική αξιολόγηση δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων, γεγονός που επιβεβαιώνει ότι οι συμμετέχοντες ξεκίνησαν από παρόμοιο επίπεδο στοματικής υγιεινής. Αντίθετα, στις 2 και κυρίως στις 4 εβδομάδες, η ομάδα παρέμβασης εμφάνισε σημαντικά χαμηλότερες τιμές δείκτη πλάκας σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Η διαφορά αυτή υποδηλώνει ότι η χρήση του ενδοστοματικού σαρωτή και της οπτικής ανατροφοδότησης συνέβαλε ουσιαστικά στη βελτίωση της στοματικής υγιεινής.

Για την αξιολόγηση της διαχρονικής μεταβολής του δείκτη πλάκας εφαρμόστηκε ανάλυση επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (*Repeated Measures ANOVA*). Η υπόθεση της σφαιρικότητας παραβιάστηκε ($p=0.031$), επομένως εφαρμόστηκε διόρθωση Greenhouse-Geisser. Τα αποτελέσματα φαίνονται στους παρακάτω πίνακες 9 και 10.

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Time	12540.22	1.78	7044.11	156.32	<0.001	0.72
Time × Group	4123.56	1.78	2316.45	51.28	<0.001	0.45
Error (Time)	4892.17	109	44.89			

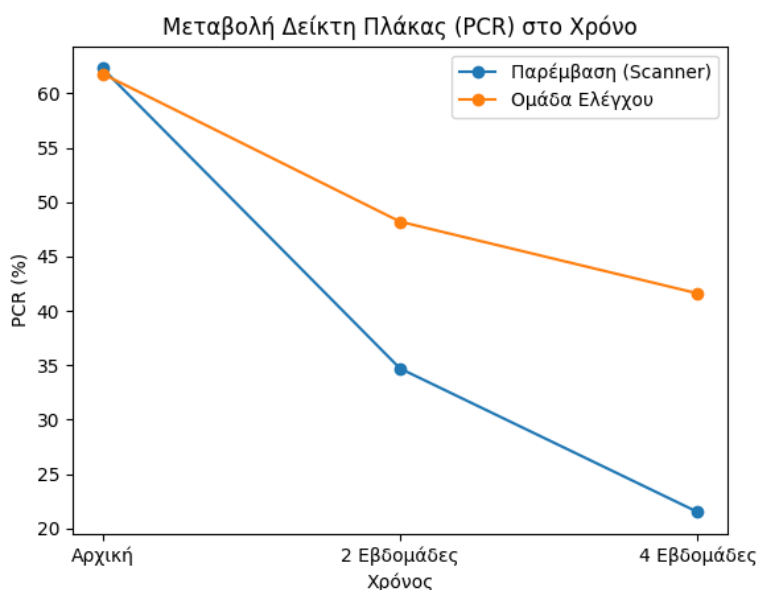
Πίνακας 9. Αποτελέσματα της ανάλυσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (Repeated Measures ANOVA) για τη διαχρονική μεταβολή του τροποποιημένου δείκτη Quigley-Hein. Παρατηρήθηκε

στατιστικά σημαντική επίδραση του χρόνου (Time) και σημαντική αλληλεπίδραση χρόνου $\times$ ομάδας (Time $\times$ Group).

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Group	2156.33	1	2156.33	24.87	<0.001	0.29
Error	5394.12	62	87.00			

Πίνακας 10. Αποτελέσματα της ανάλυσης μεταξύ ομάδων για τον τροποποιημένο δείκτη Quigley–Hein. Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση της ομάδας (Group) στις τιμές του δείκτη πλάκας ($F=24.87$, $p<0.001$), γεγονός που υποδηλώνει ότι η ομάδα παρέμβασης παρουσίασε συνολικά σημαντικά χαμηλότερες τιμές δείκτη πλάκας σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου κατά τη διάρκεια της μελέτης. Το μέγεθος επίδρασης (partial eta squared = 0.29) υποδηλώνει μέτρια προς υψηλή επίδραση της παρέμβασης στη βελτίωση της στοματικής υγιεινής.

Η ανάλυση επαναλαμβανόμενων μετρήσεων ANOVA έδειξε σημαντική επίδραση του χρόνου ($F=156.32$, $p<0.001$), σημαντική επίδραση της ομάδας ($F=24.87$, $p<0.001$) καθώς και σημαντική αλληλεπίδραση χρόνου $\times$ ομάδας ($F=51.28$, $p<0.001$). Τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν ότι η στοματική υγιεινή βελτιώθηκε σημαντικά με την πάροδο του χρόνου, αλλά η βελτίωση ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στην ομάδα παρέμβασης (εικόνα 9).



Εικόνα 9. Μεταβολή του δείκτη πλάκας με το χρόνο

Τα υψηλά μεγέθη επίδρασης υποδηλώνουν ισχυρή επίδραση τόσο του χρόνου όσο και της παρέμβασης.

Τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου έδειξαν σημαντική βελτίωση του επιπέδου γνώσεων, ιδιαίτερα στην ομάδα παρέμβασης (πίνακας 11).

Ερώτηση	Ομάδα A (Baseline)	Ομάδα A (4 εβδομάδες)	Ομάδα B (Baseline)	Ομάδα B (4 εβδομάδες)
Σωστή συχνότητα βουρτσίσματος	68%	94%	66%	78%
Ρόλος μεσοδόντιων μέσων	52%	91%	50%	67%
Σχέση πλάκας-νόσων	61%	96%	59%	74%

Πίνακας 11. Μεταβολή γνώσεων (%)

Η μεγαλύτερη βελτίωση παρατηρήθηκε στις ερωτήσεις που σχετίζονταν με την κατανόηση της πλάκας και με τον ρόλο των μεσοδόντιων μέσων. Η ομάδα παρέμβασης εμφάνισε σημαντικά μεγαλύτερη αύξηση του επιπέδου γνώσεων ($p < 0.01$), γεγονός που πιθανότατα σχετίζεται με την οπτική απεικόνιση της πλάκας μέσω του σαρωτή.

Στον πίνακα 12 φαίνονται οι μεταβολές των στάσεων και αντιλήψεων

Συμπεριφορά	Ομάδα A (Baseline)	Ομάδα A (4 εβδομάδες)	Ομάδα B (Baseline)	Ομάδα B (4 εβδομάδες)
Βούρτσισμα ≥ 2 φορές/ημέρα	56%	87%	53%	68%
Χρήση οδοντικού νήματος	34%	78%	36%	52%
Χρήση μεσοδόντιων μέσων	28%	72%	31%	49%

Πίνακας 12. Μεταβολή στάσεων (%)

Παρατηρήθηκε σημαντική βελτίωση της συμπεριφοράς στοματικής υγιεινής και στις δύο ομάδες, ωστόσο η ομάδα παρέμβασης παρουσίασε σημαντικά μεγαλύτερη αύξηση σε όλες τις παραμέτρους ($p < 0.01$). Ιδιαίτερα εντυπωσιακή ήταν η αύξηση της χρήσης οδοντικού νήματος και των μεσοδόντιων μέσων, η οποία σχεδόν τριπλασιάστηκε στην ομάδα παρέμβασης.

Στον πίνακα 13 φαίνονται τα εμπόδια στη στοματική υγιεινή

Εμπόδιο	Ομάδα Α (Baseline)	Ομάδα Α (4 εβδομάδες)	Ομάδα Β (Baseline)	Ομάδα Β (4 εβδομάδες)
Έλλειψη χρόνου	47%	31%	49%	42%
Έλλειψη γνώσης	35%	9%	37%	19%
Λησμονιά	44%	21%	40%	35%
Δυσκολία χρήσης νήματος	52%	26%	50%	40%

Πίνακας 13. Καταγραφή εμποδίων (%)

Παρατηρήθηκε μείωση όλων των αντιλαμβανόμενων εμποδίων κατά τη διάρκεια της μελέτης. Η μεγαλύτερη μεταβολή παρατηρήθηκε στην έλλειψη γνώσης, Η ομάδα παρέμβασης εμφάνισε μεγαλύτερη μείωση των εμποδίων, γεγονός που υποδηλώνει ότι η οπτική ανατροφοδότηση συνέβαλε ουσιαστικά στην κατανόηση της σημασίας της πλάκας και στην ενίσχυση της συμμόρφωσης. Στον πίνακα 14 φαίνονται τα αποτελέσματα της αποδοχής της ψηφιακής τεχνολογίας

Δήλωση	Ποσοστό
Βοήθησε στην κατανόηση της πλάκας	91%
Ήταν εύχρηστος	88%
Θα τον χρησιμοποιούσα ξανά	92%
Βελτίωσε τη φροντίδα μου	89%

Πίνακας 14. Αξιολόγηση σαρωτή

Η αποδοχή του IOS αξιολογήθηκε μόνο στην ομάδα παρέμβασης. Η αποδοχή της ψηφιακής τεχνολογίας ήταν ιδιαίτερα υψηλή. Οι περισσότεροι συμμετέχοντες δήλωσαν ότι η οπτική απεικόνιση βοήθησε σημαντικά στην κατανόηση της πλάκας, η διαδικασία ήταν εύκολη και κατανοητή και θα επιθυμούσαν να χρησιμοποιηθεί ξανά στο μέλλον. Τα αποτελέσματα αυτά ενισχύουν τη δυνατότητα εφαρμογής των ενδοστοματικών σαρωτών ως εργαλείων εκπαίδευσης και ενίσχυσης της συμμόρφωσης στην καθημερινή κλινική πράξη. Η χρήση IOS ως εργαλείου οπτικής ανατροφοδότησης οδήγησε σε σημαντική μείωση του δείκτη πλάκας, βελτίωσε σημαντικά τη συμπεριφορά στοματικής υγιεινής, ενίσχυσε τη συμμόρφωση των συμμετεχόντων, αύξησε τις γνώσεις και την αυτο-αποτελεσματικότητα και έγινε ιδιαίτερα αποδεκτή από τους ασθενείς.

Συζήτηση

Η παρούσα μελέτη είχε ως στόχο τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας ενός εκπαιδευτικού προγράμματος στοματικής υγιεινής που βασίζεται στην οπτική ανατροφοδότηση μέσω ενδοστοματικού σαρωτή, καθώς και την καταγραφή των παραγόντων και εμποδίων που επηρεάζουν τη συμπεριφορά των ασθενών. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν σαφή υπεροχή της ψηφιακής παρέμβασης τόσο σε κλινικό επίπεδο, όπως αυτό εκφράζεται μέσω της σημαντικής μείωσης του δείκτη πλάκας (PCR), όσο και σε επίπεδο γνώσεων, στάσεων και συμπεριφοράς, γεγονός που υπογραμμίζει τη δυναμική της ενσωμάτωσης της ψηφιακής τεχνολογίας στη σύγχρονη προληπτική οδοντιατρική. Η σημαντική μείωση του δείκτη πλάκας στην ομάδα παρέμβασης αποτελεί ένα από τα πιο ισχυρά ευρήματα της μελέτης. Η παρατηρούμενη μεταβολή, από υψηλές αρχικές τιμές (~62%) σε σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα (~21% στις 4 εβδομάδες), υποδηλώνει όχι μόνο βελτίωση της στοματικής υγιεινής αλλά και ουσιαστική αλλαγή συμπεριφοράς. Αντίθετα, η ομάδα ελέγχου παρουσίασε μεν βελτίωση, αλλά σε σαφώς μικρότερο βαθμό, γεγονός που επιβεβαιώνει ότι η συμβατική εκπαίδευση έχει περιορισμένη αποτελεσματικότητα.

Η χρήση του τροποποιημένου δείκτη Quigley-Hein προσδίδει ιδιαίτερη αξιοπιστία στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Ο συγκεκριμένος δείκτης αποτελεί έναν από τους πιο ευαίσθητους και ευρέως χρησιμοποιούμενους δείκτες αξιολόγησης της OMP, ιδιαίτερα σε μελέτες που εξετάζουν την αποτελεσματικότητα μέσω στοματικής υγιεινής και εκπαιδευτικών παρεμβάσεων. Σε αντίθεση με διχοτομικούς δείκτες παρουσίας ή απουσίας πλάκας, ο τροποποιημένος δείκτης Quigley-Hein επιτρέπει πιο λεπτομερή αξιολόγηση της έκτασης της πλάκας στις οδοντικές επιφάνειες, γεγονός που τον καθιστά ιδιαίτερα κατάλληλο για την ανίχνευση ακόμη και μικρών μεταβολών στη στοματική υγιεινή. Η σημαντική μείωση των τιμών του δείκτη στην ομάδα παρέμβασης υποδηλώνει ότι η οπτική ανατροφοδότηση μέσω του ενδοστοματικού σαρωτή δεν λειτούργησε απλώς ως εργαλείο ενημέρωσης, αλλά επηρέασε ουσιαστικά τη συμπεριφορά των συμμετεχόντων. Η παρατήρηση αυτή ενισχύεται και από τα αποτελέσματα στην πορεία του χρόνου, όπου καταγράφηκε σημαντική επίδραση τόσο του χρόνου όσο και της ομάδας, καθώς και σημαντική αλληλεπίδραση χρόνου-ομάδας. Η αλληλεπίδραση αυτή δείχνει ότι η μεταβολή

του δείκτη πλάκας δεν ήταν ίδια μεταξύ των δύο ομάδων, αλλά εξαρτήθηκε σε μεγάλο βαθμό από την εφαρμογή της ψηφιακής παρέμβασης. Τα υψηλά μεγέθη επίδρασης που καταγράφηκαν στην ανάλυση υποδηλώνουν ότι η παρέμβαση είχε ισχυρή κλινική επίδραση. Το εύρημα αυτό αποκτά ιδιαίτερη σημασία, καθώς στη βιβλιογραφία πολλές εκπαιδευτικές παρεμβάσεις εμφανίζουν μόνο μέτρια ή βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα όσον αφορά τον έλεγχο της πλάκας (Stein et al., 2018). Αντίθετα, στην παρούσα μελέτη η βελτίωση ήταν έντονη και διατηρήθηκε σε όλη τη διάρκεια της παρακολούθησης. Παρότι ο τροποποιημένος δείκτης Quigley-Hein θεωρείται ιδιαίτερα αξιόπιστος για την ποσοτική αποτύπωση της πλάκας, θα πρέπει να αναγνωριστεί ότι εξακολουθεί να αξιολογεί κυρίως μορφολογικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά του βιοϋμενίου. Δεν παρέχει πληροφορίες σχετικά με τη μικροβιακή σύσταση ή τη βιολογική δραστηριότητα της πλάκας, στοιχεία που θεωρούνται καθοριστικά για την παθογένεια των περιοδοντικών νοσημάτων (Hajishengallis, 2015). Ωστόσο, για τον σκοπό της παρούσας μελέτης δηλαδή την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας μιας συμπεριφορικής και εκπαιδευτικής παρέμβασης ο δείκτης θεωρείται ιδιαίτερα κατάλληλος.

Τα αποτελέσματα της μελέτης συμφωνούν με τη βιβλιογραφία που δείχνει ότι η απλή λεκτική παροχή οδηγιών έχει περιορισμένη αποτελεσματικότητα όταν δεν συνοδεύεται από μηχανισμούς ενεργού ανατροφοδότησης και ενίσχυσης της συμμετοχής του ασθενούς (Kay & Locker, 1996). Η οπτική απεικόνιση της ΟΜΠ φαίνεται να λειτουργεί ως καταλύτης αλλαγής συμπεριφοράς, καθώς επιτρέπει στον ασθενή να αντιληφθεί άμεσα το πρόβλημα και να συνδέσει τις καθημερινές του πρακτικές με το κλινικό αποτέλεσμα. Ένα από τα σημαντικότερα ευρήματα της παρούσας μελέτης είναι ότι η βελτίωση του δείκτη πλάκας δεν αποτελεί απλώς αποτέλεσμα καλύτερης τεχνικής στοματικής υγιεινής, αλλά κυρίως έκφραση αυξημένης συμμόρφωσης των ασθενών στις οδηγίες. Η συμμόρφωση αποτελεί έναν πολυπαραγοντικό και δυναμικό δείκτη, ο οποίος επηρεάζεται από γνωστικούς, ψυχολογικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες και θεωρείται βασικός καθοριστής της επιτυχίας κάθε προληπτικής παρέμβασης (Sabaté, 2003).

Στην παρούσα μελέτη, η σημαντική αύξηση της συχνότητας βουρτσίσματος, της χρήσης μεσοδόντιων μέσων και η συνολική βελτίωση των πρακτικών στοματικής υγιεινής στην ομάδα παρέμβασης υποδηλώνουν σαφή ενίσχυση της συμμόρφωσης. Το εύρημα αυτό αποκτά ιδιαίτερη σημασία, δεδομένου ότι η βιβλιογραφία δείχνει πως η συμμόρφωση σε

προγράμματα στοματικής υγιεινής είναι συνήθως χαμηλή και φθίνει με την πάροδο του χρόνου (Newton & Asimakopoulou, 2015; Bosworth et al., 2011). Η παρούσα παρέμβαση φαίνεται να επηρεάζει τη συμμόρφωση μέσω πολλαπλών μηχανισμών. Πρώτον, η οπτική ανατροφοδότηση μέσω του IOS ενισχύει τη συνειδητοποίηση της κατάστασης της στοματικής υγείας, καθιστώντας την ΟΜΠ ορατή και άμεσα αντιληπτή. Η οπτικοποίηση ενισχύει την αντίληψη της σοβαρότητας και της ευαισθησίας (Rosenstock, 1974). Παράλληλα, η παρέμβαση φαίνεται να ενισχύει την αυτο-αποτελεσματικότητα των ασθενών, δηλαδή την πεποίθηση ότι μπορούν να ελέγξουν αποτελεσματικά τη στοματική τους υγεία. Σύμφωνα με τη θεωρία του Bandura (1997), η αυτο-αποτελεσματικότητα αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες πρόβλεψης της συμμόρφωσης, καθώς επηρεάζει άμεσα την πρόθεση και τη διατήρηση της συμπεριφοράς. Η δυνατότητα του ασθενούς να βλέπει την πρόοδο του (π.χ. μείωση της ΟΜΠ σε επανεξετάσεις) λειτουργεί ως θετική ενίσχυση, ενδυναμώνοντας τη συμπεριφορά. Πρόσθετα, η χρήση του IOS εισάγει ένα στοιχείο εξατομίκευσης, το οποίο θεωρείται κρίσιμο για την ενίσχυση της συμμόρφωσης. Σε αντίθεση με τις γενικές οδηγίες, η εξατομικευμένη ανατροφοδότηση εστιάζει στις συγκεκριμένες ανάγκες και αδυναμίες του κάθε ασθενούς, γεγονός που αυξάνει τη σχετικότητα της πληροφορίας και την πιθανότητα υιοθέτησης της συμπεριφοράς (Michie et al., 2011). Επιπλέον, η σημαντική μείωση των αντιλαμβανόμενων εμποδίων που καταγράφηκε στο ερωτηματολόγιο συνδέεται άμεσα με τη βελτίωση της συμμόρφωσης. Η μείωση της «έλλειψης γνώσης» υποδηλώνει ότι η παρέμβαση λειτουργεί σε γνωστικό επίπεδο. Σύμφωνα με το COM-B model (Capability, Opportunity, Motivation – Behaviour), η συμπεριφορά εξαρτάται από την ικανότητα, την ευκαιρία και το κίνητρο του ατόμου (Michie et al., 2011). Η παρέμβαση της παρούσας μελέτης φαίνεται να επηρεάζει και τους τρεις αυτούς άξονες αυξάνει την ικανότητα μέσω εκπαίδευσης, δημιουργεί ευκαιρίες μέσω οπτικής ανατροφοδότησης και ενισχύει το κίνητρο μέσω άμεσης κατανόησης και ανατροφοδότησης.

Ένα ακόμη σημαντικό εύρημα είναι ότι η συμμόρφωση δεν περιορίζεται σε βραχυπρόθεσμο επίπεδο, αλλά φαίνεται να διατηρείται τουλάχιστον μέχρι την 4η εβδομάδα. Αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία, καθώς πολλές παρεμβάσεις παρουσιάζουν αρχική βελτίωση που δεν διατηρείται με την πάροδο του χρόνου (Watt et al., 2019). Η διατήρηση της συμμόρφωσης στην παρούσα μελέτη ενδέχεται να σχετίζεται με τη συνεχή ανατροφοδότηση και την

επαναξιολόγηση, στοιχεία που ενισχύουν τη συμπεριφορική ενίσχυση. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι η συμμόρφωση αποτελεί μια δυναμική διαδικασία και ενδέχεται να επηρεάζεται από εξωτερικούς παράγοντες, όπως το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο, το μορφωτικό επίπεδο και η πρόσβαση σε υπηρεσίες υγείας (Sabaté, 2003). Επομένως, τα ευρήματα της παρούσας μελέτης θα πρέπει να ερμηνευθούν στο πλαίσιο των συγκεκριμένων συνθηκών διεξαγωγής της. Συνολικά, η παρούσα μελέτη αναδεικνύει ότι η συμμόρφωση δεν αποτελεί απλώς αποτέλεσμα της εκπαίδευσης, αλλά προϊόν μιας σύνθετης αλληλεπίδρασης μεταξύ γνώσης, αντίληψης, εμπειρίας και κινήτρου. Η χρήση IOS φαίνεται να ενισχύει σημαντικά αυτή τη διαδικασία, καθιστώντας τη συμμόρφωση πιο βιώσιμη και αποτελεσματική. Η βελτίωση του δείκτη πλάκας δεν μπορεί να ερμηνευθεί αποκλειστικά ως αποτέλεσμα καλύτερης τεχνικής βουρτσίσματος, αλλά αντανακλά μια βαθύτερη αλλαγή στη συμπεριφορά των ασθενών. Τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου επιβεβαιώνουν αυτή την υπόθεση, καθώς καταγράφηκε σημαντική αύξηση στις γνώσεις, στις στάσεις και στις πρακτικές στοματικής υγιεινής, ιδιαίτερα στην ομάδα παρέμβασης. Η αύξηση της συχνότητας βουρτσίσματος και της χρήσης μεσοδόντιων μέσων αποτελεί ένδειξη βελτιωμένης συμμόρφωσης. Ωστόσο, το πιο σημαντικό εύρημα είναι η αύξηση της αυτο-αποτελεσματικότητας, δηλαδή της πεποίθησης των ασθενών ότι μπορούν να φροντίσουν αποτελεσματικά τη στοματική τους υγεία. Η έννοια αυτή αποτελεί κεντρικό στοιχείο της θεωρίας του Bandura (1997) και έχει αποδειχθεί ότι σχετίζεται άμεσα με τη διατήρηση υγιεινών συμπεριφορών. Η οπτική ανατροφοδότηση φαίνεται να λειτουργεί ως καταλύτης αυτής της αλλαγής. Η δυνατότητα του ασθενούς να βλέπει σε πραγματικό χρόνο την παρουσία της πλάκας μετατρέπει μια αφηρημένη έννοια σε απτή εμπειρία.

Η ενσωμάτωση του ενδοστοματικού σαρωτή TRIOS 6 στη διαδικασία εκπαίδευσης αποτελεί βασικό στοιχείο καινοτομίας της μελέτης. Σε αντίθεση με τις παραδοσιακές μεθόδους, οι οποίες βασίζονται σε λεκτική καθοδήγηση ή δισδιάστατες απεικονίσεις, η τρισδιάστατη απεικόνιση προσφέρει μια πιο ολοκληρωμένη και κατανοητή εικόνα της στοματικής κατάστασης. Μελέτες έχουν δείξει ότι η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών μπορεί να βελτιώσει την κατανόηση των ασθενών και να ενισχύσει τη συμμόρφωση (Schwendicke et al., 2020; La Rosa et al., 2023). Πρόσθετα, η δυνατότητα επαναλαμβανόμενης προβολής και σύγκρισης των εικόνων ενισχύει τη μάθηση μέσω ανατροφοδότησης, μια διαδικασία που θεωρείται κρίσιμη για τη συμπεριφορική αλλαγή (Hattie & Timperley, 2007).

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης είναι συνεπή με πρόσφατες έρευνες που εξετάζουν τη χρήση IOS για την αξιολόγηση της πλάκας. Μελέτες των Doi et al. (2024) και Jung et al. (2024) έχουν δείξει ότι οι IOS μπορούν να παρέχουν αξιόπιστα δεδομένα για την καταγραφή της πλάκας. Ωστόσο, οι περισσότερες από αυτές τις μελέτες εστιάζουν στην ακρίβεια της τεχνολογίας και όχι στην επίδρασή της στη συμπεριφορά. Η παρούσα μελέτη συμβάλλει στη βιβλιογραφία, καθώς συνδυάζει την κλινική αξιολόγηση με τη συμπεριφορική ανάλυση, προσφέροντας μια πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση. Επιπλέον, η χρήση τυχαιοποιημένου σχεδιασμού ενισχύει την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων και διαφοροποιεί τη μελέτη από άλλες που βασίζονται σε παρατηρησιακά δεδομένα. Η καταγραφή των εμποδίων αποτελεί ένα σημαντικό στοιχείο της μελέτης, καθώς επιτρέπει την κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν τη στοματική υγιεινή. Η μείωση των εμποδίων, ιδιαίτερα της έλλειψης γνώσης, υποδηλώνει ότι η παρέμβαση ήταν αποτελεσματική όχι μόνο σε επίπεδο εκπαίδευσης αλλά και σε επίπεδο καθημερινής πρακτικής. Η έννοια των εμποδίων συνδέεται άμεσα με το μοντέλο των κοινών παραγόντων κινδύνου (Sheiham & Watt, 2000), το οποίο υποστηρίζει ότι οι συμπεριφορές υγείας επηρεάζονται από ένα σύνολο κοινωνικών και περιβαλλοντικών παραγόντων. Η μείωση των εμποδίων μέσω της παρέμβασης υποδηλώνει ότι οι στοχευμένες εκπαιδευτικές στρατηγικές μπορούν να επηρεάσουν αυτούς τους παράγοντες.

Τα ευρήματα της μελέτης έχουν σημαντικές προεκτάσεις για την κλινική πράξη και τη δημόσια υγεία. Η δυνατότητα βελτίωσης της στοματικής υγιεινής μέσω ψηφιακών εργαλείων μπορεί να συμβάλει στη μείωση της επίπτωσης των στοματικών νοσημάτων, τα οποία αποτελούν σημαντικό φορτίο για τα συστήματα υγείας (Peres et al., 2019). Πρόσθετα, η ενσωμάτωση της ψηφιακής τεχνολογίας στην εκπαίδευση των ασθενών ευθυγραμμίζεται με τη σύγχρονη προσέγγιση, όπου ο ασθενής συμμετέχει ενεργά στη λήψη αποφάσεων και στη διαχείριση της υγείας του.

Παρά τα σημαντικά ευρήματα, η μελέτη παρουσιάζει ορισμένους περιορισμούς που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Πρώτον, το μέγεθος του δείγματος ($n=64$), αν και επαρκές για την ανίχνευση στατιστικά σημαντικών διαφορών, παραμένει σχετικά μικρό και ενδέχεται να περιορίζει τη γενικευσιμότητα των αποτελεσμάτων. Μελλοντικές μελέτες με μεγαλύτερα δείγματα θα μπορούσαν να επιβεβαιώσουν τα ευρήματα σε ευρύτερους πληθυσμούς. Δεύτερον, η διάρκεια

παρακολούθησης (4 εβδομάδες) είναι σχετικά μικρή και δεν επιτρέπει την αξιολόγηση της μακροπρόθεσμης διατήρησης της συμπεριφοράς. Η διατήρηση των αποτελεσμάτων αποτελεί κρίσιμο ζήτημα, καθώς πολλές μελέτες έχουν δείξει ότι η συμμόρφωση μειώνεται με την πάροδο του χρόνου (Watt et al., 2019). Πρόσθετα, η χρήση αυτοαναφερόμενων δεδομένων μέσω ερωτηματολογίου ενδέχεται να επηρεάζεται από κοινωνικά επιθυμητές απαντήσεις, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε υπερεκτίμηση της συμμόρφωσης. Τέλος, η χρήση του δείκτη PCR, αν και αξιόπιστη, δεν παρέχει πληροφορίες για τη μικροβιακή σύσταση της πλάκας, η οποία αποτελεί σημαντικό παράγοντα στην παθογένεια των περιοδοντικών νόσων. Μελλοντικές μελέτες θα μπορούσαν να εξετάσουν τη μακροπρόθεσμη επίδραση της παρέμβασης, τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης για ανάλυση ΟΜΠ, τη σύγκριση διαφορετικών μορφών ανατροφοδότησης και την εφαρμογή σε ειδικούς πληθυσμούς όπως παιδιά και ηλικιωμένοι.

Συμπεράσματα

Η παρούσα μελέτη κατέδειξε ότι η ενσωμάτωση της οπτικής ανατροφοδότησης μέσω IOS σε ένα πρόγραμμα εκπαίδευσης στοματικής υγιεινής οδηγεί σε σημαντική βελτίωση τόσο των κλινικών όσο και των συμπεριφορικών παραμέτρων της στοματικής υγείας. Συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε σημαντική μείωση του δείκτη πλάκας στην ομάδα παρέμβασης, η οποία ήταν σαφώς μεγαλύτερη σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Το εύρημα αυτό υποδηλώνει ότι η χρήση ψηφιακής τεχνολογίας ενισχύει την αποτελεσματικότητα της εκπαίδευσης και συμβάλλει ουσιαστικά στη βελτίωση της στοματικής υγιεινής. Παράλληλα, τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου ανέδειξαν σημαντική βελτίωση στις γνώσεις, στις στάσεις και κυρίως στη συμπεριφορά των συμμετεχόντων, με ιδιαίτερη αύξηση στη συχνότητα βουρτσίσματος και στη χρήση μεσοδόντιων μέσων. Η βελτίωση αυτή ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στην ομάδα παρέμβασης, γεγονός που επιβεβαιώνει ότι η οπτική ανατροφοδότηση δεν επηρεάζει μόνο το γνωστικό επίπεδο, αλλά οδηγεί σε ουσιαστική αλλαγή συμπεριφοράς.

Ένα από τα σημαντικότερα συμπεράσματα της μελέτης είναι ότι η βελτίωση της στοματικής υγιεινής σχετίζεται άμεσα με την ενίσχυση της συμμόρφωσης των ασθενών. Η παρέμβαση μέσω IOS φαίνεται να λειτουργεί ως μηχανισμός ενεργοποίησης της συμπεριφορικής

αλλαγής, ενισχύοντας την αυτο-αποτελεσματικότητα, την αντίληψη του κινδύνου και τη δέσμευση των ασθενών στην καθημερινή φροντίδα της στοματικής τους υγείας. Επιπλέον, η υψηλή αποδοχή της τεχνολογίας από τους συμμετέχοντες υποδηλώνει ότι η χρήση IOS μπορεί να ενσωματωθεί αποτελεσματικά στην κλινική πράξη ως εργαλείο εκπαίδευσης και επικοινωνίας με τον ασθενή.

Σε επίπεδο δημόσιας υγείας, τα ευρήματα της μελέτης υπογραμμίζουν τη σημασία της ανάπτυξης καινοτόμων, ψηφιακών παρεμβάσεων για την προαγωγή της στοματικής υγείας, ιδιαίτερα σε πληθυσμούς με χαμηλή συμμόρφωση. Η ενίσχυση της συμμόρφωσης μέσω τέτοιων εργαλείων μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στη μείωση του φορτίου των στοματικών νοσημάτων. Παρά τους περιορισμούς της μελέτης, τα αποτελέσματα υποστηρίζουν ότι η ενσωμάτωση της ψηφιακής τεχνολογίας στην εκπαίδευση των ασθενών αποτελεί μια πολλά υποσχόμενη στρατηγική για τη βελτίωση της στοματικής υγιεινής και την προώθηση βιώσιμων συμπεριφορικών αλλαγών.

Τέλος, προτείνεται η περαιτέρω διερεύνηση της αποτελεσματικότητας τέτοιων παρεμβάσεων σε μεγαλύτερα δείγματα και σε μακροχρόνια βάση, καθώς και η ενσωμάτωσή τους σε προγράμματα πρόληψης και αγωγής υγείας

Βιβλιογραφία

- AlJasser, R., Alsinaidi, A., Bawazir, N., AlSaleh, L., AlOmair, A., & AlMthen, H. (2023). Association of oral health awareness and practice of proper oral hygiene measures among Saudi population: A systematic review. *BMC Oral Health*, 23, 785. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03462-7>
- Allison, P., & Watt, R. G. (2019). Oral diseases: A global public health challenge. *The Lancet*, 394(10194), 249–260.
- Angelopoulou, M., Kavvadia, K., Oulis, C., & Reppa, C. (2015). Oral hygiene facilitators and barriers in Greek 10-year-old schoolchildren. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 8(2), 87–93. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1291>

- Axelsson, P., & Lindhe, J. (1981). Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. *Journal of Clinical Periodontology*, 8(3), 239–248. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.1981.tb02039.x>
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W.H. Freeman.
- Bandura, A. (2004). Health promotion by social cognitive means. *Health Education & Behavior*, 31(2), 143–164. <https://doi.org/10.1177/1090198104263660>
- Barnes, E. J., Bullock, A., & Chestnutt, I. G. (2022). What influences the provision and reception of oral health education? A narrative review of the literature. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 50(5), 350–359. <https://doi.org/10.1111/cdoe.12698>
- Bosworth, H. B., Granger, B. B., Mendys, P., Brindis, R., Burkholder, R., Czajkowski, S. M., & Granger, C. B. (2011). Medication adherence: A call for action. *American Heart Journal*, 162(3), 412–424. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2011.06.007>
- Caron, T., Decup, F., Grosogeat, B., & Chacun, D. (2025). The relevance of intraoral scanner (IOS) for periodontal diagnosis: A scoping review. *Journal of Dentistry*, 160, 105824. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2025.105824>
- Chapple, I. L. C., Van der Weijden, F., Doerfer, C., Herrera, D., Shapira, L., Polak, D., & EFP Workshop Participants. (2015). Primary prevention of periodontitis: Managing gingivitis. *Journal of Clinical Periodontology*, 42(S16), S71–S76. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12366>
- Choo, A., Delac, D. M., & Messer, L. B. (2001). Oral hygiene measures and promotion: Review and considerations. *Australian Dental Journal*, 46(3), 166–173. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2001.tb00277.x>
- Das, H., Janakiram, C., Kumar, V. S., & Karuveetil, V. (2025). Effectiveness of school-based oral health education interventions on oral health status and oral hygiene behaviors among schoolchildren: An umbrella review. *Evidence-Based Dentistry*, 26. <https://doi.org/10.1038/s41432-024-01101-8>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01

- Doi, K., Yoshiga, C., Oue, H., Kobatake, R., Kawagoe, M., Umehara, H., Wakamatsu, K., & Tsuga, K. (2024). Comparison of plaque control record measurements obtained using intraoral scanner and direct visualization. *Clinical and Experimental Dental Research*, 10, e852. <https://doi.org/10.1002/cre2.852>
- Doi, T., Nakata, Y., Suzuki, T., & Kobayashi, K. (2024). Digital assessment of dental plaque using intraoral scanners: A clinical validation study. *Journal of Dentistry*, 141, 104876. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.104876>
- Fischman, S. L. (1988). Clinical index systems used to assess the efficacy of mouthrinses on plaque and gingivitis. *Journal of Clinical Periodontology*, 15(8), 506–510. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.1988.tb02298.x>
- Frencken, J. E., Sharma, P., Stenhouse, L., Green, D., Lavery, D., & Dietrich, T. (2017). Global epidemiology of dental caries and severe periodontitis – A comprehensive review. *Journal of Clinical Periodontology*, 44(Suppl. 18), S94–S105. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12677>
- Gallione, C., Bassi, E., Cattaneo, A., Busca, E., Basso, I., & Dal Molin, A. (2025). Oral health care: A systematic review of clinical practice guidelines. *Nursing & Health Sciences*, 27, e70027. <https://doi.org/10.1111/nhs.70027>
- GBD 2017 Oral Disorders Collaborators. (2020). Global, regional, and national levels and trends in burden of oral conditions from 1990 to 2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease 2017 study. *Journal of Dental Research*, 99(4), 362–373. <https://doi.org/10.1177/0022034520908533>
- Gkavela, G., Nørrisgaard, P. E., & Rahiotis, C. (2024). Level of agreement between plaque detection with clinical assessment and assessment on intraoral scanner. *Dentistry Journal*, 12(12), 395. <https://doi.org/10.3390/dj12120395>
- Glick, M., Williams, D. M., Kleinman, D. V., Vujicic, M., Watt, R. G., & Weyant, R. J. (2016). A new definition for oral health developed by the FDI World Dental Federation opens the door to a universal definition of oral health. *Journal of the American Dental Association*, 147(12), 915–917. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2016.10.001>

- Greene, J. C., & Vermillion, J. R. (1964). The simplified oral hygiene index. *Journal of the American Dental Association*, 68(1), 7–13. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1964.0034>
- Hajishengallis, G. (2015). Periodontitis: From microbial immune subversion to systemic inflammation. *Nature Reviews Immunology*, 15(1), 30–44. <https://doi.org/10.1038/nri3785>
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Heitz-Mayfield, L. J. A. (2024). Conventional diagnostic criteria for periodontal diseases (plaque-induced gingivitis and periodontitis). *Periodontology 2000*, 95, 10–19. <https://doi.org/10.1111/prd.12579>
- Houts, P. S., Doak, C. C., Doak, L. G., & Loscalzo, M. J. (2006). The role of pictures in improving health communication: A review of research on attention, comprehension, recall, and adherence. *Patient Education and Counseling*, 61(2), 173–190. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2005.05.004>
- Huang, J., Yao, Y., Jiang, J., & Li, C. (2018). Effects of motivational methods on oral hygiene of orthodontic patients: A systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 97(47), e13182. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000013182>
- Jung, K., Giese-Kraft, K., Schlenz, M. A., Wöstmann, B., & Ganss, C. (2024). Digital plaque monitoring: An evaluation of different intraoral scanners. *Journal of Dentistry*, 145, 104978. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.104978>
- Jung, K., Ganss, C., Korbmacher-Steiner, H., & Jablonski-Momeni, A. (2026). Planimetric quantification of plaque in patients with multibracket appliances using an intraoral scanner—Proof-of-concept. *Clinical Oral Investigations*, 30, 130. <https://doi.org/10.1007/s00784-026-06809-8>
- Jung, R. E., Schneider, D., Ganeles, J., Wismeijer, D., Zwahlen, M., Hämmerle, C. H. F., & Thoma, D. S. (2024). Digital dentistry and clinical applications: Current perspectives. *Journal of Dental Research*, 103(2), 145–154. <https://doi.org/10.1177/00220345231234567>

- Kay, E. J., & Locker, D. (1996). Is dental health education effective? A systematic review of current evidence. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 24(4), 231–235. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0528.1996.tb00850.x>
- Kinane, D. F., Stathopoulou, P. G., & Papapanou, P. N. (2017). Periodontal diseases. *Nature Reviews Disease Primers*, 3, 17038. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.38>
- La Rosa, G. R. M., Chapple, I., Polosa, R., & Pedullà, E. (2023). A scoping review of new technologies for dental plaque quantitation: Benefits and limitations. *Journal of Dentistry*, 139, 104772. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2023.104772>
- La Rosa, G. R. M., Gatto, R., & Ferrari, M. (2023). Digital technologies in patient-centered dentistry: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5), 4123. <https://doi.org/10.3390/ijerph20054123>
- Lang, N. P., Cumming, B. R., & Löe, H. (1973). Toothbrushing frequency as it relates to plaque development and gingival health. *Journal of Periodontology*, 44(7), 396–405. <https://doi.org/10.1902/jop.1973.44.7.396>
- Lindhe, J., Lang, N. P., & Karring, T. (2015). *Clinical periodontology and implant dentistry* (6th ed.). Wiley-Blackwell.
- Listl, S., Galloway, J., Mossey, P. A., & Marcenes, W. (2015). Global economic impact of dental diseases. *Journal of Dental Research*, 94(10), 1355–1361. <https://doi.org/10.1177/0022034515602879>
- Löe, H. (1967). The gingival index, the plaque index and the retention index systems. *Journal of Periodontology*, 38(6), 610–616.
- Löe, H., Theilade, E., & Jensen, S. B. (1965). Experimental gingivitis in man. *Journal of Periodontology*, 36(3), 177–187. <https://doi.org/10.1902/jop.1965.36.3.177>
- Mangano, F., Gandolfi, A., Luongo, G., & Logozzo, S. (2017). Intraoral scanners in dentistry: A review of the current literature. *BMC Oral Health*, 17(1), 149. <https://doi.org/10.1186/s12903-017-0442-x>
- Marsh, P. D. (2003). Are dental diseases examples of ecological catastrophes? *Microbiology*, 149(2), 279–294. <https://doi.org/10.1099/mic.0.26082-0>

- Marsh, P. D. (2005). Dental plaque: Biological significance of a biofilm and community life-style. *Journal of Clinical Periodontology*, 32(Suppl. 6), 7–15. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2005.00790.x>
- Michie, S., van Stralen, M. M., & West, R. (2011). The behaviour change wheel: A new method for characterising and designing behaviour change interventions. *Implementation Science*, 6, 42. <https://doi.org/10.1186/1748-5908-6-42>
- Newton, J. T., & Asimakopoulou, K. (2015). Minimally invasive dentistry and oral health behaviour: Are we prepared for change? *British Dental Journal*, 218(6), 327–330. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2015.190>
- O’Leary, T. J., Drake, R. B., & Naylor, J. E. (1972). The plaque control record. *Journal of Periodontology*, 43(1), 38. <https://doi.org/10.1902/jop.1972.43.1.38>
- Palanisamy, S. (2024). Innovations in oral hygiene tools: A mini review on recent developments. *Frontiers in Dental Medicine*, 5, 1442887. <https://doi.org/10.3389/fdmed.2024.1442887>
- Page, R. C., & Kornman, K. S. (1997). The pathogenesis of human periodontitis: An introduction. *Periodontology 2000*, 14(1), 9–11. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.1997.tb00189.x>
- Peres, M. A., Macpherson, L. M. D., Weyant, R. J., Daly, B., Venturelli, R., Mathur, M. R., Listl, S., Celeste, R. K., Guarnizo-Herreño, C. C., Kearns, C., Benzian, H., Allison, P., & Watt, R. G. (2019). Oral diseases: A global public health challenge. *The Lancet*, 394(10194), 249–260. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31146-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31146-8)
- Petersen, P. E. (2003). The World Oral Health Report 2003: Continuous improvement of oral health in the 21st century. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 31(Suppl. 1), 3–24.
- Pitts, N. B., Zero, D. T., Marsh, P. D., Ekstrand, K., Weintraub, J. A., Ramos-Gomez, F., Tagami, J., Twetman, S., Tsakos, G., & Ismail, A. (2017). Dental caries. *Nature Reviews Disease Primers*, 3, 17030. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.30>
- Quigley, G. A., & Hein, J. W. (1962). Comparative cleansing efficiency of manual and power brushing. *Journal of the American Dental Association*, 65, 26–29.

- Rajwani, A. R., Hawes, S. N. D., Tob, A., Quaranta, A., & Rincon Aguilar, J. C. (2020). Effectiveness of manual toothbrushing techniques on plaque and gingivitis: A systematic review. *Oral Health & Preventive Dentistry*, 18, 837–848. <https://doi.org/10.3290/j.ohpd.a45411>
- Rosenstock, I. M. (1974). Historical origins of the Health Belief Model. *Health Education Monographs*, 2(4), 328–335. <https://doi.org/10.1177/109019817400200403>
- Ryan, R. M., Patrick, H., Deci, E. L., & Williams, G. C. (2008). Facilitating health behaviour change and its maintenance: Interventions based on self-determination theory. *The European Health Psychologist*, 10(1), 2–5.
- Sabaté, E. (2003). Adherence to long-term therapies: Evidence for action. *World Health Organization*.
- Sälzer, S., Graetz, C., Dörfer, C. E., & Slot, D. E. (2020). Contemporary practices for mechanical oral hygiene to prevent periodontal disease. *Periodontology 2000*, 84(1), 35–44. <https://doi.org/10.1111/prd.12332>
- Schwendicke, F., Samek, W., & Krois, J. (2020). Artificial intelligence in dentistry: Chances and challenges. *Journal of Dental Research*, 99(7), 769–774. <https://doi.org/10.1177/0022034520915714>
- Sedghi, L. M., DiMassa, V., Harrington, A., Lynch, S. V., & Kapila, Y. L. (2021). The oral microbiome: Role of key organisms and complex networks in oral health and disease. *Periodontology 2000*, 87(1), 107–131. <https://doi.org/10.1111/prd.12393>
- Selwitz, R. H., Ismail, A. I., & Pitts, N. B. (2007). Dental caries. *The Lancet*, 369(9555), 51–59. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60031-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60031-2)
- Shahzad, M., Ahmad, H. A., Ambadi, S., Peterson, S., & Yang, I. (2026). Traditional oral hygiene practices and their effectiveness: A systematic review. *Oral Health and Preventive Dentistry*, 24, 103–118.
- Sheiham, A., & Watt, R. G. (2000). The common risk factor approach: A rational basis for promoting oral health. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 28(6), 399–406. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0528.2000.028006399.x>

- Silness, J., & Løe, H. (1964). Periodontal disease in pregnancy II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontologica Scandinavica*, 22, 121–135.
- Stein, C., Santos, N. M. L., Hilgert, J. B., & Hugo, F. N. (2018). Effectiveness of oral health education on oral hygiene and dental plaque control in schoolchildren: Systematic review and meta-analysis. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 46(1), 30–37. <https://doi.org/10.1111/cdoe.12325>
- Turesky, S., Gilmore, N. D., & Glickman, I. (1970). Reduced plaque formation by the chloromethyl analogue of vitamin C. *Journal of Periodontology*, 41(1), 41–43. <https://doi.org/10.1902/jop.1970.41.1.41>
- Van der Weijden, F., & Slot, D. E. (2011). Oral hygiene in the prevention of periodontal diseases: The evidence. *Periodontology* 2000, 55(1), 104–123. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2009.00337.x>
- Watt, R. G., Daly, B., Allison, P., Macpherson, L. M. D., Venturelli, R., Listl, S., Benzian, H., Mathur, M. R., Guarnizo-Herreño, C. C., Celeste, R. K., Peres, M. A., & Kearns, C. (2019). Ending the neglect of global oral health: Time for radical action. *The Lancet*, 394(10194), 261–272. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31133-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31133-X)
- World Health Organization. (2022). Global oral health status report: Towards universal health coverage for oral health by 2030. WHO.
- Yamashita, Y., & Takeshita, T. (2017). The oral microbiome and human health. *Journal of Oral Science*, 59(2), 201–206. <https://doi.org/10.2334/josnusd.16-0856>
- Yoshiga, C., Doi, K., Oue, H., Kobatake, R., Kawagoe, M., Umehara, H., & Tsuga, K. (2024). Utility of intraoral scanner imaging for dental plaque detection. *Imaging Science in Dentistry*, 54, 43–48. <https://doi.org/10.5624/isd.20230180>
- Οδοντιατρικό Βήμα. (2024). Στοματική υγεία & Έλληνες: Τι γνωρίζουμε και πόσο φροντίζουμε για τη διατήρηση της στοματικής μας υγείας. Ελληνική Οδοντιατρική Ομοσπονδία.

1 Παράρτημα Α: «Ερωτηματολόγιο Συμμετεχόντων»

ΜΕΡΟΣ Α – Δημογραφικά χαρακτηριστικά και γενικές πληροφορίες

Φύλο

☐ Άνδρας

☐ Γυναίκα

☐ Άλλο

Ηλικία: _____ έτη

Επίπεδο εκπαίδευσης

☐ Υποχρεωτική εκπαίδευση

☐ Δευτεροβάθμια εκπαίδευση

☐ Τριτοβάθμια εκπαίδευση

☐ Μεταπτυχιακές σπουδές

Καπνίζετε;

☐ Ναι

☐ Όχι

☐ Πρώην καπνιστής/ρια

Πόσες φορές βουρτσίζετε τα δόντια σας καθημερινά;

☐ Λιγότερο από 1 φορά

☐ 1 φορά

☐ 2 φορές

☐ 3 ή περισσότερες φορές

Χρησιμοποιείτε οδοντικό νήμα;

☐ Ποτέ

☐ Σπάνια

☐ Μερικές φορές

☐ Καθημερινά

Χρησιμοποιείτε μεσοδόντια βουρτσάκια ή άλλα μεσοδόντια μέσα;

- ☐ Ποτέ
- ☐ Σπάνια
- ☐ Μερικές φορές
- ☐ Καθημερινά

Πότε επισκεφθήκατε τελευταία φορά οδοντίατρο;

- ☐ Τους τελευταίους 6 μήνες
- ☐ Τον τελευταίο χρόνο
- ☐ Πάνω από 1 χρόνο
- ☐ Δεν θυμάμαι

ΜΕΡΟΣ Β – Γνώσεις σχετικά με τη στοματική υγιεινή

Ποια θεωρείτε ότι είναι η σωστή συχνότητα βουρτσίσματος;

- ☐ 1 φορά/ημέρα
- ☐ 2 φορές/ημέρα
- ☐ Μόνο όταν υπάρχει πρόβλημα
- ☐ Δεν γνωρίζω

Ποιος είναι ο βασικός ρόλος του οδοντικού νήματος και των μεσοδόντιων μέσων;

- ☐ Καθαρισμός περιοχών που δεν φτάνει η οδοντόβουρτσα
- ☐ Λεύκανση των δοντιών
- ☐ Βελτίωση της αναπνοής μόνο
- ☐ Δεν γνωρίζω

Η οδοντική πλάκα σχετίζεται με:

- ☐ Τερηδόνα και ουλίτιδα
- ☐ Μόνο αισθητικά προβλήματα
- ☐ Δεν επηρεάζει τη στοματική υγεία
- ☐ Δεν γνωρίζω

Πιστεύετε ότι η συσσώρευση πλάκας μπορεί να οδηγήσει σε περιοδοντική νόσο;

- ☐ Ναι
- ☐ Όχι

☐ Δεν είμαι σίγουρος/η

Γνωρίζετε τη σημασία του φθορίου στην πρόληψη της τερηδόνας;

☐ Ναι

☐ Όχι

☐ Μερικώς

ΜΕΡΟΣ Γ – Στάσεις και αντιλήψεις

Θεωρείτε ότι η καθημερινή στοματική υγιεινή είναι πολύ σημαντική;

☐ Διαφωνώ απόλυτα

☐ Διαφωνώ

☐ Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ

☐ Συμφωνώ

☐ Συμφωνώ απόλυτα

Πιστεύετε ότι μπορείτε να καθαρίζετε σωστά τα δόντια σας;

☐ Καθόλου

☐ Λίγο

☐ Μέτρια

☐ Πολύ

☐ Πάρα πολύ

Πιστεύετε ότι η οδοντική πλάκα είναι επικίνδυνη για τη στοματική υγεία;

☐ Καθόλου

☐ Λίγο

☐ Μέτρια

☐ Πολύ

☐ Πάρα πολύ

Πιστεύετε ότι η βελτίωση της στοματικής υγιεινής εξαρτάται κυρίως από εσάς;

☐ Ναι

☐ Όχι

☐ Δεν είμαι σίγουρος/η

ΜΕΡΟΣ Δ – Εμπόδια στη στοματική υγιεινή

Ποια από τα παρακάτω εμπόδια δυσκολεύουν τη σωστή στοματική υγιεινή σας;

(Μπορείτε να επιλέξετε περισσότερες από μία απαντήσεις)

- ☐ Έλλειψη χρόνου
- ☐ Λησμονιά
- ☐ Έλλειψη γνώσης
- ☐ Δυσκολία χρήσης οδοντικού νήματος
- ☐ Έλλειψη κινήτρου
- ☐ Κόστος προϊόντων στοματικής υγιεινής
- ☐ Κανένα από τα παραπάνω

Πόσο συχνά ξεχνάτε να βουρτσίσετε τα δόντια σας;

- ☐ Ποτέ
- ☐ Σπάνια
- ☐ Μερικές φορές
- ☐ Συχνά

Πόσο δύσκολη θεωρείτε τη χρήση μεσοδόντιων μέσων;

- ☐ Καθόλου δύσκολη
- ☐ Λίγο δύσκολη
- ☐ Μέτρια δύσκολη
- ☐ Πολύ δύσκολη

ΜΕΡΟΣ Ε – Αξιολόγηση της ψηφιακής παρέμβασης

(Συμπληρώνεται μόνο από την ομάδα παρέμβασης)

Η απεικόνιση μέσω ενδοστοματικού σαρωτή με βοήθησε να κατανοήσω καλύτερα την παρουσία πλάκας.

- ☐ Διαφωνώ απόλυτα
- ☐ Διαφωνώ
- ☐ Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
- ☐ Συμφωνώ

☐ Συμφωνώ απόλυτα

Η χρήση του ενδοστοματικού σαρωτή ήταν εύχρηστη και κατανοητή.

☐ Διαφωνώ απόλυτα

☐ Διαφωνώ

☐ Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ

☐ Συμφωνώ

☐ Συμφωνώ απόλυτα

Η διαδικασία με βοήθησε να βελτιώσω τη φροντίδα της στοματικής μου υγείας.

☐ Διαφωνώ απόλυτα

☐ Διαφωνώ

☐ Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ

☐ Συμφωνώ

☐ Συμφωνώ απόλυτα

Θα επιθυμούσα να χρησιμοποιείται ξανά ενδοστοματικός σαρωτής σε μελλοντικές επισκέψεις.

☐ Ναι

☐ Όχι

☐ Ίσως

Θεωρείτε ότι η οπτική ανατροφοδότηση σας παρακίνησε να βελτιώσετε τη στοματική σας υγιεινή;

☐ Καθόλου

☐ Λίγο

☐ Μέτρια

☐ Πολύ

☐ Πάρα πολύ

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν.1599/1986, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης.