

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

της Στοματολογικής εταιρείας της Ελλάδος

ΤΟΜΟΣ 77

ΤΕΥΧΟΣ 2
ΜΑΪΟΣ - ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2020



ΒΡΑΒΕΙΟ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

στοματολογία

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΤΟΜΟΣ 77 • ΤΕΥΧΟΣ 2 • ΜΑΪΟΣ - ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2020

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΜΕ ΕΘΝΙΚΗ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ

Φ.Ε.Κ. 1590 / Β / 16.11.05

ΒΡΑΔΕΙΟ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΤΕΤΡΑΜΗΝΙΑΙΟ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΕΚΔΙΔΟΜΕΝΟ
ΥΠΟ ΤΗΣ «ΣΤΟΜΑΤΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ»

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ

ΠΡΟΕΔΡΟΣ:	Ι. ΜΕΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ
ΑΝΤΙΠΡΟΕΔΡΟΙ:	Π. ΛΟΜΒΑΡΔΑΣ Κ. ΤΟΣΙΟΣ
ΓΕΝ. ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ:	Σ. ΜΕΡΚΟΥΡΕΑ
ΑΝ. ΓΕΝ. ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ:	Γ. ΓΚΑΒΕΛΑ
ΤΑΜΙΑΣ:	Κ. ΧΟΥΠΗΣ
ΜΕΛΗ:	Δ. ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗΣ Σ. ΖΗΣΟΠΟΥΛΟΣ Ν. ΚΡΑΝΙΑΣ Π. ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ Η. ΦΩΣΚΟΛΟΣ

Καταχωρίζεται στη βάση ιατρικών δεδομένων:
Mednet.gr/iatrotek και EBSCO

ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ Ν.Δ. 346/69

ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ:

ΣΤΟΜΑΤΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

Καθημερινός 17 - 117 43 ΑΘΗΝΑ
Τηλ. 210. 92.14.325

www.stomatologia.gr • e-mail: stomsoc@otenet.gr

ΘΕΜΕΛΙΩΤΗΣ

Β. Στεφανόπουλος-Βρεττός

ΕΚΔΟΤΗΣ

Ι. Μελακόπουλος

ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Α. Ανδρονικάκη, Ε. Βασταρδή, Γ. Ηλιάδης, Ν. Κερεζούδης
Ι. Λομβαρδός, Μ. Μποσινάκου, Μ. Σταυριδάκης,
Χ. Τεσσαρομάτη, Α. Θυαυ

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ

Κ. Τόσιος

ΒΟΗΘΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΤΟΥ ΣΥΝΤΑΞΗΣ

Ε-Μ. Καθονήρου

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ

Κ. Χούπης, Πη. Εσπερίδων 2Α - 166 74 ΓΛΥΦΑΔΑ
Τηλ. 210.89.46.317

ΠΡΟΣΚΕΚΛΗΜΕΝΟ ΑΡΘΡΟ

ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗΣ Δ, ΣΑΚΕΛΛΑΡΗ Ε,
ΛΑΓΙΟΥ Α. Ο Εγγραμματισμός στην Υγεία
και η σημασία του για την οδοντιατρική. 31

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΕΙΣ

ΣΤΕΦΟΣ Σ, ΠΑΤΡΑΣ Μ, ΔΟΥΚΟΥΔΑΚΗΣ Σ.
Ατελή κατάγματα δοντιών. Μέρος 1ο:
Αιτιολογία και κλινικά ευρήματα. 41

ΣΤΕΦΟΣ Σ, ΠΑΤΡΑΣ Μ, ΔΟΥΚΟΥΔΑΚΗΣ Σ.
Ατελή κατάγματα δοντιών. Μέρος 2ο:
Διάγνωση και θεραπεία. 50

ΚΟΝΤΟΓΙΑΝΝΗΣ Τ.Γ, ΜΕΛΙΟΥ Ε, ΤΟΣΙΟΣ Κ.Ι,
ΚΕΡΕΖΟΥΔΗΣ Ν.Π. Ο ρόλος των
επιθηλιακών υπολειμμάτων *Malassez*
στη λειτουργία και στις παθήσεις του
πολφού και των περιοδοντικών ιστών. 62

THE ACADEMY OF ATHENS AWARD
«STOMATOLOGIA» IS PUBLISHED EVERY QUARTERLY
BY THE «STOMATOLOGICAL SOCIETY OF GREECE»

The articles of the Journal STOMATOLOGIA are available in
the mednet.gr/iatrotek and EBSCO medical databases

COUNCIL

PRESIDENT: I. MELAKOPOULOS
VICE PRESIDENTS: P. LOMVARDAS
K. TOSIOS
SECRETARY GENERAL: S. MERKOUREA
DEPUTY SECR. GENER: G. GAVELA
TREASURER: K. CHOUPIS
MEMBERS: D. DIMITRIADIS
S. ZISOPOULOS
N. KRANIAS
P. LAMPROPOULOS
H. FOSKOLOS

STOMATOLOGICAL SOCIETY OF GREECE
17 KALLIROIS Str. – GR 117 43 ATHENS – GREECE
Tel. +30.210.92.14.325
www.stomatologia.gr • e-mail: stomsoc@otenet.gr

EDITOR

I. Melakopoulos

ADVISORY COMMITTEE

A. Andronikaki, H. Vastardi, G. Heliadis, N. Kerezoudis,
I. Lomvardas, M. Bossinakou,
M. Stavridakis, Ch. Tesseromati, H. Thuau

DEPUTY EDITOR IN CHIEF

K. Tosios

ASSISTANT EDITOR IN CHIEF

E-M. Kalogirou

ACCOUNT EXECUTIVE

K. Choupis, Sq. Hesperides 2A.
166 74 GLYFADA, ATHENS – GREECE
Tel. +30.210.89.46.317

INVITED REVIEW

DIMITRIADIS D, SAKELLARIS E, LAGIOU A.
Health literacy and its importance for
dentistry

31

REVIEWS

STEFOS S, PATRAS M, DOUKOUDAKIS S.
Incomplete tooth fractures. Part 1:
Etiology and clinical findings.

41

STEFOS S, PATRAS M, DOUKOUDAKIS S.
Incomplete tooth fractures. Part 2:
Diagnosis and restorative options.

50

KONTOGIANNIS T.G, MELIOU E, TOSIOS K.I,
KEREZOUDIS N.P. The role of the epithelial
cell rests of Malassez in pulpal and
periodontal pathology.

62

ΠΡΟΣΚΕΚΛΗΜΕΝΟ ΑΡΘΡΟ

INVITED REVIEW

Ο ΕΓΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΔΟΝΤΙΑΤΡΙΚΗ

HEALTH LITERACY AND ITS IMPORTANCE FOR DENTISTRY

Δ. ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗΣ¹, Ε. ΣΑΚΕΛΛΑΡΗ², Α. ΛΑΓΙΟΥ³

D. DIMITRIADIS¹, E. SAKELLARI², A. LAGIΟΥ³

ΠΕΡΙΛΗΨΗ Η παρούσα εργασία, μέσα από την αναδρομή στη σχετική βιβλιογραφία, έχει σκοπό να περιγράψει την έννοια του Εγγραμματισμού στην Υγεία και να αναδείξει τη σημασία του για την οδοντιατρική και τη φροντίδα της στοματικής υγείας γενικότερα.

ABSTRACT The present paper, through a review of the relevant literature, aims to describe the concept of Health Literacy and highlight its importance for dentistry and oral health care in general.

Ο Εγγραμματισμός στην Υγεία περιγράφεται ως μια διαδικασία που στηρίζεται στις δεξιότητες των ατόμων να αναγνωρίσουν και να μετασχηματίσουν την πληροφορία για την υγεία σε γνώση και πράξη, για την ανάληψη πρωτοβουλιών που θα οδηγούν στη βελτίωση της υγείας του ατόμου και της κοινότητας διαμέσου της αλληλεγγύης συμπεριφοράς και των συνθηκών διαβίωσης. Ως Εγγραμματισμός στη Στοματική Υγεία ορίζεται ο βαθμός στον οποίο τα άτομα μπορούν να συλλέξουν, να επεξεργαστούν και να κατανοήσουν πληροφορίες και υπηρεσίες σχετικές με τη στοματική υγεία, οι οποίες είναι αναγκαίες για τη λήψη των κατάλληλων αποφάσεων σχετικά με τη στοματική τους υγεία. Μπορεί να θεωρηθεί ως ένας βασικός προσδιοριστής για τη στοματική υγεία και φαίνεται να σχετίζεται με την εμφάνιση νοσημάτων του στόματος και τη χρήση των οδοντιατρικών υπηρεσιών.

Health Literacy is described as a process based on the skills of individuals to recognize and transform health information into knowledge and practice, to take initiatives that will lead to improving the health of the individual and the community, through behaviour change and living conditions. Oral Health Literacy is defined as the degree to which individuals can collect, process, and understand information and services related to oral health that are necessary to make appropriate decisions about their oral health. Oral Health Literacy can be considered a key determinant of oral health and is associated with the occurrence of oral diseases and the use of dental services.

The ability of dentists to provide valid and scientifically substantiated information to patients highlights their extremely important role in improving Oral Health Literacy of the population.

Η δυνατότητα των οδοντιάτρων να παρέχουν έγκυρη και επιστημονικά τεκμηριωμένη πληροφορία προς τους ασθενείς αναδεικνύει τον εξαιρετικά σημαντικό ρόλο που τους αναλογεί στη βελτίωση του Εγγραμματισμού στη Στοματική Υγεία του πληθυσμού.

Όροι ευρετηρίασης Εγγραμματισμός στην υγεία, εγγραμματισμός στη στοματική υγεία, οδοντιατρική φροντίδα

Key words Health literacy, oral health literacy, dental care

¹ Οδοντίατρος Διευθυντής ΕΣΥ, PhD Μεθοδολογία της Έρευνας/Αγωγή Υγείας, Ακαδημαϊκός Υπότροφος Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής

² Επίκουρη Καθηγήτρια, Τμήμα Δημόσιας και Κοινωνικής Υγείας, Εργαστήριο Υγιεινής και Επιδημιολογίας, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

³ Καθηγήτρια, Πρόεδρος Τμήματος Δημόσιας και Κοινωνικής Υγείας, Διευθύντρια Εργαστηρίου Υγιεινής και Επιδημιολογίας, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

¹ DDS, Dir. NHS, PhD Research Methodology/Health Education, Academic Scholar, University of West Attica

² Assistant Professor, Dept. Public & Community Health, Laboratory of Hygiene and Epidemiology, University of West Attica

³ Professor, Chairman of the Dept. Public & Community Health, Director of the Laboratory of Hygiene and Epidemiology, University of West Attica

Υπεύθυνος Επικοινωνίας
Δημήτρης Δροσοπούλου 65,
Αθήνα, ΤΚ 11257
Τηλ: +30 6944646435
Email: d_dimitriadis@hotmail.com

Correspondence
Dimitriadis Dimitris
65, Drosopoulou, Athens, 11257
Email: d_dimitriadis@hotmail.com

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η υγεία του πληθυσμού αποτελεί ζωντανό συντελεστή για την κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη των κοινωνιών. Η καλή υγεία βέβαια είναι αποτέλεσμα πολλαπλών σχέσεων μεταξύ των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των κοινοτήτων και των μελών τους. Εκπαιδευτικές, περι-

βαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές παροχές, δομές και συστήματα που είναι διαθέσιμα στον πληθυσμό συμβάλλουν σημαντικά στην ευζωία των ατόμων και, από αυτή την πλευρά, ορισμένοι από τους βασικούς παράγοντες για την κατάσταση της υγείας βρίσκονται εκτός του συστήματος φροντίδας της υγείας¹.

Σημαντικό ποσοστό όμως των ατόμων παγκοσμίως αντιμετωπίζει δυσκολίες στην πρόσβαση, κατανόηση, αποτίμηση και αξιοποίηση πληροφοριών σχετικά με τη διαχείριση της υγείας τους². Τα άτομα και οι οικογένειες καλούνται να κάνουν υγιείς επιλογές για τον τρόπο ζωής τους μέσα σε ένα σύνθετο και απαιτητικό περιβάλλον, δίχως την απαραίτητη υποστήριξη ή προετοιμασία γι' αυτό τον σκοπό. Καθώς οι «μοντέρνες κοινωνίες» προβάλλουν ανθυγιεινούς τρόπους ζωής, η χρήση των υπηρεσιών υγείας γίνεται ολοένα πιο απαιτητική και το εκπαιδευτικό σύστημα αδυνατεί να προετοιμάσει τα άτομα με τις κατάλληλες δεξιότητες για τη βελτίωση της υγείας τους.³ Παράλληλα, η αυξανόμενη τάση εμφάνισης των χρόνιων νοσημάτων επιβαρύνει την καθημερινότητα πολλών ανθρώπων, ενώ η διαχείρισή τους απαιτεί γνώσεις και ικανότητες που δοκιμάζουν τις αντοχές των πασχόντων και των οικογενειών τους. Οι ανισότητες που παρατηρούνται σε σχέση με τις γνώσεις για τον τρόπο χρήσης, αλήθια και τη δυνατότητα πρόσβασης στις υπηρεσίες υγείας φαίνεται να διευρύνονται εις βάρος των πιο αδύναμων και ευάλωτων, επιδεινώνοντας με αυτό τον τρόπο τους δείκτες υγείας για συγκεκριμένες ομάδες του πληθυσμού.²

Η ικανότητα των ατόμων στη διάρκεια της ζωής τους να κατανοούν και να επεξεργάζονται πληροφορίες και να οδηγούνται στη λήψη αποφάσεων σχετικά με την υγεία τους αναγνωρίζεται πλέον ως βασικός προσδιοριστικός παράγοντας για την καλύτερη ποιότητα ζωής. Η παρούσα εργασία, μέσα από την αναδρομή στη σχετική βιβλιογραφία, έχει σκοπό να περιγράψει την έννοια του Εγγραμματισμού στην Υγεία (Health Literacy, EY) και να αναδείξει τη σημασία του για την οδοντιατρική και τη φροντίδα της στοματικής υγείας γενικότερα. Στο πρώτο μέρος της εργασίας, θα αναλυθούν οι βασικές αρχές και τα χαρακτηριστικά του EY και στο δεύτερο μέρος θα παρουσιαστούν οι εφαρμογές του στο πεδίο της οδοντιατρικής.

ΕΓΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

Η έννοια του EY πρωτοεμφανίστηκε στις αρχές της δεκαετίας του '70 και φαίνεται να έχει ρίζες σε τέσσερα διαφορετικά πεδία: της σχολικής αγωγής υγείας, της εκπαίδευσης ενηλίκων, της έρευνας για τη φροντίδα της υγείας και της Δημόσιας Υγείας.⁴ Τα σχολεία θεωρούνταν ανέκαθεν ιδανικός χώρος για την ανάπτυξη προγραμμάτων αγωγής υγείας, τα οποία θα είχαν ως απώτερο στόχο την εκπαίδευση του μαθητικού πληθυσμού σε βασικά θέματα υγείας.⁵ Η ίδια ανάγκη ισχύει και για τους ενήλικες σε ένα ευρύτερο πεδίο εκπαίδευσης και συνεχούς μάθησης σχετικά με τη φροντίδα του εαυτού, την ικανότητα κατανόησης ιατρικών οδηγιών, λήψης φαρμάκων κ.ά. Η επαφή με το σύστημα υγείας και ο τρόπος ανταπόκρισης των ασθενών στις απαιτητικές όψεις αυτής της αναμέτρησης ανέδειξαν τη σημασία αξιοποίησης ικανοτήτων και γνώσεων για την υγεία και τη διαχείριση της ασθένειας.⁶ Εκτός όμως από τις υπηρεσίες υγείας, εξαιρετικά σημαντικός είναι ο ρόλος του EY για την προαγωγή της υγείας στις κοινότητες και στον πληθυσμό, όπως

έχει περιγραφεί το 1986 στον χάρτη της Ottawa⁷ από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO): «*Η προαγωγή της υγείας υποστηρίζει την προσωπική και κοινωνική ανάπτυξη μέσω της παροχής πληροφοριών, της εκπαίδευσης για την υγεία και της ενίσχυσης των δεξιοτήτων ζωής. Με αυτό τον τρόπο, αυξάνει τις διαθέσιμες επιλογές στους ανθρώπους για να ασκούν μεγαλύτερο έλεγχο στην υγεία τους και στα περιβάλλοντά τους και να κάνουν επιλογές ευνοϊκές για την υγεία.*»

Σε πρώιμο στάδιο, η συζήτηση για τον EY ήταν επικεντρωμένη στα άτομα και στις ικανότητες ή στις αδυναμίες τους που σχετίζονται με την επεξεργασία πληροφοριών για την υγεία, όπως αυτές μπορεί να υπήρχαν σε φυλλάδια, έγγραφα ή άλλου τύπου προϊόντα. Τα άτομα μπορεί να ήταν ασθενείς ή μέλη οικογενειών, ενώ οι πάροχοι της πληροφορίας μπορεί να ήταν επαγγελματίες υγείας, ερευνητές, ασφαλιστικοί οργανισμοί, φαρμακευτικές εταιρείες κ.ά.⁸ Με την πάροδο των χρόνων, υπήρξε μια μετακίνηση από το ατομικό στο κοινωνικό πεδίο και στον τρόπο που ο EY επηρεάζει τη σχέση και την αλληλεπίδραση ανάμεσα στα άτομα και στις κοινωνικές υπηρεσίες για τη διατήρηση και τη βελτίωση της υγείας.⁹ Αυτές οι διαφοροποιήσεις αποτυπώνονται και στους ορισμούς για τον EY, όπως έχουν καταγραφεί την εικοσαετία 1995-2015. Συνολητικά, υπάρχουν 26 διαφορετικοί ορισμοί, με πιο σημαντικούς αυτούς που έχουν δοθεί από τον WHO¹⁰ «...*οι γνωστικές και κοινωνικές δεξιότητες οι οποίες προσδιορίζουν την κινητοποίηση και την ικανότητα των ατόμων να αποκτήσουν πρόσβαση, να κατανοήσουν και να χρησιμοποιήσουν πληροφορίες με τρόπους οι οποίοι θα προάγουν και θα διατηρήσουν καλή υγεία*» και τον American Medical Association¹¹ «...*ο συνδυασμός δεξιοτήτων, συμπεριλαμβανομένης της ικανότητας πραγματοποίησης βασικής ανάγνωσης και αριθμητικών πράξεων, που απαιτούνται για τη λειτουργικότητα στο περιβάλλον των υπηρεσιών υγείας*». Ο WHO αναφέρει ότι ο EY είναι κάτι περισσότερο από την ικανότητα ενός ατόμου να διαβάζει φυλλάδια και να ορίζει επισκέψεις στον γιατρό. Συνδέεται με την επίτευξη ενός επιπέδου γνώσεων, δεξιοτήτων και αυτοπεποίθησης για την ανάληψη πρωτοβουλιών που θα οδηγούν στη βελτίωση της υγείας του ατόμου και της κοινότητας διαμέσου της αλληλεγγύης συμπεριφοράς και των συνθηκών διαβίωσης.¹⁰

Ένας πιο ευρύς και περιεκτικός ορισμός, που αναπτύχθηκε από το Consortium Health Literacy Project European (HLS-EU) και υιοθετήθηκε για τη μελέτη του EY στις ευρωπαϊκές χώρες,^{2,12} αναφέρει ότι: «*ο Εγγραμματισμός στην Υγεία συνδέεται με τον γραμματισμό και περιέχει τις γνώσεις, τις ικανότητες και τα κίνητρα των ατόμων για την πρόσβαση, την κατανόηση, την αποτίμηση και την αξιοποίηση πληροφοριών για την υγεία, με σκοπό την κριτική ανάληψη και τη λήψη αποφάσεων στην καθημερινότητα αναφορικά με τη φροντίδα της υγείας, την πρόληψη της ασθένειας και την προαγωγή της υγείας, για τη διατήρηση ή τη βελτίωση της ποιότητας ζωής καθ' όλη την διάρκεια της ζωής*». Από τα παραπάνω συνάγεται ότι ο EY είναι

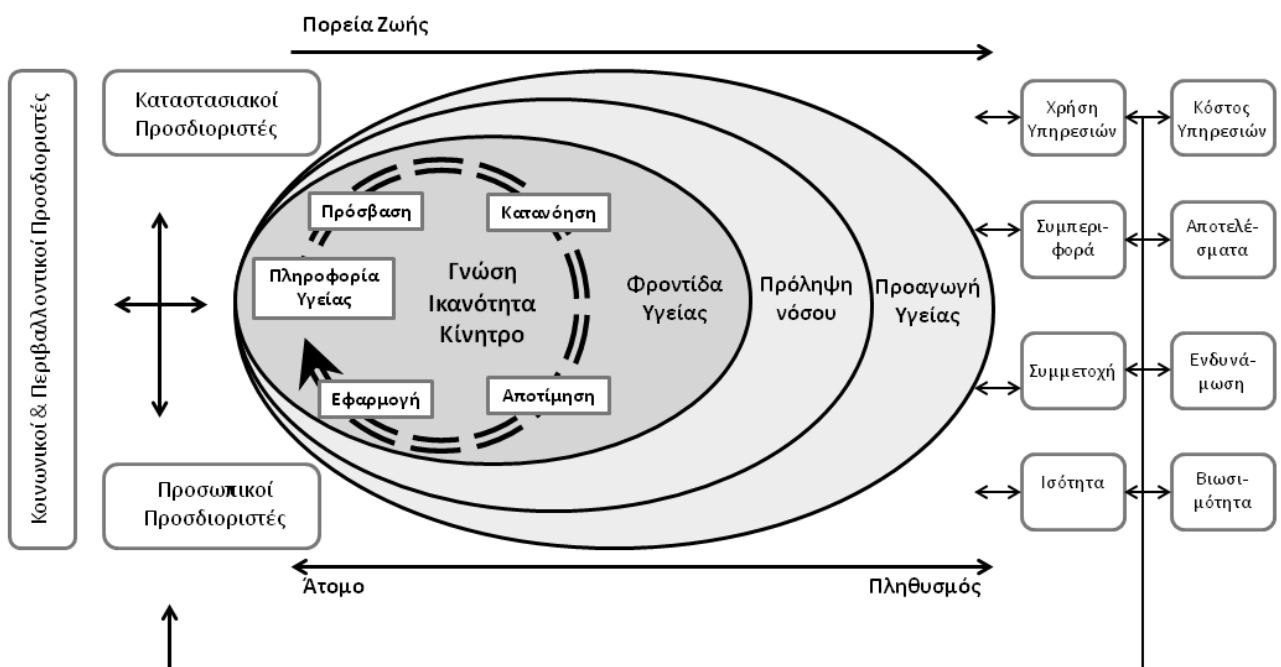
μια πολυδιάστατη και σύνθετη έννοια, με ετερογενές περιεχόμενο και χαρακτηριστικά. Ο ΕΥ περιγράφεται ως μια διαδικασία που στηρίζεται στις δεξιότητες των ατόμων να αναγνωρίσουν και να μετασχηματίσουν την πληροφορία σε γνώση και πράξη. Υπό αυτό το πρίσμα, ο Nutbeam¹³ διακρίνει τρεις τύπους εγγραμματισμού:

- λειτουργικό, που αφορά τις βασικές δεξιότητες ανάγνωσης και γραφής για την αποτελεσματική ανταπόκριση σε καθημερινές λειτουργίες για ζητήματα υγείας
- διαδραστικό, που αναφέρεται σε πιο διαφοροποιημένες γνωσιακές και κοινωνικές δεξιότητες, οι οποίες βοηθούν το άτομο στη συλλογή και την επεξεργασία διαφορετικών μορφών πληροφορίας για την υγεία του και
- κριτικό, που σχετίζεται με την ικανότητα ανάληψης της πληροφορίας για τη λήψη σημαντικών αποφάσεων σχετικά με την υγεία κατά τη διάρκεια της ζωής.

Ταυτόχρονα, αναγνωρίζονται πολλά και διαφορετικά είδη εγγραμματισμού, ανάλογα με το πλαίσιο αναφοράς, όπως είναι ο Εγγραμματισμός για την Ψυχική Υγεία, τη Στοματική Υγεία, τον Καρκίνο κ.ά., ενώ έχουν προσδιοριστεί δύο τουλάχιστον διακριτά πεδία ανάπτυξης του ΕΥ, το κλινικό, που αφορά δεξιότητες του ατόμου σχετικά με τη χρήση των υπηρεσιών υγείας (γραφή, ανάγνωση, κατανόηση αριθμών), και το πεδίο της δημόσιας υγείας, που σχετίζεται με ικανότητες επεξεργασίας πληροφοριών οι οποίες οδηγούν στη λήψη αποφάσεων για την αλλαγή συμπεριφοράς και την προαγωγή της υγείας.⁸ Ένα οθοκληρωμένο εννοιολογικό μοντέλο για τον ΕΥ, όπως προτάθηκε από τους Sorensen et al,^{2,12} παρουσιάζεται στο Σχήμα 1. Σε αυτό διακρίνονται οι βασικές διαστάσεις του

ΕΥ (ως ομόκεντροι κύκλοι στο κέντρο του σχήματος), οι διαφορετικοί προσδιοριστικοί παράγοντες και οι διαδρομές διασύνδεσης του ΕΥ με τα αποτελέσματα στην υγεία κατά τη διάρκεια της ζωής του ατόμου. Ο ΕΥ έχει επανειλημμένα σχετιστεί άμεσα με τους κοινωνικούς προσδιοριστές της υγείας, δηλαδή με εκείνους τους κοινωνικούς, οικονομικούς και άλλους μη βιολογικούς παράγοντες που επηρεάζουν την υγεία των ανθρώπων.¹⁴ Γι' αυτό τον λόγο η Διακήρυξη της Σανγκάης¹⁵ (Shanghai Declaration, WHO 2016) τον ανέδειξε ως έναν βασικό πυλώνα για την προαγωγή της υγείας και την ισότητα στην υγεία. Με αυτό τον τρόπο, αναγνωρίζεται ο ρόλος του ως κρίσιμου προσδιοριστή για την υγεία και ως επένδυση για ένα μέλλον όπου όλοι οι άνθρωποι θα μπορούν να απολαμβάνουν πιο υγιείς και δημιουργικές ζωές.¹⁶

Προκειμένου να διερευνηθεί ο βαθμός ΕΥ (επαρκής ή μη), αθλή και για να αναδειχθεί η συσχέτισή του με την κατάσταση της υγείας και την ποιότητα ζωής του πληθυσμού, δημιουργήθηκαν διάφορα ερευνητικά εργαλεία, τα οποία αφορούσαν πρωτίστως ενήλικες. Τα υπάρχοντα εργαλεία, σχεδόν αποκλειστικά με τη μορφή ερωτηματολογίων, έχουν ξεχωριστές θεωρητικές βάσεις και αφορούν διαφορετικά αντικείμενα και νοσήματα, όπως, για παράδειγμα, τον Ψηφιακό ΕΥ, τον ΕΥ Εφήβων, τον ΕΥ για την Υπέρταση ή τη Στοματική Υγεία, τον ΕΥ Γυναικών Συζύγων Μεταναστών κ.ά.¹⁷ Στην πληθώρα των ερευνητικών εργαλείων δεν φαίνεται να υπάρχουν κοινά αποδεκτοί δείκτες μέτρησης του ΕΥ και μόνο λίγοι μπορούν να καταγράψουν μετρήσιμες αλλαγές στον ΕΥ. Τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα ερευνητικά εργαλεία είναι το TOFHLA (Test of Functional Health Literacy in Adults), το REALM (Rapid Estimate of Adult Literacy) και το HLS-EU-Q47 (European Health Literacy Survey Questionnaire), τα



Σχήμα 1. Οθοκληρωμένο εννοιολογικό μοντέλο για τον Εγγραμματισμό στην Υγεία. Προσαρμογή από Sorensen et al., 2012.

οποία, κατά περίπτωση, μετρούν την προφορά και την κατανόηση λέξεων, τις δεξιότητες ανάγνωσης και αριθμητικών πράξεων και τη χρήση των υπηρεσιών υγείας.¹⁸ Τα αποτελέσματα της *Ευρωπαϊκής Έρευνας για τον Εγγραμματισμό στην Υγεία* (HLS-EU), με τη χρήση του *Ευρωπαϊκού Ερωτηματολογίου για τη Διερεύνηση του Εγγραμματισμού στην Υγεία* (HLS-EU-Q47), ανέδειξαν την κατάσταση που υπάρχει στις χώρες της Ευρώπης σχετικά με τον ΕΥ. Το ποσοστό του πληθυσμού με επαρκή βαθμό ΕΥ κυμαίνεται από 30% έως 60%, ανάλογα με τη χώρα αναφοράς. Άτομα με χαμηλό επίπεδο εκπαίδευσης και άτομα τρίτης ηλικίας, καθώς και όσοι ανήκουν σε χαμηλά κοινωνικά και οικονομικά στρώματα εμφανίζουν χαμηλότερο βαθμό ΕΥ.^{19,20} Ερευνητικά δεδομένα, με τη χρήση και άλλων εργαλείων στις ευρωπαϊκές χώρες, επιβεβαιώνουν τα παραπάνω ευρήματα.²¹ Η Ελλάδα, συγκεκριμένα, εμφανίζει ικανοποιητικό βαθμό ΕΥ, πολύ κοντά στον ευρωπαϊκό μέσο όρο και το ποσοστό του πληθυσμού με ανεπαρκή ΕΥ ανέρχεται στο 13,9%. Ο πληθυσμός της χώρας φαίνεται ότι έχει εμπιστοσύνη στις πληροφορίες που λαμβάνει και κατανοεί από τους ιατρούς, του φαρμακοποιούς ή τα ΜΜΕ και δηλώνει ικανός για την πρόσβαση και τη χρήση των υπηρεσιών υγείας. Εντούτοις, συγκεκριμένες πληθυσμιακές ομάδες φαίνεται ότι δυσκολεύονται στην αναζήτηση πληροφορίας για κάποια ασθένεια, ομάδες όπως οι άνεργοι (65%), οι συνταξιούχοι (58%), όσοι δυσκολεύονται στην εξόφληση λογαριασμών (57%), εκείνοι που έχουν «κακή» υγεία (50%), οι μακροχρόνια άρρωστοι (57%) και όσοι έχουν χαμηλό επίπεδο εκπαίδευσης (50%).²²

Το χαμηλό ή υψηλό επίπεδο ΕΥ έχει διαφορετικές επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων, αλλά και στη λειτουργία του συστήματος υγείας. Άτομα με υψηλό βαθμό ΕΥ εμφανίζουν πιο υγιείς συμπεριφορές, είναι πιο συμμορφωμένοι στη θεραπεία, αναφέρουν λιγότερα χρόνια νοσήματα, αισθάνονται πιο υγιή και ζουν περισσότερο. Ο περιορισμένος ή χαμηλός βαθμός ΕΥ σχετίζεται με αυξημένη νοσηλεία σε νοσοκομεία, μεγαλύτερη επισκεψιμότητα στα Τμήματα Επειγόντων, χαμηλότερη συμμόρφωση στη φαρμακευτική αγωγή, περιορισμένη δυνατότητα κατανόησης ιατρικών ή φαρμακευτικών οδηγιών, χειρότερη υγεία και αυξημένη θνησιμότητα, ιδιαίτερα για τα άτομα τρίτης ηλικίας.^{23,24} Ο χαμηλός βαθμός ΕΥ συνδέεται ακόμη με την περιορισμένη χρήση των υπηρεσιών πρόληψης και τη συμμετοχή σε δράσεις προαγωγής της υγείας, δυσχερή διαχείριση χρόνιων νοσημάτων (όπως ο σακχαρώδης διαβήτης, το άσθμα και η HIV λοίμωξη), ενώ το κόστος του, σε επίπεδο συστήματος υγείας, μπορεί να αφορά 3%-5% των συνοδικών δαπανών υγείας.²⁵

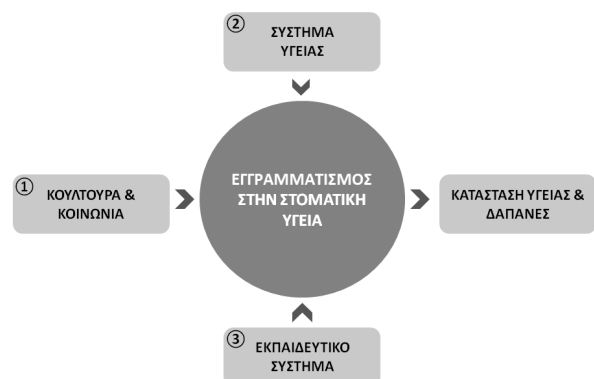
ΕΓΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΤΗ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ

Ως Εγγραμματισμός στη Στοματική Υγεία (ΕΣΥ) ορίζεται ο βαθμός στον οποίο τα άτομα μπορούν να συλλέξουν, να επεξεργαστούν και να κατανοήσουν πληροφορίες και υπηρεσίες σχετικές με τη στοματική υγεία, οι οποίες είναι αναγκαίες στη λήψη των κατάλληλων

αποφάσεων για τη στοματική τους υγεία.²⁶ Αποτελεί ένα σχετικά νέο επιστημονικό πεδίο στην οδοντιατρική, με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά διαρκώς εξελισσόμενα και, σε ορισμένες περιπτώσεις, αμφιλεγόμενα, το οποίο μόλις τώρα αρχίζει να αναπτύσσεται και στην Ελλάδα. Παραδοσιακές αντιλήψεις για την αγωγή στοματικής υγείας και την ενημέρωση του ασθενή φαίνεται να επιτείνουν τη σύγχυση γύρω από τον ΕΣΥ και την αποδοχή του ως ένα σημαντικό εργαλείο για τη βελτίωση της στοματικής υγείας του πληθυσμού.

Ο ΕΣΥ αποτελεί αλληλεπίδραση μεταξύ ποιτισμού και κοινωνίας, του συστήματος υγείας, του εκπαιδευτικού συστήματος και του επιπέδου στοματικής υγείας του πληθυσμού και ως εκ τούτου μπορεί να θεωρηθεί ως ένας βασικός προσδιοριστής για τη στοματική υγεία.²⁷ Στο Σχήμα 2 παρουσιάζονται αυτές οι αλληλεπιδράσεις, οι οποίες επηρεάζουν και επικουρούν την υγεία, τη στοματική υγεία και τις δαπάνες φροντίδας.²⁸ Ο ΕΣΥ, ως υποσύνολο του ΕΥ, έχει δυναμικά χαρακτηριστικά, επηρεάζεται από περιβαλλοντικές και ψυχοκοινωνικές συνθήκες και σχετίζεται με τις προσωπικές ικανότητες και τις υποκειμενικές εμπειρίες υγείας και ασθένειας, π.χ. άγχος κατά τη διάρκεια της οδοντιατρικής θεραπείας, την πολυπλοκότητα των οδηγιών που παρέχονται ή/και την ικανότητα του/της οδοντιάτρου να επικοινωνεί αποτελεσματικά κ.ά. Ο χαμηλός βαθμός ΕΣΥ είναι ένα πιθανό εμπόδιο στην αποτελεσματική πρόληψη, διάγνωση και θεραπεία των νοσημάτων του στόματος.²⁸ Σε αναλογία με τον ΕΥ, διακρίνονται πέντε βασικές διαστάσεις του ΕΣΥ,²⁶ οι οποίες περιγράφουν τα πεδία εφαρμογής του εγγραμματισμού στην οδοντιατρική και αφορούν:

- την κατανόηση της λειτουργίας και την ορθή χρήση του συστήματος οδοντιατρικών υπηρεσιών,
- τις γνώσεις βασικών ζητημάτων στοματικής υγείας,
- την καταναλωτική συμπεριφορά σχετικά με τη στοματική υγεία (διατροφή, φροντίδα κ.ά.),
- τις ικανότητες φροντίδας της στοματικής υγείας σε διαφορετικά περιβάλλοντα (σπίτι, εργασία κτλ.) και
- την κοινωνική και πολιτική δραστηριοποίηση.



Σχήμα 2. Πιθανά σημεία παρέμβασης για τον Εγγραμματισμό στη Στοματική Υγεία. Προσαρμογή από American Dental Association, 2009.

Για τη μέτρηση του επιπέδου ΕΣΥ έχουν δημιουργηθεί διάφορα ερευνητικά εργαλεία, κυριότερα από τα οποία είναι τα REALM (Rapid Estimate of Adult Literacy in Dentistry, *Ταχεία Εκτίμηση Εγγραμματισμού Ενήλικων στην Οδοντιατρική*) και TOFHLA (Test of Functional Health Literacy in Dentistry, *Έλεγχος Λειτουργικού Εγγραμματισμού στην Υγεία για την Οδοντιατρική*). Τα περισσότερα εργαλεία αφορούν κυρίως τη διερεύνηση των ικανοτήτων αναγνώρισης λέξεων, πραγματοποίησης αριθμητικών πράξεων και ανάγνωσης και λιγότερο συμπεριφορών και χρήσης των οδοντιατρικών υπηρεσιών.²⁹ Πρόσφατα, δημιουργήθηκε αντίστοιχο ερευνητικό εργαλείο για την ελληνική γλώσσα (GROHL, *ΕΛ Εγγραμματισμός στη Στοματική Υγεία*), το οποίο μπορεί να αξιοποιηθεί για ερευνητικά έργα σε οδοντιατρικές κλινικές ή σε υπηρεσίες δημόσιας υγείας. Το εργαλείο αυτό βασίστηκε στο REALM και αποτελείται από έναν κατάλογο 20 λέξεων σχετικών με την οδοντιατρική (όπως αδαμαντίνη, οδοντοφυΐα, πολτός, συρίγγιο, έμφραξη, ανατολή κ.ά.), τις οποίες ο ερωτώμενος καλείται να τις διαβάσει, να τις αναγνωρίσει και να εξηγήσει τι σημαίνουν. Σωστές απαντήσεις θεωρούνται εκείνες για τις οποίες ο ερωτώμενος είναι βέβαιος για το νόημα των λέξεων και τη σχέση τους με την οδοντιατρική, ενώ βαθμολογία κάτω από 9 υποδηλώνει χαμηλό βαθμό ΕΣΥ.³⁰

Ο ΕΣΥ ποικίλλει μεταξύ φυλετικών ομάδων και οι εθνοτικές μειονότητες, δηλαδή κοινωνικές ομάδες οι οποίες θεωρούν ότι έχουν κοινή καταγωγή, μοιράζονται κοινή ιστορία και παραδόσεις που τις διακρίνουν από το υπόλοιπο κοινωνικό σώμα, τείνουν να έχουν ανεπαρκή επίπεδα εγγραμματισμού, τα οποία μπορεί να επηρεάζουν τη στοματική τους υγεία.²⁶ Οι Lee et al³¹ σε έρευνα που πραγματοποίησαν σε ενήλικο πληθυσμό στις ΗΠΑ αναφέρουν ότι άτομα της λευκής φυλής έχουν σημαντικά μεγαλύτερο δείκτη ΕΣΥ από τους Αφροαμερικανούς (African Americans) και τους Ινδιάνους της Αμερικής (American Indians). Αντίστοιχα ευρήματα αναφέρουν οι Burgette et al,³² επισημαίνοντας ακόμη ότι άτομα με υψηλότερο επίπεδο εκπαίδευσης έχουν σημαντικά μεγαλύτερο δείκτη ΕΣΥ από εκείνα με χαμηλό επίπεδο εκπαίδευσης. Τα παραπάνω ευρήματα, σε σχέση με τη φυλή επιβεβαιώνει ο Baskaradoss³³ σε έρευνά του στις ΗΠΑ, όπου διαπιστώνει επιπλέον επιβαρυσμένη στοματική υγεία σε άτομα με χαμηλό δείκτη ΕΣΥ. Συγκεκριμένα, άτομα με περιορισμένο ΕΣΥ εμφάνιζαν σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό εξαχθέντων δοντιών και χαμηλότερο αριθμό εμφράξεων σε σχέση με εκείνους που είχαν υψηλό βαθμό ΕΣΥ. Το ίδιο ισχύει και για την εμφάνιση περιοδοντίτιδας. Σε έρευνα στην Τεχεράνη, Ιράν, σε ενήλικο πληθυσμό, οι Sistani et al³⁴ διαπιστώνουν σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στον χαμηλό δείκτη ΕΣΥ και στην αναφερόμενη από τα άτομα κακή κατάσταση της στοματικής υγείας (self-reported oral health status). Οι Holtzman et al³⁵ σε ενήλικο πληθυσμό περιοχής των ΗΠΑ διαπιστώνουν ότι άτομα με υψηλό ΕΣΥ έχουν δύο ή περισσότερα δόντια στη στοματική τους κοιλότητα και εμφανίζουν χαμηλότερο δείκτη αιμορραγίας των ούλων σε σχέση με όσους έχουν χαμηλότερους δείκτες ΕΣΥ. Τη συσχέτιση ανάμε-

σα στον χαμηλό δείκτη ΕΣΥ και στην κακή κατάσταση του περιοδοντίου αναφέρουν και οι Wehmeyer et al³⁶ σε μελέτη σε ενήλικο πληθυσμό περιοχής των ΗΠΑ, όπως και οι Ueno et al³⁷ σε αντίστοιχο πληθυσμό στην Ιαπωνία.

Η επίδραση του ΕΣΥ στη στοματική υγεία των παιδιών ερευνάται κυρίως διαμέσου του βαθμού ΕΣΥ των γονέων ή των φροντιστών. Σε αυτή την κατεύθυνση οι Miller et al³⁸ στις ΗΠΑ, Bridges et al³⁹ στο Hong-Kong, Yazdani et al⁴⁰ στο Ιράν και Baskaradoss et al⁴¹ στη Σαουδική Αραβία αναφέρουν σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στον χαμηλό βαθμό ΕΣΥ των γονέων και στην κακή κατάσταση της στοματικής υγείας των παιδιών ηλικίας έως 15 ετών, ανάλογα με τη μελέτη. Αντίθετα, οι Divaris et al⁴² αναφέρουν περιορισμένη συσχέτιση ανάμεσα στον ΕΣΥ και στη Σχετιζόμενη με τη Στοματική Υγεία Ποιότητα Ζωής των Παιδιών (C-OHRQoL), ενώ οι Lai et al⁴³ δεν διαπιστώνουν καμία συσχέτιση ανάμεσα στον ΕΣΥ και στην κατάσταση της στοματικής υγείας των παιδιών στο Hong-Kong.

Αντικρουόμενα ερευνητικά δεδομένα υπάρχουν για τη συσχέτιση ΕΣΥ και χρήσης των οδοντιατρικών υπηρεσιών, καθώς ερευνητές αναφέρουν σημαντική συσχέτιση μεταξύ χαμηλού επιπέδου ΕΣΥ και συχνότητας επίσκεψης στο οδοντιατρείο ή χαμένες οδοντιατρικές επισκέψεις,^{37,44,45} ενώ άλλοι ερευνητές δεν παρατηρούν καμία τέτοιου τύπου συσχέτιση.^{32,46}

Όλα τα παραπάνω επιβεβαιώνουν ότι η έρευνα στο πεδίο του ΕΣΥ είναι εξελισσόμενη και νέα δεδομένα διαρκώς αναδύονται. Οι Firmino et al⁴⁷ σε συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας παρατηρούν ότι μεγάλος αριθμός ερευνών που μελέτησαν εμφάνισαν σημαντική ετερογένεια, σοβαρά μεθοδολογικά ζητήματα και υψηλό κίνδυνο μεροληψίας, γεγονός που εμποδίζει τη σύνθεση οριστικών συμπερασμάτων.

Η εξασφάλιση ικανοποιητικού ή πολύ καλού επιπέδου ΕΣΥ των ατόμων συναντά σημαντικά εμπόδια, στα οποία περιλαμβάνονται⁴⁸:

- η υπερεκτίμηση του επιπέδου ΕΣΥ των ασθενών, εκ μέρους των επαγγελματιών υγείας,
- συνοδά νοσήματα ή άλλες καταστάσεις που περιορίζουν τις δυνατότητες ανάγνωσης, κατανόησης και μνήμης οδηγίων εκ μέρους των ασθενών,
- η απώλεια αισθητηριακών και άλλων ικανοτήτων, που επέρχεται με τη γήρανση και
- ζητήματα γλώσσας και κουλιτούρας που εμπλέκονται στην πρόσληψη και την επεξεργασία της πληροφορίας.

Για την υπερπήδηση αυτών των εμποδίων, καθώς και για την ανάδειξη της σπουδαιότητας του ΕΣΥ στη βελτίωση του επιπέδου στοματικής υγείας του πληθυσμού απαιτείται από τους εμπλεκόμενους φορείς (οδοντιατρικός κλάδος, πολιτεία, δομές και υπηρεσίες δημόσιας υγείας) η συστηματική προσέγγιση του θέματος, με βασικούς πυλώνες τη συμμετοχή της κοινότητας, την ενεργοποίηση και την αξιοποίηση των υπηρεσιών οδοντιατρικής φροντίδας, την εξασφάλιση πόρων και την παραγωγή πολιτικών σε εθνικό και τοπικό επίπε-

δο.⁴⁹ Προς αυτή την κατεύθυνση έχουν περιγραφεί πέντε πεδία δράσης, στα οποία περιλαμβάνονται η εκπαίδευση και η κατάρτιση του κοινού και των επαγγελματιών υγείας, η ανάδειξη και η αξιοποίηση καλών πρακτικών, η εκπόνηση μελετών, η ανάπτυξη και η βελτίωση των οδοντιατρικών υπηρεσιών και η εξασφάλιση συμμαχιών και συνεργασιών.²⁷

Ο ρόλος των οδοντιάτρων στις παραπάνω διαδικασίες κρίνεται κεφαλαίωδης, ιδιαίτερα σε σχέση με τη δυνατότητα που έχουν για την παροχή έγκυρης και επιστημονικά τεκμηριωμένης πληροφορίας σχετικά με τα θέματα στοματικής υγείας και αναγκών, τόσο προς τους ασθενείς όσο και στον πληθυσμό γενικότερα.⁴⁸ Η επικοινωνία αποτελεί μία από τις βασικές παραμέτρους για τη βελτίωση του ΕΣΥ, η αποτελεσματικότητα της οποίας εξαρτάται από τη χρήση απλής και κατανοητής γλώσσας εκ μέρους των επαγγελματιών υγείας, από τον όγκο και την ποιότητα της μεταδιδόμενης πληροφορίας, καθώς και από την επικέντρωση στα χαρακτηριστικά, στις δυνατότητες και τις ιδιαιτερότητες των ασθενών (ικανότητα κατανόησης, πολιτισμικό πλαίσιο κ.ά.).^{26,48,50,51} Η σχέση των ΕΥ και ΕΣΥ με την επικοινωνία θεωρείται δεδομένη, καθώς η μεταφορά κάθε είδους πληροφορίας σχετικά με την υγεία (για οποιαδήποτε αιτία και σκοπό και με οποιουδήποτε πρωταγωνιστές) πραγματοποιείται μέσα από διαύλους επικοινωνίας (προφορικούς, γραπτούς κτλ.), η περιγραφή όμως αυτής της σχέσης στο περιβάλλον της οδοντιατρικής φροντίδας, πέρα από θεωρητικές προσεγγίσεις και αναφορές, δεν φαίνεται να προκύπτει ακόμα από κάποια ερευνητικά δεδομένα. Επικουρικά τονίζεται η σημασία της εκπαίδευσης των οδοντιάτρων στο πεδίο του ΕΣΥ, της εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης του προσωπικού των οδοντιατρικών κλινικών στην αναγνώριση ασθενών με αυξημένες ανάγκες αλληλεπίδρασης, όπως και η χρήση κάθε πρόσφορου μέσου για την επίτευξη υψηλότερου επιπέδου ΕΣΥ (χρήση βίντεο, εικόνων, κειμένων κ.ά.).⁴⁸

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η έννοια του ΕΥ αποτελεί ένα επιστημονικό πεδίο που ενδυναμώθηκε τις τελευταίες δεκαετίες, θέτοντας σημαντικά ζητήματα για τον τρόπο λειτουργίας των συστημάτων υγείας και των υπηρεσιών υγείας ειδικότερα.⁵² Η πολυδιάστατη φύση του και ο σαφής προσανατολισμός του στην πρόληψη της νόσου και στην προαγωγή της υγείας αναδεικνύουν όψεις της φροντίδας που οφείλουν να έχουν επίκεντρο τον ασθενή και τον λήπτη των υπηρεσιών.

Ο ΕΥ έρχεται να προστεθεί σε μια σειρά σχετικών με την επικοινωνία και την εκπαίδευση εννοιών, όπως είναι η Επικοινωνία Υγείας (Health Communication), η Αγωγή Υγείας (Health Education) και ο Ενημερωμένος Ασθενής (Informed Patient), οι οποίες, εάν και διαφορετικές στον ορισμό και διακριτές στην πρακτική εφαρμογή τους, μπορεί να προκαλέσουν σύγχυση στους επαγγελματίες της υγείας τόσο για τη χρησιμότητά τους όσο και για την αξιοποίησή τους στην καθημερινή πράξη. Έτσι η αναλυτική και διεξοδική ενη-

μέρωση του ασθενή για την κατάσταση της υγείας του και για τους τρόπους φροντίδας και προστασίας που αυτή απαιτεί (Ενημερωμένος Ασθενής), από κοινού με τις οργανωμένες προσπάθειες ενημέρωσης, ευαισθητοποίησης και ενδυνάμωσης ατόμων, ή και ομάδων του πληθυσμού, για συγκεκριμένα θέματα υγείας, σε διαφορετικά περιβάλλοντα (Αγωγή Υγείας) οφείλουν να στοχεύουν στη βελτίωση του ΕΥ των ατόμων ή των οργανισμών. Όλα τα παραπάνω βρίσκονται σε συνεχή αλληλεπίδραση στο ευρύτερο πεδίο της Επικοινωνίας Υγείας, όπου διερευνώνται συνεχώς νέοι τρόποι και προσεγγίσεις για τη βελτίωση της κατανόησης των ζητημάτων υγείας ανάμεσα στο κοινό, στους επαγγελματίες υγείας και όλους τους άλλους εμπλεκόμενους.⁵³

Ειδικότερα, για τον χώρο της οδοντιατρικής, διαμέσου του ΕΣΥ αναδύεται η λειτουργία του οδοντιατρείου ως ένα περιβάλλον όπου οι οδοντίατροι και η ομάδα των επαγγελματιών που τους περιβάλλει χρειάζεται να είναι αποτελεσματικοί, εκτός από τη θεραπεία και την αποκατάσταση, σε ένα ευρύτερο φάσμα αρμοδιοτήτων, όπως η εκπαίδευση στα θέματα γενικής και στοματικής υγείας, η συμβουλευτική σε θέματα αυτο-φροντίδας της υγείας και η υποστήριξη/καθοδήγηση των ασθενών στο πεδίο της αλληλεπίδρασης συμπεριφοράς.⁵⁴ Οι οδοντίατροι, περισσότερο ίσως από άλλους επαγγελματίες της υγείας, γνωρίζουν τη σπουδαιότητα της ικανοποιητικής γνώσης και κατανόησης εννοιών, όπως, για παράδειγμα, η ανατομία του δοντιού, η φλεγμονή των ούλων και η σημασία του βουρτσίσματος των δοντιών εκ μέρους των ασθενών, για την εξασφάλιση καλής στοματικής υγείας και τη διατήρηση του θεραπευτικού αποτελέσματος. Οι ασθενείς συμμετέχουν ενεργά στη φροντίδα της στοματικής τους υγείας, διαμέσου της στοματικής υγιεινής, της τροποποίησης της δίαιτας ή τη συμμόρφωση σε συγκεκριμένες οδηγίες, όπως είναι η λήψη φαρμάκων, ο τακτικός επανέλεγχος κ.ά. Παρερμηνείες, ασάφειες και η απουσία κατανόησης από τους ασθενείς βασικών εννοιών ή επιστημονικών όρων μπορεί να έχουν δραματικές συνέπειες στην εξέλιξη της νόσου και της θεραπείας της.

Ο προσανατολισμός της λειτουργίας των οδοντιατρικών κλινικών στον ΕΣΥ απαιτεί, εκτός άλλων, την:^{55,56}

- εκτίμηση και αξιολόγηση των δυνατοτήτων, προσωπικού και υποδομών για την αναγκαία μετάβαση σε ένα διαφορετικό τρόπο εργασίας,
- δημιουργία και χρήση φιλικών προς τον χρήστη πληροφοριών για την υγεία, μεθόδων εκπαίδευσης και εγγράφων,
- εξασφάλιση του κατάλληλου και φιλικού προς τον χρήστη περιβάλλοντος, ιδιαίτερα σε ζητήματα επικοινωνίας και παροχής πληροφοριών και καταγραφής αναγκών των ασθενών και
- αξιοποίηση των ενδεδειγμένων ερευνητικών εργαλείων για την ανίχνευση του επιπέδου ΕΣΥ των ασθενών, με τη χρήση των διαθέσιμων και κατάλληλων για την περίπτωση ερωτηματολογίων.

Πέρα όμως από τον τρόπο λειτουργίας των οδοντιατρικών, η βελτίωση του ΕΣΥ του πληθυσμού προϋποθέτει την ύπαρξη στρατηγικής και ικανού σχεδίου, τα οποία θα εμπλέκουν φορείς από διαφορετικούς τομείς, όπως είναι αυτός της εκπαίδευσης, της τοπικής αυτοδιοίκησης, των υπηρεσιών Δημόσιας Υγείας κ.ά. Μέσα από την εγκαθίδρυση αυτών των συνεργασιών, μπορεί να προκύψουν ολοκληρωμένα προγράμματα στοματικής υγείας που θα στοχεύουν στη μετρήσιμη βελτίωση γνώσεων και συμπεριφορών σε πληθυσμούς εντός ή εκτός οδοντιατρικών.⁵⁷ Οι παραπάνω επισημάνσεις απέχουν ενδεχομένως πολύ από το να γίνουν πράξη στο εγγύς μέλλον, σε μεγάλο ή μικρότερο βαθμό, εξαιτίας διαφορετικών και ισχυρών παραγόντων, που σχετίζονται κυρίως με την οργάνωση και τη λειτουργία του συστήματος οδοντιατρικής φροντίδας και του συστήματος υγείας γενικότερα. Η πρόκληση για τον οδοντιατρικό κλάδο στην Ελλάδα είναι πολλήπλη, καθώς ο βασικός προσανατολισμός άσκησης της οδοντιατρικής είναι η θεραπεία των νοσημάτων του στόματος και η λειτουργική αποκατάσταση της στοματικής υγείας. Οι οδοντίατροι δίνουν ολοκληρωμένες οδηγίες για την οδοντιατρική φροντίδα, εξατομικευμένα και σε σχέση με την κατάσταση της στοματικής υγείας των ασθενών.⁵⁸ Τα προγράμματα αγωγής στοματικής υγείας, συνήθως σε σχολικό περιβάλλον, αποτελούν το βασικό όχημα παροχής πληροφορίας στον πληθυσμό και βασίζονται στη λογική της ενημέρωσης, σπανιότερα δε στη μετρήσιμη αλληλεγγύη συμπεριφοράς.⁵⁹

Οι οδοντίατροι, από κοινού με άλλους επαγγελματίες υγείας, έχουν κατά κανόνα περιορισμένη εκπαίδευση σε θέματα επικοινωνίας της υγείας, ενώ η συνεργασία τους, στο οδοντιατρείο ή στην κοινότητα, με ειδικούς στο πεδίο της προαγωγής και της αγωγής υγείας επιστήμονες (Επισκέπτες Υγείας κ.ά.), ιδιαίτερα στη χώρα μας, είναι περιορισμένη.⁶⁰ Σε ένα τέτοιο πλαίσιο, όπου η επένδυση στην προστασία και την προαγωγή της υγείας, ολιστικά και με επίκεντρο το άτομο και την κοινότητα, είναι μηδαμινή, η πολυδιάστατη φύση του ΕΥ μοιάζει πολυτέλεια και ίσως περιττή εξειδίκευση. Η εξοικείωση όμως των οδοντιών με την έννοια του ΕΣΥ μέσα από προγράμματα επιμόρφωσης και συνεχιζόμενης εκπαίδευσης μπορεί να συμβάλει στη θετική ανταπόκριση του οδοντιατρικού κλάδου στις προκλήσεις που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Η ανάπτυξη δίαιτων επικοινωνίας και συνεργασίας, μέσα από προγράμματα διεπαγγελματικής εκπαίδευσης, με όμορους επιστημονικούς χώρους στο πεδίο της φροντίδας της υγείας και της προαγωγής και αγωγής υγείας, θα δημιουργήσει το αναγκαίο πλαίσιο συναντίληψης, προκειμένου να αξιοποιηθούν οι δυνατότητες που προσφέρει ο ΕΣΥ.⁶¹ Σε μια ανασκόπηση των εκπαιδευτικών τεχνικών και προγραμμάτων που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπαίδευση επαγγελματιών υγείας (προσωπικό που εργάζεται σε οδοντιατρικές κλινικές, πρωτοετείς φοιτητές οδοντιατρικής και dental hygienists), με σκοπό τη βελτίωση του ΕΣΥ ομάδων του πληθυσμού, οι Nurash et al⁶² πα-

ρατηρούν ότι τα εργαστήρια (workshops) και η πρακτική άσκηση (training) ήταν οι συνηθέστερες μορφές εκπαίδευσης, ενώ το παιχνίδι ρόλων (role play), η ανατροφοδότηση (feedback) και ο αναστοχασμός (reflection) ήταν οι εκπαιδευτικές τεχνικές που αξιοποιήθηκαν πιο πολύ.

Η διερεύνηση τέλους του ΕΣΥ των ασθενών, με τη χρήση των κατάλληλων και ενδεδειγμένων μεθόδων, θα προσφέρει στους οδοντιάτρους τη δυνατότητα να αποκτήσουν ολοκληρωμένη εικόνα για τις πραγματικές ανάγκες θεραπείας και ενημέρωσης των ασθενών, παρέχοντας με αυτό τον τρόπο ολοκληρωμένη φροντίδα της στοματικής υγείας.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η συγγραφή της παρούσας εργασίας εν μέσω έλλειψης της πανδημίας COVID-19 συνέπεσε με την ανάδειξη του χαμηλού βαθμού ΕΥ του πληθυσμού ως ένα υποεκτιμημένο πρόβλημα Δημόσιας Υγείας, παγκοσμίως.⁶³ Σε μια περίοδο όπου οι κυβερνήσεις λαμβάνουν μέτρα περιορισμού των μετακινήσεων και των επαφών και εγείρονται ζητήματα ελευθερίας, δημοκρατίας και κοινωνικής ευθύνης, είναι σαφές ότι εκτός από την ετοιμότητα των δομών υγείας για την αντιμετώπιση της πανδημίας, εξίσου σημαντικό ρόλο παίζει η ατομική ετοιμότητα και ενάργεια. Ο ΕΥ μπορεί να βοηθήσει τους ανθρώπους να κατανοήσουν τις αιτίες και την ανάγκη που καθορίζουν τις διάφορες οδηγίες που τους δίνονται και με αυτό τον τρόπο να στοχαστούν τα αποτελέσματα των δικών τους επιλογών. Η αξιοποίηση του ΕΥ οφείλει να είναι περισσότερο από ποτέ εντοπισμένη και επικεντρωμένη, προκειμένου να προετοιμάσει τα άτομα για καταστάσεις και συνθήκες που απαιτούν άμεση δράση.

Συμπερασματικά:

- Ο ΕΥ είναι μια πολυδιάστατη και σύνθετη έννοια, με ετερογενές περιεχόμενο και χαρακτηριστικά, που στηρίζεται στις δεξιότητες των ατόμων να αναγνωρίσουν και να μετασχηματίσουν την πληροφορία για την υγεία τους σε γνώση και πράξη.
- Ο ΕΣΥ μπορεί να θεωρηθεί ως ένας βασικός προσδιοριστής για τη στοματική υγεία και σχετίζεται με την εμφάνιση νοσημάτων του στόματος και τη συχνότητα επισκέψεων στο οδοντιατρείο.
- Η επικοινωνία αποτελεί μία από τις βασικές παραμέτρους για τη βελτίωση του εγγραμματισμού και ο ρόλος των οδοντιών κρίνεται κεφαλαίως, ιδιαίτερα σε σχέση με τη δυνατότητα που έχουν για την παροχή έγκυρης και επιστημονικά τεκμηριωμένης πληροφορίας προς τους ασθενείς.
- Η εξοικείωση των οδοντιών με την έννοια του ΕΣΥ και η διεπαγγελματική εκπαίδευση με όμορους επιστημονικούς χώρους μπορεί να συμβάλει στην αξιοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρει ο ΕΣΥ για την παροχή ολοκληρωμένης φροντίδας της στοματικής υγείας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. DODSON S, GOOD S, OSBORNE RH. Health literacy toolkit for low -and middle- income countries: a series of information sheets to empower communities and strengthen health systems. *New Delhi: World Health Organization, Regional Office for South East Asia, 2015.*
2. SORENSEN K. Health literacy is a political choice – A health literacy guide for politicians. *Global Health Literacy Academy, The Netherlands, 2016.*
3. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Health literacy: the solid facts. *WHO, Regional Office for Europe, 2013.*
4. OKAN O. From Saranc to Shanghai: a brief history of health literacy. In OKAN O. et al (Eds), *International Handbook of Health Literacy – research, practice and policy across the lifespan. Policy Press, UK, 2019:21-37.*
5. KESHAVARZ N, NUTBEAM D, ROWLING L, KHAVARPOUR F. Schools as complex adaptive systems: a new way to understand the challenges of introducing the health promoting schools concept. *Soc Sci & Med 2010, 70: 1467-74.*
6. WORLD HEALTH ORGANIZATION. The World health report: health systems: improving performance. *WHO, Geneva, 2000.*
7. WORLD HEALTH ORGANIZATION. The Ottawa Charter for health promotion: first international conference on health promotion. *WHO, Geneva, 1986.*
8. PLEASANT A, et al. Considerations for a new definition of health literacy – Discussion paper. *National Academy of Medicine, Washington DC, 2016.*
9. SORENSEN K. Defining health literacy: exploring differences and commonalities. In OKAN O. et al (Eds), *International Handbook of Health Literacy – research, practice and policy across the lifespan. Policy Press, UK, 2019:5-20.*
10. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Health Promotion Glossary. *WHO, Geneva, 1998.*
11. AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION. Health literacy: Report of the Council of Scientific Affairs. *JAMA, 1999, 281(6): 552-7.*
12. SORENSEN K, et al. Health literacy and public health: A systematic review and integration of definitions and models. *BMC Public Health 2012, 12:80.*
13. NUTBEAM D. The evolving concept of health literacy. *Soc Sci & Med 2008, 67(12): 2072-8.*
14. WILKINSON RG, MARMOT MI. Social determinants of health: the solid facts. Edited by Richard Wilkinson and Michael Marmot. *Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 1998.*
15. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Shanghai Declaration on promoting health in the 2030. Agenda for Sustainable Development. *Health Promotion International 2017, 32: 7-8.*
16. JAKAB S. A road to equity: health literacy from a public health perspective. *Public Health Panorama 2019, 5: 127-32.*
17. LIU H, et al. Assessment tools for health literacy among general population: a systematic review. *Int J. Environ. Res. Public Health 2018, 15: 1711.*
18. PLEASANT A, MAISH C, O'LEARY C, CARMORA R. Measuring health literacy in adults: An overview and discussion of current tools. In OKAN O. et al (Eds), *International Handbook of Health Literacy – research, practice and policy across the lifespan. Policy Press, UK, 2019: 67-81.*
19. SORENSEN K, et al. Health literacy in Europe: comparative results of the European health literacy survey (HLS-EY). *European Journal of Public Health 2015, 25: 1053-58.*
20. QUAGLIO G, et al. Accelerating the health literacy agenda in Europe. *Health Promotion International 2017, 32: 1074-80.*
21. ACDC PROJECT. Health Literacy in Europe. Adult Cognitive Decline Consciousness Project, Erasmus+, 2017. Διαθέσιμο στο https://www.acdcproject.eu/documents/health_literacy_in_europe_en.pdf
22. KONDILIS BK, et al. The European health Literacy Survey: Greece. Executive Agency for Health and Consumers, *European Committee, 2012.*
23. BERKMAN ND, et al. Low health literacy and health outcomes: an updated systematic review. *Ann Intern Med. 2011, 155: 97-107.*
24. EASTON P, ENTWISTLE VA, WILLIAMS B. Health in the 'hidden population' of people with low literacy. A systematic review of the literature. *BMC Public Health 2010, 10:459.*
25. NATIONAL INSTITUTE OF DENTAL AND CRANIOFACIAL RESEARCH, NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH, US PUBLIC HEALTH SERVICE, DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. The invisible barrier: Literacy and its relationship with oral health. *J Public Health Dent 2004,65: 174-82.*
26. HONGAL S, et al. Accessing oral health literacy: A review. *International Journal of Medicine and Public Health 2013, 3: 219-24.*
27. AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. Health Literacy in Dentistry Action Plan 2010-2015. *ADA, 2009.*
28. PODSCHUN GD. National plan to improve health literacy in Dentistry. *CDA Journal 2012, 40: 317-20.*
29. DICKSON-SWIFT V, et al. Measuring oral health literacy: a scoping review of existing tools. *BMC Oral Health 2014, 14:148.*

30. TAUFIC K, et al. Development of a Greek oral health literacy measurement instrument: *GROHL*. *BMC Oral Health* 2020, 20:14.
31. LEE JY et al. Oral health literacy levels among a low-income WIC population. *J Public Health Dent* 2011, 71: 152-60.
32. BURGETTE JM, LEE JY, BAKER AD, VANN WF. Is dental utilization associated with oral health literacy? *Journal of Dental Research* 2016, 95: 160-6.
33. BASKARADOSS JK. Relationship between oral health literacy and oral health status. *BMC Oral Health* 2018, 18:172.
34. SISTANI N, et al. Determinants of oral health: does oral health literacy matter? *ISRN Dentistry vol. 2013: Article ID 249591, 6 pages.*
35. HOLTZMAN JS, ATCHISON KA, MACEK MD, MARKOVIC D. Oral Health Literacy and measures of periodontal disease. *J Periodontol* 2017, 88: 78-88.
36. WEHMEYER M, CORWIN CL, GUTHMILLER JM, LEE JY. The impact of oral health literacy on periodontal health status. *J Public Health Dent* 2014, 74: 80-7.
37. UENO M, TAKEUCHI S, OSHIRO A, KAWAGUCHI Y. Relationship between oral health literacy and oral health behaviours and clinical status in Japanese adults. *Journal of Dental Sciences* 2013, 8:170-6.
38. MILLER E, et al. Impact of Caregiver Literacy on Children's Oral Health Outcomes. *Pediatrics* 2010, 126: 107-14.
39. BRIDGES MS, et al. The relationship between caregiver functional oral health literacy and child oral health status. *Patient Education and Counseling* 2014, 94: 411-16.
40. YAZDANI R, ESFAHANI EN, KHARAZIFARD MJ. Relationship of Oral Health Literacy with Dental Caries and Oral Health Behavior of Children and Their Parents. *J Dent* 2018, 15: 275-82.
41. BASKARADOSS JK. Relationship between caregivers' oral health literacy and their child's caries experience. *Community Dental Health* 2019, 36: 1-7.
42. DIVARIS K, LEE JY, BAKER AD, VAN WF. Caregivers' oral health literacy and their young children's oral health-related quality of life. *Acta Odontol Scand.* 2012, 70: 390-7.
43. LAI HS, et al. Parental Oral Health Literacy of children with severe early childhood caries in Hong Kong. *European Journal of Paediatric Dentistry* 2017, 18: 326-31.
44. HOLTZMAN JS, et al. The association between oral health literacy and failed appointments in adults attending a university based general dental clinic. *Community Dent Oral Epidemiol* 2014, 42: 263-70.
45. BASKARADOSS JK. The association between oral health literacy and missed dental appointments. *JADA* 2016, 147: 867-74.
46. MACEK MD et al. Oral health conceptual knowledge and its relationships with oral health outcomes: Findings from a Multi-site Health Literacy Study. *Community Dent Oral Epidemiol* 2017, 45:323-9.
47. FIRMINO TR, et al. Oral health literacy and associated oral health conditions: a systematic review. *JADA* 2017, 148: 604-13.
48. CHOPRA A, RAO NC, GUPTA N, VASHTISTH S. Oral health literacy: An approach to end oral health disparities. *SRM Journal of Research and Dental Sciences* 2013, 4: 16-20.
49. US NATIONAL ORAL HEALTH ALLIANCE. Oral health literacy as a pathway to health equity. Summary of the third leadership colloquium. *US National Oral Health Alliance, 2012.*
50. GUO Y, et al. Health literacy: a pathway to better oral health. *American Journal of Public Health, 2014, 104: e85-91.*
51. HOROWITZ AM, KLEINMANN DV. Oral Health Literacy: the new imperative to better oral health. *Dent Clin N Am* 2008, 52: 333-44.
52. NUTBEAM D, LEMIR-ZAMIR D, ROWLANDS G. Health literacy and health promotion in context. *Global Health Promotion* 2018, 25: 3-5.
53. ALLEN MP, et al. Improving collaboration among Health Communication, Health Education, and Health Literacy. NAM Perspectives. Discussion paper. *National Academy of medicine, Washington DC, 2017.*
54. ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗΣ Δ. Επικοινωνιακές δεξιότητες στην φροντίδα της υγείας και η σημασία τους για την οδοντιατρική φροντίδα. *Ελλ Στομ Χρον* 2007, 51: 215-20.
55. HOROWITZ AM, KLEINMAN DV. Creating a Health Literacy-Based Practice. *CDA Journal* 2012, 40: 331-40.
56. BRESS LE. Improving Oral health Literacy – The new standard in dental hygiene practice. *The Journal of Dental Hygiene* 2013, 87: 322-29.
57. INSTITUTE OF MEDICINE. Oral Health Literacy. Workshop Summary. *Washington, DC. The National Academy Press, 2013.*

58. MICHALAKI M, SIFAKAKI M, OULIS CJ, LYGIDAKIS NA. Attitudes, knowledge and utilization of fissure sealants among Greek Dentists: a national survey. *European Archives of Paediatric Dentistry* 2010, 11: 287-93.
59. ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗΣ Δ. Συμμετοχή μαθητών και γονέων σε ένα πρόγραμμα αγωγής στοματικής υγείας στην Δ΄ τάξη των δημοτικών σχολείων Σχηματαρίου. *ΣΤΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ* 2016, 73: 39-47.
60. ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗΣ Δ. Συνεργασίες για την προαγωγή της στοματικής υγείας του πληθυσμού: αναφορά περιπτώσεων και προοπτικές. *ΣΤΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ* 2015, 72: 105-12.
61. ATCHINSON KA, ROSIER RG, WEINTRAUB JA. Integrating oral health, primary care and health literacy. Considerations for health professional practice, education and policy. Commissioned by the Roundtable on Health Literacy, *Health and Medicine Division, the National Academies of Sciences, Engineering and Medicine, USA, 2017*.
62. NURASH P, KASEVAYUTH K, INTARAKAMHANG U. Learning programs and teaching techniques to enhance oral health literacy or patient centered communication for health care providers: a systematic review. *Eur J Dent Educ.* 2020, 24:134-44.
63. PAAKKARI I, OKAN O. COVID-19: Health literacy is an underestimated problem. *Lancet Public Health*, published online April 2020 [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30086-4](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30086-4)

Η εργασία αυτή αφιερώνεται στη μνήμη του συναδέλφου και αγαπημένου φίλου Ρήγα Κωνσταντίνιδη για τη συμβολή του στη συγγραφή της, κυρίως όμως για τη διαρκή και επίμονη υπενθύμιση πως επίκεντρο της επιστήμης μας οφείλει να είναι ο άνθρωπος και επιδίωξή μας η παροχή φροντίδας υγείας ισότιμα και δίχως διακρίσεις.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

REVIEW

ΑΤΕΛΗ ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ ΔΟΝΤΙΩΝ ΜΕΡΟΣ 1ο: ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΚΛΙΝΙΚΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ

INCOMPLETE TOOTH FRACTURES. PART 1: ETIOLOGY AND CLINICAL FINDINGS

Σ. ΣΤΕΦΟΣ¹, Μ. ΠΑΤΡΑΣ², Σ. ΔΟΥΚΟΥΔΑΚΗΣ³S. STEFOS¹, M. PATRAS², S. DOUKOUDAKIS³

ΠΕΡΙΛΗΨΗ Τα δόντια με ατελή κατάγματα μπορούν να προκαλέσουν μεγάλη ανησυχία στον οδοντιατρικό ασθενή και έντονο προβληματισμό στον κλινικό οδοντίατρο. Οι προκλήσεις για τον οδοντίατρο σχετίζονται με τους παράγοντες που περιπλέκουν τη διαγνωστική διαδικασία και τη σωστή και αποτελεσματική διαχείριση της πολυπλευρης αυτής οντότητας. Στο πρώτο μέρος της εργασίας, παρέχονται λεπτομέρειες σχετικά με το υπόβαθρο του συνδρόμου των ατελών καταγμάτων, συμπεριλαμβανομένης της επιδημιολογίας, της παθοφυσιολογίας και της αιτιολογίας του. Παράλληλα, γίνεται μια προσπάθεια ταξινόμησης των διαφόρων κλινικών περιπτώσεων, ενώ επίσης παρουσιάζονται τα κλινικά ευρήματα, καθώς και μια περιγραφή των σημείων και των συμπτωμάτων αυτού του περίπλοκου συνδρόμου, μέσω της διεξαγωγής μιας περιεκτικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης των διαθέσιμων έως σήμερα δεδομένων.

ABSTRACT Teeth with incomplete fractures may cause great concern to the dental patient and intense anxiety to the dental practitioner. The challenges for the dentist are related to the parameters that complicate the diagnostic process, along with the proper and effective management of this multifaceted entity. The first part of this review provides details regarding the epidemiology of the cracked tooth syndrome including its pathophysiology and etiological factors. Furthermore, an attempt is made to classify all types of clinical cases with respect to direction and depth of the crack. Various clinical findings are also presented, as well as a description of the signs and symptoms of this complex syndrome, through the conduct of a comprehensive literature review of the available data to date.

Όροι ευρετηρίασης Ατελή κατάγματα δοντιών, αιτιολογία, σύνδρομο ατελούς κατάγματος, κλινικά ευρήματα

Key words Incomplete tooth fractures, aetiology, cracked tooth syndrome, clinical findings

¹ DDS, MSc, PhD, Χειρ. Οδοντίατρος, Προσθετολόγος

² DDS, MSc, Χειρ. Οδοντίατρος, Προσθετολόγος

³ DDS, MSc, PhD, Επίκουρος Καθηγητής Οδοντικής Χειρουργικής ΕΚΠΑ

¹ DDS, MSc, PhD, Dentist, Prosthodontist

² DDS, MSc, Dentist, Prosthodontist

³ DDS, MSc, PhD, Assistant Professor, Department of Operative Dentistry, NKUoA

Υπεύθυνος Επικοινωνίας

Σπυρίδων Στέφος

Χ. Τρικούπη 41, Ιωάννινα

Τηλ: 6972864000

E-mail: spyrosstefos@hotmail.com

Correspondence

Spyridon Stefanos

Ch. Trikoupi 41, Ioannina

E-mail: spyrosstefos@hotmail.com

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το σύνδρομο των ρωγμωδών-ατελών καταγμάτων, διεθνώς ονομαζόμενο Cracked Tooth Syndrome (CTS) ή Incomplete Tooth Fracture (ITF), αποτελεί φαινόμενο που ενίοτε απασχολεί τον κλινικό οδοντίατρο.^{1,2} Σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Μελέτης του Πόνου (I.A.S.P.), το CTS ορίζεται ως το φαινόμενο εκείνο κατά το οποίο εμφανίζεται σύντομος, οξύς πόνος σε ένα δόντι, μετά από ερεθισμό, μέχρις ότου σπάσει κάποιο τμήμα του και αφορά σε ατελές (συνήθως κάθετο) κάταγμα της μύλης, με πιθανή εμπλοκή της ρίζας.² Η αύξηση του μέσου όρου ζωής του πληθυσμού και η διατήρηση των φυσικών δοντιών του για αρκετό χρονικό διάστημα συντελούν στη διαρκώς αυξανόμενη συχνότητα εμφάνισής του στην καθημερινή κλινική πράξη.³ Τα ατελή κατάγματα, σε αντίθεση με τα πλήρη, είναι δύσκολο να γίνουν αντιληπτά και συχνά τέτοιες περιπτώσεις παραμένουν αδιάγνωστες για καιρό.

Για περισσότερο από μισό αιώνα στην επιστημονική βιβλιογραφία χρησιμοποιήθηκε μια πληθώρα όρων σχετικά με τα ατελή κατάγματα, ως αποτέλεσμα της συνεχώς αυξανόμενης γνώσης γύρω από αυτή την κλινική οντότητα. Η «οδονταλγία κατάγματος φύματος» (Gibbs 1954), το «ρωγμώδες κάταγμα» (Thoma 1954, Down 1957), οι «ρωγμές» (Sutton 1961) και το «ατελές κάταγμα» (incomplete tooth fracture) (Ritchey, Mendenhall & Orban, 1957) ήταν μερικοί από τους πρώτους ορισμούς που δόθηκαν, βασισμένοι στα κλινικά ευρήματα ή στα συμπτώματα (πίν. 1).³⁻⁷ Το 1964 ο Cameron⁸ χρησιμοποίησε πρώτος τον όρο «σύνδρομο ατελούς κατάγματος» («cracked tooth syndrome», CTS), για να περιγράψει τις ασυνήθιστες κλινικές καταστάσεις, οι οποίες χαρακτηρίζονταν από δυσανεξία και πόνο στις μαστικές πιέσεις και από μη φυσιολογική ευαισθησία σε θερμικές αλλαγές –κυρίως στο κρύο– σε κατά τα άλλα φυσιολογικά οπίσθια δόντια.

Πίνακας 1. Καταγεγραμμένοι όροι στη διεθνή βιβλιογραφία για τα ατελή κατάγματα.⁷

Όροι για τα ατελή κατάγματα	Συγγραφείς
Cuspal fracture odontalgia	Gibbs (1954)
Fissured fracture	Thoma (1954)
Incomplete tooth fracture	Richey et al (1957)
Fissural fracture	Down (1957)
Crack lines	Sutton (1961)
Greenstick fractures	Sutton (1962)
Cracked tooth syndrome	Cameron (1964)
Hairline fracture	Wiebusch (1972)
Incomplete crown-root fracture	Hiatt (1973)
Incomplete coronal fracture	Talim and Gohil (1974)
Split-root syndrome	Silvestri (1976)
Enamel infraction	Andreasen (1981)
Hairline tooth fracture	Caufield (1981)
Crown craze/crack	Johnson (1981)
Craze lines/tooth structure cracks	Abou-Rass (1983)
Cracked cusp syndrome	Kruger (1984)
Tooth infraction	Lost et al (1989)

ντια με ζωντανό πολφό και υγιές περιοδόντιο. Εξαιτίας αυτών των συμπτωμάτων, προτάθηκε ο όρος «cracked tooth syndrome (CTS)» για τα ατελή κατάγματα.^{3,4,8-11} ο οποίος έκτοτε επικράτησε στη διεθνή βιβλιογραφία. Σε μια προσπάθεια να περιγραφούν τα κλινικά αυτά περιστατικά, κατά καιρούς έχουν χρησιμοποιηθεί και οι ονομασίες «green stick fracture», «split tooth syndrome», «fissured fracture»,¹¹⁻¹³ αλλή και «cuspal fracture»,^{13,14} «hairline fracture»¹³, «peripheral fracture»¹⁴ και «furcation fracture».¹⁴

Παρ' όλα αυτά, κανένας όρος μέχρι σήμερα δεν περιγράφει πλήρως τα κλινικά χαρακτηριστικά αυτού του συνδρόμου,⁴ καθώς η ποικιλία των σημείων και των συμπτωμάτων, σε συνδυασμό με τις κλινικές συνέπειες και τις θεραπευτικές λύσεις, καθιστούν δύσκολη την οριστική διατύπωσή του. Τα ατελή κατάγματα μπορεί να εμφανίζονται ως συμπτωματικές ή ασυμπτωματικές, ορατές ή μη, ρωγμές κατά μήκος της αδαμαντίνης,^{6,15} χωρίς απώλεια τμήματος ή διαχωρισμό του δοντιού.⁴ Το βάθος, η κατεύθυνση, οι οδοντικοί ιστοί που εμπλέκονται, η πιθανότητα εξέλιξης και η απουσία ορατού διαχωρισμού του δοντιού είναι σημαντικοί παράγοντες, που περιπλέκουν τη διαγνωστική διαδικασία και καθιστούν το ατελές κάταγμα μια πολύπλευρη οντότητα.⁴

Από τη στιγμή που το κάταγμα δεν μπορεί να εξακριβωθεί μόνο από την κλινική εξέταση, ήταν προτιμότερο να υπάρξει ένας ορισμός που θα περιελάμβανε την ποικιλία των σημείων και των συμπτωμάτων, τη μορφολογία του κατάγματος και την ειδική πρόγνωση του δοντιού. Ακολούθησε μια πιο σύγχρονη προσπάθεια να οριστεί η φύση αυτής της κατάστασης

από την Αμερικανική Ένωση Ενδοδοντιστών (AAE),¹⁶ περιγράφοντάς την ως «το σύνολο των σημείων και των συμπτωμάτων κατά μήκος ενός ζωντανού οπίσθιου δοντιού, που προκαλούνται από ρωγή άγνωστου βάθους και κατεύθυνσης και μπορεί να επεκταθεί μέχρι τον πολφό ή/και το περιοδόντιο,^{1,2,5,10,11,17-19} χωρίς όμως τον διαχωρισμό των τμημάτων του δοντιού^{2,6,20} και την αποκάλυψη του πολφού».⁵

Σκοπός του πρώτου μέρους της παρούσας εργασίας είναι η παράθεση όλων των απαραίτητων επιδημιολογικών και κλινικών στοιχείων, ώστε ο γενικός οδοντίατρος να μπορεί να αναγνωρίζει τη συμπτωματολογία, να προβαίνει σε διαφορική διάγνωση και να αποκαθιστά επιτυχώς τέτοιες κλινικές περιπτώσεις, παρέχοντας την καλύτερη δυνατή πρόγνωση.

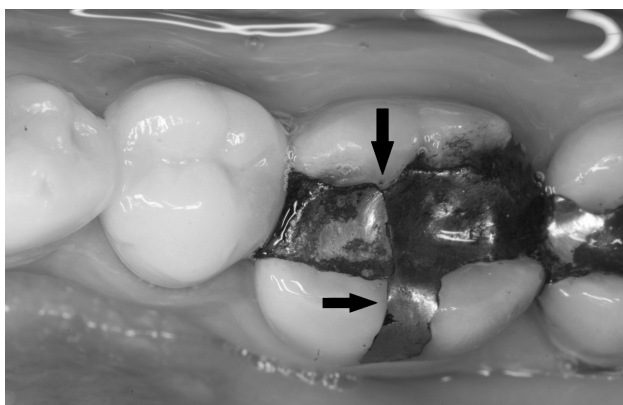
ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ

Το σύνδρομο των ρωγμωδών δοντιών (ατελών καταγμάτων – CTS-ITF) δεν είναι σπάνιο φαινόμενο στην κλινική οδοντιατρική πράξη¹⁰ και αποτελεί πλέον την τρίτη συχνότερη αιτία απώλειας δοντιών στις αναπτυγμένες χώρες μετά την οδοντική τερηδόνα και την περιοδοντική νόσο.^{11,21} Η συχνότητα εμφάνισής του αυξάνεται με την πάροδο της ηλικίας, καθώς τα δόντια γίνονται πιο εύθραυστα και ραγίζουν πιο εύκολα, ώστε το σύνδρομο να αναφέρεται ως «ασθένεια των ενήλικων».^{8,22} Αυτή η διαπίστωση επιβεβαιώνεται με την εμφάνιση του «συνδρόμου ατελούς κατάγματος» σε ασθενείς ηλικίας μεταξύ 30 και 60 ετών, ανεξαρτήτως φύλου,¹¹ αν και σε κάποιες αρχικές έρευνες είχε υποθεθεί ότι η συχνότητα των ρωγμών μεταξύ των γυναικών είναι υψηλότερη, πιθανότατα λόγω των προτύπων συμπεριφοράς που οδηγούν αυτές να αναζητούν συχνότερα οδοντιατρική περίθαλψη. Αντίθετα, μια άλλη μελέτη υποστήριξε ότι οι άνδρες εμφανίζουν περισσότερες ρωγμές στα δόντια, εξαιτίας των πιο αναπτυγμένων μαστήρων μυών τους.²³ Έχει αναφερθεί ότι οι ατελείς ρωγμές γενικά εμφανίζονται σε εγγύς-άπω κατεύθυνση (81,1%), ενώ σπάνια παρατηρούνται κατακόρυφες ή παρειογλωσσικές ρωγμές.²⁴ Τα δόντια στα οποία εμφανίζεται συχνότερα το CTS είναι οι 2^{οι} κάτω γομφίοι, ακολουθούν οι 1^{οι} κάτω γομφίοι και μετά οι άνω 1^{οι} προγόμφιοι και οι άνω γομφίοι.^{2,5,10,11,16,18,22,25,26} Νεότερες απόψεις σχετικά με τη συχνότητα εμφάνισης του CTS αναφέρουν ότι συχνότερη εμφάνιση παρατηρείται στους κάτω 2^{οι} γομφίους (30%), κάτω 1^{οι} γομφίους (29%), άνω 1^{οι} γομφίους (21%), άνω 2^{οι} και 1^{οι} προγόμφιους και κάτω 2^{οι} και 1^{οι} προγόμφιους (πίν. 2).^{22,25,27} Άλλοι συγγραφείς αναφέρουν πως τα ατελή κατάγματα παρατηρούνται συχνότερα σε γομφίους της κάτω γνάθου, ατόμων ηλικίας άνω των 50 ετών,^{2,9,11,16,28} που φέρουν εκτεταμένες ή κακές αποκαταστάσεις, πιθανόν λόγω της αυξημένης τάσης τους για τερηδονισμό και επομένως της συχνής ανάγκης για αποκατάστασή τους (εικ. 1).²⁶

Η αυξανόμενη γνώση και εμπειρία σχετικά με τις ρωγμές των δοντιών οδήγησε στο συμπέρασμα ότι το σύνδρομο εμφανίζεται πολύ συχνά και σε ζωντα-

Πίνακας 2. Νεότερες απόψεις σχετικά με τη συχνότητα εμφάνισης του CTS^{22,25,27}

Τα δόντια στα οποία εμφανίζεται συχνότερα το CTS	Συχνότητα
2 ^{οι} Κάτω Γομφίοι	30,5%
1 ^{οι} Κάτω Γομφίοι	29,02%
1 ^{οι} Άνω Γομφίοι	20,98%
2 ^{οι} Άνω Γομφίοι	8,92%
2 ^{οι} Άνω Προγόμφιοι	5,8%
1 ^{οι} Άνω Προγόμφιοι	3,14%
2 ^{οι} Κάτω Προγόμφιοι	1,51%
1 ^{οι} Κάτω Προγόμφιοι	0,13%



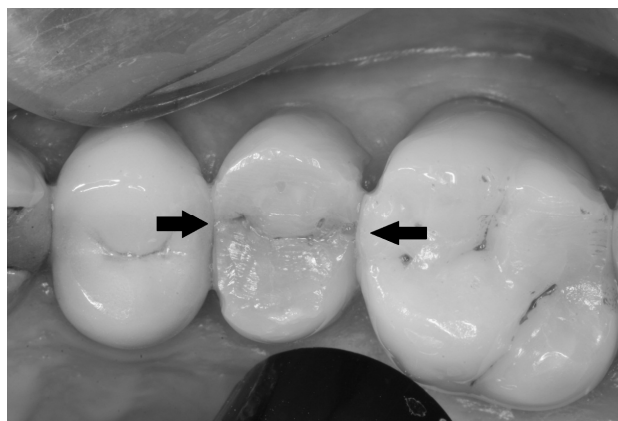
Εικόνα 1. Οι γομφίοι με εκτεταμένες αποκαταστάσεις (βέηη) παρουσιάζουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης CTS.

νά, άθικτα, χωρίς αποκατάσταση δόντια (60,4%)^{2,9,28} ή ακόμη και σε δόντια με μόνο 1^{ης} ομάδος αποκαταστάσεις, συνήθως μη συγκολλητικού τύπου (π.χ. αμαλγάματα)¹⁵ απουσία ενεργούς τερηδόνας^{1,2,10} (εικ. 2).

ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ

Η αιτία εκδήλωσης των ρωγμωδών καταγμάτων είναι πολύπλοκη και πολυπαραγοντική,^{20,29} καθιστώντας δύσκολη την εντόπισή τους.⁶ Για τον λόγο αυτό είναι σύνθετη η κατάταξή τους κατά ομάδες, ώστε να είναι κατανοητή η διεύθυνση ή η έκτασή τους. Ιστορικά, το CTS σχετιζόταν με την τοποθέτηση αποκαταστάσεων συγκολλητικού χρυσού (1^{ης} ομάδος), οι οποίες απαιτούσαν τη συμπύκνωσή του στην κοιλότητα με μηχανικό τρόπο. Σήμερα οι συνήθεις αιτίες περιλαμβάνουν:

- Ατυχήματα κατά τη μάσηση,^{1,2,3,6,18,20} όπως το δάγκωμα ενός σκληρού, άκαμπτου αντικειμένου με ασυνήθιστα μεγάλη δύναμη.
- Τη μάσηση σκληρών τροφών, όπως ξηροί καρποί, σπόροι, κουκούτσια, καραμέλλες, η μάσηση τσίχλας, η κατανάλωση pretzel ή το ακούσιο δάγκωμα πάγου.^{8,11,15,20}
- Τραυματισμούς στο πρόσωπο ή στο στόμα.^{11,16}
- Παραλειπουργικές έξεις, όπως ο βρυγμός, το σφίξιμο και το τρίψιμο των δοντιών, σχετίζονται συχνά με την εμφάνιση ρωγμωδών καταγμάτων σε οπίσθια

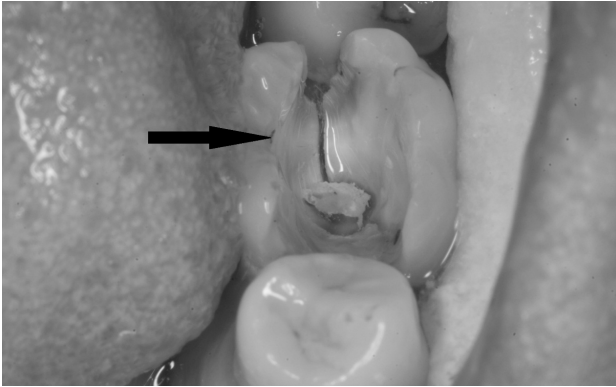


Εικόνα 2. Δεύτερος προγόμφιος της άνω γνάθου, ο οποίος παρουσιάζει εγγύς-άπω ρωγμή (βέηη), παρόλο που δεν φέρει κάποια αποκατάσταση. Φαίνεται χαρακτηριστικά η προσπάθεια ελέγχου των συμπτωμάτων με εκλεκτικό τροχισμό του επικλινούς επιπέδου του υπερώιου φύματος.

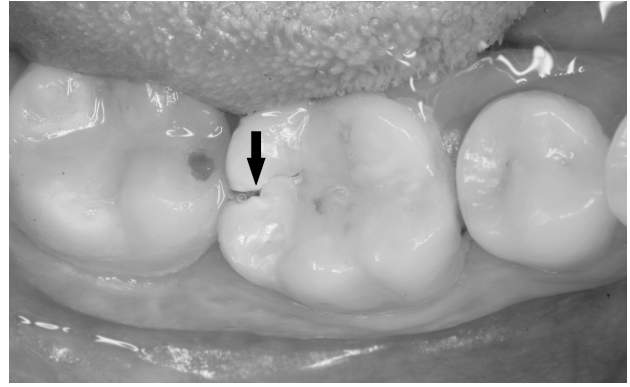
δόντια,^{3,6,11,16-18,20,30} κυρίως σε γομφίους. Οι τελευταίοι και ειδικά οι 2^{οι} γομφίοι απέχουν λιγότερο από την ΚΓΔ συγκριτικά με τους προγόμφιους, γεγονός που οδηγεί στην ανάπτυξη μεγάλων δυνάμεων με τους ανταγωνιστές τους (φαινόμενο «καρσοθραύστη»)²⁵, κατά τη σύγκλιση,^{17,18,25} τη λειτουργία ή την παραλειτουργία. Η αναλογία των δυνάμεων αυτών είναι 4:2:1 για τους γομφίους, τους προγόμφιους και τους τομείς αντίστοιχα, ανάλογα με την εγγύτητα προς στους μαστήριους μύες.¹

Η εμφάνιση του CTS σχετίζεται επίσης με την ηλικία του ατόμου. Οφείλεται σε συνδυασμό αθληγής στη δομή της οδοντίνης, καθιστώντας τα δόντια πιο εύθραυστα και στο γεγονός ότι υπάρχουν περισσότερες και πιο εκτεταμένες αποκαταστάσεις σε ενήλικα άτομα.^{15,16,20,22} Με την ωρίμανση της οδοντίνης που προκαλείται –λόγω ηλικίας– από την πλήρωση των οδοντινικών σωληναρίων με ενασβεστωμένο απατίτη, μπορεί να μειωθεί η αντοχή στην εξέλιξη των ρωγμών. Οδοντινοσωληνάρια με μικρορωγμές λειτουργούν ως «καταλύτες» για τη διάδοση της ρωγμής,³¹ ενώ φαινόμενα γήρανσης και κόπωσης των οδοντικών ιστών πιθανώς να συμβάλλουν στην αύξηση των ποσοστών στους ενήλικες ασθενείς. Ομοίως, σε ενδοδοντικά θεραπευμένα δόντια, όπου η προηγηθείσα υπερβολική χημικομηχανική επεξεργασία του ριζικού σωλήνα έχει συμβάλει στην αποδυνάμωσή τους (εικ. 3).^{26,32}

Παραδόξως, το CTS εκδηλώνεται ακόμη και σε άθικτα δόντια ή σε αυτά που φέρουν μικρές εμφράξεις, παρατήρηση που οδήγησε στην άποψη περί υπαρχουσών αναπτυξιακών αδυναμιών των δοντιών, σχετιζόμενων με τη μεταλλικοποίηση των ζωνών ενασβεστίωσής τους.^{2,11,18} Σύμφωνα με τον Hiatt,³³ μια εσωτερική δομική ανωμαλία, που οφείλεται σε αποτυχία μεταλλικοποίησης, είναι δυνατόν να υπάρχει στις περιοχές ενασβεστίωσης ανάμεσα στα φύματα. Όταν ασκηθούν υπέρμετρες δυνάμεις σε σχέση φύματος-



Εικόνα 3. Η ενδοδοντική θεραπεία και η εκτεταμένη απώλεια οδοντικών ιστών καθιστούν τα δόντια πιο επιρρεπή σε ρωγμές και κατάγματα (βέλος).



Εικόνα 4. Γομφίος της κάτω γνάθου με εκτεταμένη μαστική αποκατάσταση, ο οποίος εμφάνισε δευτερογενή τερηδόνα στην άνω όμορη ακρολοφία (βέλος) και επακόλουθο CTS.

αύλακας σε αυτές τις περιοχές, δημιουργούνται εσωτερικές τάσεις, οι οποίες βαθμιαία συγκεντρώνονται στις ομορομαστικές επιφάνειες και οδηγούν σε εγγύς-άπω ατελής κατάγμα.⁹ Επιπροσθέτως, οι θερμικές εναλλαγές^{6,9,16,18,20,30} στις οποίες εκτίθενται τα δόντια, λόγω της κατανάλωσης ζεστών και ψυχρών τροφών,⁹ πιθανότατα εμπλέκονται στην εκδήλωση του CTS. Στην πιο σύγχρονη βιβλιογραφία γίνονται αναφορές για ατελή κατάγματα που οφείλονται στα σκουλαρίκια της γλώσσας (piercing).^{18,20} Χαρακτηριστικά, οι ασθενείς αυτοί έχουν τη συνήθεια να δαγκώνουν ή να παίζουν με την μπίλια που εξέχει, τοποθετώντας την ανάμεσα στα οπίσθια δόντια.¹⁹ Η κλινική παρατήρηση οπίσθιων δοντιών με ατελή κατάγματα δείχνει ότι στα περισσότερα έχουν προκληθεί ρωγμές με διεύθυνση παράλληλη με τις μαστικές δυνάμεις που ασκούνται συνήθως στα επικλινή επίπεδα των μη λειτουργικών φυμάτων τους.¹ Το ανατομικό σχήμα των παραπάνω δοντιών, και ιδιαίτερα αυτό των άνω προγομφίων, τα καθιστά επιρρεπή σε κατάγματα των φυμάτων τους, λόγω των μεγάλων συγκλειακών φορτίων που ασκούνται στην περιοχή.³⁴ Η ύπαρξη έντονων σχισμών μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία ρωγμής δίπλα σε μια αποκατάσταση, συχνά κατά μήκος του αυχένα ή ενός λεπτού παρειακού ή γλωσσικού τοιχώματος.^{20,26,34} Και σε αυτή την περίπτωση υπάρχει σχέση υπομοχλίου ανάμεσα στο φύμα (μη λειτουργικό) και στην αύλακα.^{22,25,26} Η γραμμή του κατάγματος (ρωγή) στα περισσότερα δόντια τείνει να έχει εγγύς-άπω διεύθυνση, ενώ στους κάτω γομφίους μπορεί να εξελιχθεί και παρειογλωσσικά.^{2,6,18,25} Κλινικές έρευνες αποκάλυψαν ότι τα περισσότερα ρωγμώδη κατάγματα παρατηρούνται σε οπίσθια δόντια που φέρουν μεγάλες αποκαταστάσεις, παρά σε δόντια ακέραια ή με μικρές αποκαταστάσεις,^{22,26} χωρίς μεγάλες διαφορές στη συχνότητα μεταξύ άνω και κάτω οδοντικού φραγμού.²⁶ Η υπέρμετρη αφαίρεση οδοντικής ουσίας κατά την παρασκευή της κοιλότητας,^{1-3,9,16,18,20,26} ο σχεδιασμός και το μέγεθός της είναι οι πλέον απαντώμενοι αιτιολογικοί παράγοντες εμφάνισης ρωγμής σε κάποιο δόντι.^{6,9,20,26,30} Όσο ευρύτερος είναι ο ισθμός της κοιλότητας, τόσο μεγαλύτερη η πιθανότητα εμφάνισης κατάγματος κάποιου φύματος¹⁶ (εικ. 4). Μάλιστα, όταν το βάθος της

κοιλότητας διπλασιαστεί ή όταν το εύρος των τοιχωμάτων της ελαττωθεί στο μισό, η ελαστικότητα τους αυξάνει κατά 8 φορές.^{1,3} Έτσι σε δόντια με εμφράξεις 2^{nc} ομάδος παρατηρήθηκε ότι προκαλούνταν ατελή κατάγματα περίπου 3 φορές συχνότερα από αυτά με αποκαταστάσεις 1^{nc} ομάδος, και αυτό αποδίδεται στην αποδυνάμωσή τους λόγω απώλειας της όμορης ακρολοφίας.⁹ Τέλος, η δόννηση των ιστών κατά την προετοιμασία της κοιλότητας με τις φρέζες υψηλών ταχυτήτων,²⁰ η χρήση ακατάλληλων καρφίδων^{9,20} και οι εκτενείς αποκαταστάσεις των όμορων επιφανειών αναφέρθηκαν ως υπεύθυνες για CTS.^{9,20,30} Η σημαντική αποδυνάμωση του εκάστοτε δοντιού μετά από την αφαίρεση της προσβεβλημένης οδοντικής ουσίας εντείνεται και με τις επακόλουθες διαδικασίες αποκατάστασής του. Οι υπέρμετρες δυνάμεις συμπύκνωσης, η διαστολή συγκεκριμένων κραμάτων αμαλγάματος χαμηλής ποιότητας, λόγω θερμικών ερεθισμάτων¹⁶ ή/και μόλυνσής τους με υγρασία,^{3,18} η αμφιλεγόμενη τοποθέτηση καρφίδων στην οδοντίνη για αποκατάσταση κατεαγώτων φυμάτων,¹¹ αλλά και η συστολή πολυμερισμού στις εκτεταμένες εμφράξεις ρητίνης, οδηγούν σε ανάπτυξη υπέρμετρων ελαστικών τάσεων το δόντι και σχεδόν προεξοφλούν τον σχηματισμό ρωγμής.^{1,2,11,18,20}

Άλλη ιατρογενή αιτία αποτελεί η υπέρμετρη υδραυλική πίεση των κονιών κατά τη φάση της συγκόλλησης των αποκαταστάσεων (στεφανών ή γεφυρών), αλλά και όταν αυτές είναι σε λειτουργία,^{15,18,35} καθώς διαχωρίζουν τα τμήματα του ρωγμώδους δοντιού ή συμπλησιάζουν τα κατεαγότα τμήματα.³⁵ Επίσης, οι εκτεταμένες γέφυρες αναπτύσσουν έντονη ροπή στα δόντια-στηρίγματα, οδηγώντας στη δημιουργία ατελούς κατάγματος.^{3,18} Τέλος, οι συγκλειακές επαφές μεταξύ δοντιών και αποκαταστάσεων κατά τη λειτουργία εξαναγκάζουν το παραμένον, αποδυναμωμένο δόντι σε έκκεντρες (πλάγιες) μαστικές δυνάμεις, με αποτέλεσμα την εμφάνιση ή/και την εξέλιξη των ρωγμών.^{1,9,16,18,20,30} Η πρόωρη επαφή ενός οπίσθιου δοντιού, η φθορά του, η κακή σύγκληση, τα απότομα επικλινή επίπεδα των φυμάτων ή/και οι έντονα βαθιές αύλακες στη συγκλειακή μορφολογία του,^{9,20} όπως και η εφαρμογή αποκαταστάσεων χωρίς την απαραίτητη μέριμνα για προστα-

οία των φυμάτων του,¹⁸ καθιστούν το δόντι ευάλωτο και μπορούν να οδηγήσουν σε ατελές κάταγμα.^{3,6,15,18,20,22,30}

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΤΕΛΩΝ ΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ/ΤΥΠΟΙ

Σε αρχικό στάδιο είναι δύσκολο να αποφανθεί κάποιος για το αν πρόκειται για ρωγμή ή ατελές κάταγμα φύματος.^{9,27} Δύο κλασικές κατηγορίες ρωγμωδών σχηματισμών υφίστανται σύμφωνα με τους Ehrmann & Tyas,¹⁰ οι οποίοι ανέφεραν στην πρώτη την ύπαρξη ρωγμής, πορευόμενη κατά μήκος των οδοντιοσωληναρίων μέχρι ακόμη και τον πολφό, χωρίς να παρατηρείται απώλεια οδοντικής ουσίας, αλλά με πιθανό τον διαχωρισμό του δοντιού.^{9,18} Η δεύτερη αφορά ρωγμή που οδηγεί σε κάταγμα του φύματος.¹⁸

Διάφοροι μελετητές έχουν προσπαθήσει κατά καιρούς να κατατάξουν/κατηγοριοποιήσουν τα ατελή κατάγματα ανάλογα με τη διεύθυνση (οριζόντιο ή κάθετο) ή το μέγεθος αυτών^{1,4,6,9,11,15,16,18,26-28} ή με βάση το βάθος τους και με το αν είναι πλήρη ή ατελή. Από τις πιο χαρακτηριστικές ταξινομήσεις είναι αυτή των Ratcliff et al²⁰, οι οποίοι διαχώρισαν τα ατελή κατάγματα σε 4 διακριτές ομάδες:

- Τύπος 1: ρωγμές σε οπίσθια δόντια χωρίς αποκαταστάσεις, χρωστικές και συμπτώματα.

- Τύπος 2: ρωγμές σε οπίσθια δόντια με 1^{nc} ή 2^{nc} ομάδα αποκαταστάσεις, απουσία συμπτωμάτων και χρωστικών.
- Τύπος 3: ρωγμές με χρωστικές σε οπίσθια δόντια, είτε ελεύθερα αποκαταστάσεων είτε με αποκαταστάσεις 1^{nc} ή 2^{nc} ομάδα, απουσία συμπτωμάτων παρά μόνο –ίσως– ελαφρά ευαισθησία σε γλυκό ή/και σε θερμικό ερέθισμα. Περιλαμβάνει ρωγμώδη κατάγματα με διάφορες διακυμάνσεις χρωστικών και μη ανιχνεύσιμες ρωγμές με το άκρο του ανιχνευτήρα.
- Τύπος 4: ρωγμές με συνοδεία έκκλισης πόνου κατά τη δήξη ή και την συνακόλουθη διάνοιξη του στόματος, καθώς και ευαισθησία σε γλυκό ή θερμικό ερέθισμα, το «σύνδρομο ατελούς κατάγματος» («cracked tooth syndrome – CTS). Τα κατάγματα τύπου 4 μοιάζουν κλινικά με τους τύπους 1, 2 και 3 και γι' αυτό είναι δύσκολη η διάκρισή τους.²⁰
- Οι Lynch et al¹⁸ πρότειναν ταξινόμηση που βασίστηκε στους αιτιολογικούς παράγοντες πρόκλησης των ατελών καταγμάτων, οι οποίοι διαφοροποιήθηκαν σε τέσσερις κατηγορίες: επανορθωτικές ή διαδικασίες που αφορούν την αποκατάσταση των δοντιών, συγκλησιακοί παράγοντες, αναπτυξιακές «ανωμαλίες» των δοντιών και λοιποί παράγοντες (πίν. 3).

Πίνακας 3. Ταξινόμηση με βάση τους αιτιολογικούς παράγοντες πρόκλησης των ατελών καταγμάτων. (από Lynch και συν 2002).¹⁸

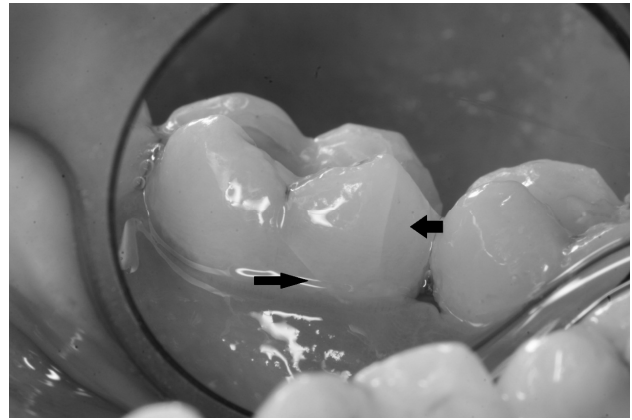
Ταξινόμηση (Παράγοντες)	Παραδείγματα
Επανορθωτικές διαδικασίες/Αποκατάσταση	
Ανεπαρκή σχεδιαστικά χαρακτηριστικά	Υπερπαρασκευή τερηδοπισμένης κοιλότητας Ανεπαρκής προστασία φυμάτων κατά τον σχεδιασμό ενθέτων/επενθέτων Έντονα φύματα και βαθιές αύλακες
Συγκέντρωση τάσεων	Τοποθέτηση καρφίδων Υδραυλική πίεση κατά την τοποθέτηση στενών κυτών αποκαταστάσεων Φυσικές δυνάμεις κατά την τοποθέτηση αποκαταστάσεων (π.χ. αμαλγάματος ή ενθέτων χρυσού) Μη σταδιακή τοποθέτηση ρητίνης (ανάπτυξη τάσεων στα τοιχώματα της κοιλότητας) Περιστροφή δοντιών-στηριγμάτων εκτεταμένων γεφυρών
Συγκλησιακοί παράγοντες	Ξαφνική και παρατεταμένη δύναμη κατά το δάγκωμα κόκαθου Έκκεντρες/πλάγιες επαφές Μη θεραπευμένες εκτεταμένες τερηδόνες Κυκλικές δυνάμεις Βρυγμός
Αναπτυξιακές «ανωμαλίες» δοντιών	
Ατέλειες κατά την ενασβεσίωση	Σύνδρομο ατελούς κατάγματος σε δόντι χωρίς αποκατάσταση
Λοιποί παράγοντες	
Θερμικές εναλλασσόμενες	Ρωγμές στην αδαμαντίνη
Ξένο σώμα	Σκουλαρίκι στη γλώσσα
Οδοντιατρικά εργαλεία	Κατάγματα και ρωγμές με χειρολαβές υψηλών ταχυτήτων

Σχετικά πρόσφατα η Αμερικάνικη Ένωση Ενδοδοντιστών (AAE) πρότεινε μια κατηγοριοποίηση με 5 κύριες ομάδες: ρωγμές, κάταγμα φύματος, ρωγμώδες κάταγμα δοντιού, διαχωρισμός δοντιού και κάθετο/επίμηκες κάταγμα ρίζας. Αποσαφηνίζει πως το ρωγμώδες αποτελεί ατελής κάταγμα ενός ζωντανού δοντιού το οποίο εκτείνεται στην οδοντίνη και πιθανόν και στον πολφό, σε αντίθεση με τον όρο «κάταγμα φύματος», που περιγράφει και ατελής και πλήρες κάταγμα.^{16,29,36}

ΚΛΙΝΙΚΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ

Τα ατελή κατάγματα μερικές φορές είναι ορατά πάνω, ξεκινώντας από τις μασητικές αγκάθες και εκτεινόμενα στις εγγύς επιφάνειες, ή κάθετα μεταξύ των φυμάτων στις αύλακες, είτε πλάγια είτε οριζόντια κατά μήκος της αδαμαντίνης στις προστομιακές ή στις γλωσσικές επιφάνειες, όχι απαραίτητα παράλληλα με την αδαμαντινο-οδοντινική ένωση^{15,26,28} (εικ. 5). Τα κάθετα εντοπίζονται στο εσωτερικό του δοντιού, συνήθως με εγγύς-άπω διεύθυνση, αν και υφίστανται και παρειογλωσσικά κάθετα κατάγματα.^{15,26,28} Τα πλάγια φυσιολογικά προέρχονται από τις γωνίες που σχηματίζουν οι μασητικές αύλακες των δοντιών και οδηγούν σε κατάγματα των φυμάτων, με ή χωρίς εμπλοκή της ρίζας. Και οι δύο τύποι καταγμάτων προκαλούν παρόμοια συμπτώματα και ανταποκρίνονται σχεδόν το ίδιο στα διαγνωστικά τεστ πίεσης. Παρ' όλη αυτά, στις κάθετες ρωγμές, συνήθως όλα τα φύματα του δοντιού είναι ευαίσθητα στην πίεση. Τα κάθετα κατάγματα είναι πιο πιθανόν να προκαλέσουν την εμπλοκή του πολφού, συγκριτικά με τα πλάγια, και κατ' επέκταση να δυσκολέψουν την αποκατάσταση των δοντιών, καθιστώντας τα ενίοτε μη θεραπεύσιμα όταν προκύπτει συνοδό κάταγμα ρίζας.^{4,15}

Τα δόντια με εγγύς-άπω κάθετα οδοντινικά κατάγματα φυσιολογικά εμφανίζουν κάθετη ρωγή και επεκτείνονται μασητικά στην περιοχή της αδαμαντίνης, χωρίς ωστόσο να συμβαίνει πάντα και το αντίστροφο. Η διευκρίνιση αυτή είναι απαραίτητη, καθώς τα εγγύς κατάγματα της αδαμαντίνης είναι αρκετά συχνά, δεν έχουν πάντα συμπτώματα και ενδεχομένως να μην απαιτούν θεραπεία, εφόσον η ρωγή δεν εκτείνεται στην οδοντίνη ή απουσιάζει η τερηδόνα.¹⁵ Τα ατελή κατάγματα συνήθως εμφανίζονται με εγγύς-άπω, παρειογλωσσική ή άπω γλωσσική κατεύθυνση. Συχνά οι γραμμές αυτών περιορίζονται στην εγγύς ή στην άπω ακρολοφία, ενώ πολύ συχνά εντοπίζονται κοντά στους αυξητικούς λοβούς, επεκτεινόμενες κατά μήκος της ρίζας ή οριζόντια, κατά μήκος του δοντιού. Άλλες ρωγμές μπορεί να προέρχονται από τη ρίζα και να πορεύονται μυηικά.^{6,15,26,28} Πάντως, η κλινική εξέταση δείχνει ότι τα περισσότερα κατάγματα τείνουν να εμφανίζουν κατεύθυνση σχεδόν παράλληλη με τις δυνάμεις που ασκούνται στο επικλινές επίπεδο των φυμάτων. Σε περίπτωση που υπάρχουν μεγάλες αποκαταστάσεις, η ρωγή τείνει να είναι πιο επιφανειακή και με πιο ήπια ή καθόλου συμπτώματα. Αυτό πιθανότατα αφορά και δόντια με μικρότερες



Εικόνα 5. Ρωγμές (βέηη) στο γλωσσικό φύμα κάτω γομφίου, που φέρει εκτεταμένη ομορομαστική κοιλότητα.

εμφράξεις, όπου παρατηρούνται βαθύτερα και πλησιέστερα στον πολφό ρωγμώδη κατάγματα με εντονότερα συμπτώματα. Αν οι ασκούμενες δυνάμεις εφαρμόζονται στο γλωσσικό και το παρειακό επικλινές επίπεδο των φυμάτων, η ρωγή θα προκληθεί στο μέσο του δοντιού και θα πορευθεί προς τον πολφό, ιδιαίτερα σε ένα μη αποκατεστημένο δόντι.^{1,28}

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

Η ηεπτομερής εκτίμηση των συμπτωμάτων μπορεί να αποκαλύψει ιστορικό παλαιότερης, προϋπάρχουσας, πολύμηνης δυσανεξίας.¹¹ Ιδιαίτερα ενδιαφέρον είναι ότι το CTS μπορεί να εμφανιστεί και να επηρεάσει περισσότερα από ένα δόντια στον ίδιο ασθενή.¹² Όπως προαναφέρθηκε, τα δόντια με ρωγμώδη κατάγματα μπορεί να παραμείνουν ασυμπτωματικά για μεγάλο χρονικό διάστημα και γι' αυτό συχνά διαφεύγουν της προσοχής μας. Όταν όμως παρουσιαστούν τα πρώτα συμπτώματα, αυτά ποικίλλουν από μια απλή ενόχληση, μέχρι ανεξήγητα παράπονα του ασθενή^{11,26,28,37,38} και εμφανίζονται πριν τα ρωγμώδη κατάγματα γίνουν ορατά κλινικά και αρκετά πριν σπάσει το δόντι.^{1,38}

Η κλασική συμπτωματολογία που παραπέμπει σε υποψία ατελιούς κατάγματος αφορά περιπτώσεις ασθενών που προσέρχονται στο ιατρείο λόγω πόνου στα οπίσθια δόντια κατά τη μάσηση ή/και ευαισθησίας λόγω κατανάλωσης κρύων ποτών ή τροφών.^{19,39} Η διαδρομή του ατελιούς κατάγματος στην οδοντίνη και η αντίσταση στην επέκτασή του εξαρτώνται από το πώς αντιδρά το αρχικό κάταγμα με τα οδοντιοσωληνάρια και με το αν αυτά είναι κενά, φέρουν μικρορωγμές ή περιέχουν υγρό.³¹ Τα συμπτώματα ποικίλλουν ανάλογα με το βάθος και την εντόπιση της ρωγμής, καθώς και το χρονικό διάστημα που μεσοβαθεί από την εμφάνισή τους μέχρι τη διάγνωση του προβλήματος.^{10,28} Σύμφωνα με τον Snyder,⁴⁰ στην πλειοψηφία των περιπτώσεων δεν εμπλέκεται ο πολφός και οι ρωγμές εκτείνονται πάνω από την επιθηλιακή πρόσφυση. Γι' αυτό αρχικά εμφανιζόταν ήπιος πόνος και συχνά οι ασθενείς εμφανίζονταν στο ιατρείο έχοντας ήδη ιστορικό πόνου για χρονικό διάστημα άνω των 12-18 μηνών.^{5,10} Αν όμως η ρωγή εξελισσόταν σε πλήρες κάταγμα του φύματος, τότε ο πόνος εξαφανι-

ζόταν. Αντίθετα, τα ατελή κατάγματα σε μη αποκατεστημένα δόντια εντοπίζονταν πιο κεντρικά και πλησιέστερα στον πολφό, με εντονότερα συμπτώματα.⁹ Στιγμιαίος, οξύς πόνος παρατηρείται κυρίως κατά τη διάρκεια της δήξης ή της μάσησης, ο οποίος μεγαλώνει αναλογικά με την αύξηση της ασκούμενης δύναμης, ενώ σε άλλες περιπτώσεις παρουσιάζεται όταν η πίεση παύει να ασκείται σε συγκεκριμένα τμήματα του δοντιού.^{2,3,5,18,22,25,30,38,41} Ο πόνος με την άρση της πίεσης, ο οποίος προκαλείται από τα υγρά που βρίσκονται στο εσωτερικό της ρωγμής και κινούνται από και προς τον πολφό,² καθώς και από τη μικροκίνηση των ρωγμωδών επιφανειών της οδοντίνης,⁵ θεωρείται πως είναι το πλήρον τυπικό σύμπτωμα ενός ασθενή με CTS.

Ο μηχανισμός του πόνου αυτού² εξηγείται στο αρχικό του στάδιο από την «υδροδυναμική θεωρία», που πρώτος περιέγραψε ο Gysi και επιβεβαιώθηκε πειραματικά από τους Brannstrom και Astrom (1972).⁴² Αυτή η θεωρία είναι βασισμένη στη γρήγορη κίνηση του υγρού των οδοντινοσωληναρίων κατά τη συμπληθισίαση και την απομάκρυνση των δύο κατεαγώντων τμημάτων του δοντιού,^{1-3,10,11,14,17} με αποτέλεσμα την πρόκληση πόνου. Η πίεση που ασκείται στη μύλη ενός ρωγμώδους δοντιού οδηγεί στον διαχωρισμό των τμημάτων κατά μήκος της γραμμής του ατελούς κατάγματος και τη μικροδιαρροή του οδοντινικού υγρού προς τον πολφό,^{3,4,11,18} προκαλώντας τον ερεθισμό του.^{1,17} Συγκεκριμένα, η κίνηση του υγρού ενεργοποιεί τους τασεοϋποδοχείς που βρίσκονται κοντά στο σώμα των οδοντινοβλαστών, οι οποίοι με τη σειρά τους ενεργοποιούν τις Α-δ νευρικές ίνες, προκαλώντας έναν στιγμιαίο οξύ πόνο. Αυτό πραγματοποιείται λόγω της διεύρυνσης της ρωγμής κατά την πίεση των φυμάτων και εξηγεί τον σύντομο, οξύ πόνο που προκαλείται με την άρση της, καθώς το υγρό επανέρχεται.^{1-3,11}

Τέλος, όπως προαναφέρθηκε, οι ασθενείς είναι δυνατόν να παραπονεθούν όταν κρύα και ζεστά τρόφιμα και αναψυκτικά έρχονται σε επαφή με το δόντι, γεγονός που οφείλεται στην ευαισθητοποίηση των C-ινών του πολφού.^{1,11,17}

Εφόσον ο πόνος που αναφέρει ο ασθενής προκαλείται έπειτα από μηχανικό ερέθισμα, θα πρέπει να ερευνάται η πιθανότητα ρωγμώδους κατάγματος.²² Αυτό το χαρακτηριστικό προσδιορίζει το σύνδρομο και το διαφοροποιεί από άλλους τύπους οδονταλγίας, προκαλούμενους από αδαμαντινοοδοντινικές ανωμαλίες, πολφίτιδα ή περιακρορριζικές αλλοιώσεις. Σε ζωντανά δόντια, ανάλογα με το βάθος της ρωγμής, ένα πρόσθετο σύμπτωμα μπορεί να περιλαμβάνει ευαισθησία στις θερμικές αλλαγές, πάντα στις χαμηλές θερμοκρασίες (κρύο)^{2,3,5,17,22,27} και αρκετές φορές από μάσηση ζεστών τροφών και από θερμά ποτά.^{3,15,17,18,22} Οι ασθενείς παραπονιούνται για πόνο, ιδιαίτερα στο δάγκωμα σκληρών τροφών^{15,17} ή αντικειμένων, όπως μολύβια ή πίπα,¹⁸ αλλά ορισμένες φορές και στη μάσηση «αβλαβών» –φαινομενικά– τροφών με ίνες, όπως είναι οι σαλιάντες,^{3,15,25} λόγω των συγκλειακών παρεμβολών που προκαλούνται κατά τη λειοτριβήσής τους. Ευαισθησία παρατηρείται επίσης και σε υπερβο-

λικά γλυκές τροφές, λόγω ενεργοποίησης των Α-δ νευρικών ινών, που εκτείνονται κατά τη στιγμιαία διεύρυνση της ρωγμής στη μάσηση.^{3,22} Τέλος, η ύπαρξη ιστορικού εμμένουσας ενόχλησης ακόμη και μετά την τοποθέτηση καινούργιας αποκατάστασης^{3,15,25} θα πρέπει να προβληματίσει τον κλινικό οδοντίατρο για την πιθανότητα εμφάνισης «συνδρόμου ατελούς κατάγματος» (CTS), αν στο μεταξύ έχει αποκλείσει τη μετεμφρακτική ευαισθησία.

Ενώ υπάρχουν αναφορές στη βιβλιογραφία για δυσκολία εντοπισμού του πόνου από πλευράς ασθενούς, τόσο για το ακριβές δόντι όσο και για το σωστό τεταρτημόριο,^{3,5,18} υποστηρίζεται και η αντίθετη άποψη.^{2,15,22} Γίνεται εμφανές από τα παραπάνω πως η περιγραφή των συμπτωμάτων από τον ασθενή οδηγεί τον κλινικό στη διαφορική διάγνωση, καθιστώντας τη λήψη του ιστορικού και την ενδελεχή κλινική εξέταση τους ακρογωνιαίους λίθους για τον σχεδιασμό της θεραπείας. «Ακούστε τον ασθενή σας, σας αναφέρει τη διάγνωση».⁴¹

ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα ατελή κατάγματα των δοντιών αποτελούν ιδιαίτερα δύσκολες κλινικές περιπτώσεις, τόσο στη διάγνωση, όσο και στην αντιμετώπισή τους. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, φαίνεται πως τα οπίσθια δόντια της κάτω γνάθου με εκτενείς αποκαταστάσεις είναι πιο επιρρεπή σε ατελή κατάγματα από αυτά της άνω, με τη μεγαλύτερη συχνότητα να εμφανίζεται στα μη λειτουργικά φύματα των δοντιών. Η κλινική εμπειρία άλλωστε δείχνει ότι τα περισσότερα κατάγματα δοντιών αφορούν δόντια που έφεραν αποκαταστάσεις και μάλιστα ομορομαστικές (ΙΙης ομάδας), ιδιαίτερα δε όταν οι οδοντικές παρασκευές παρουσίαζαν μεγάλο εύρος, έκταση και βάθος, γεγονός που επιτείνει τη δομική εξασθένηση των φυμάτων. Η εμφάνιση ατελών καταγμάτων και σε ακέραια δόντια καταγράφεται σε πολύ μικρότερα ποσοστά και μάλλον έχουν ως αιτιολογία την ύπαρξη συγκλειακού ή άλλου τραύματος. Ο οδοντίατρος θα πρέπει να έχει αυξημένη εγρήγορση και διορατικότητα, ώστε να αναγνωρίζει τα συμπτώματα και να επεμβαίνει άμεσα. Συνηθέστερα, ο πόνος που προκαλείται από κάποιο οπίσθιο δόντι κατά την παρεμβολή σκληρής τροφής και παρέχεται μετά από την ολοκλήρωση του κύκλου μάσησης αποτελεί μια πρώτη ένδειξη. Φράση-κλειδί του τύπου «όταν μασάω με αυτό το δόντι ή από αυτή την πλευρά αισθάνομαι πόνο ή ενόχληση ή αισθάνομαι περίεργα το δόντι αυτό» θα πρέπει να μας υποψιάζει και να μας κινητοποιεί για τη διερεύνηση της ύπαρξης και εντόπισης του ατελούς κατάγματος. Αν και ο ασθενής συχνά δυσκολεύεται να υποδείξει το υπαίτιο δόντι, το ιστορικό επανειλημμένων και μη αποτελεσματικών οδοντιατρικών εργασιών ή συγκλειακών ρυθμίσεων, οι οποίες δεν βελτίωσαν την έντονη συμπτωματολογία μπορεί να βοηθήσει στη διάγνωση.

Όπως φαίνεται, η αιτιολογία των ατελών καταγμάτων στα οπίσθια δόντια είναι πολυπαραγοντική. Οι υπερβολικές δυνάμεις που εφαρμόζονται σε υγιή δόντια

ή φυσιολογικές δυνάμεις που εφαρμόζονται σε αποδυναμωμένα δόντια και φύματα με εκτενείς ομορομαστικές αποκαταστάσεις μπορούν να προκαλέσουν ατελή θραύση της αδαμαντίνης ή/και της οδοντίνης. Επίσης, τυχόν ανατομικές ιδιαιτερότητες ή αναπτυξιακές ανωμαλίες ενσβεστίωσης κάνουν τα δόντια πιο ευάλωτα στις πλήγεις μασητικές φορτίσεις. Τέλος, οι θερμοκρασιακές εναλλαγές κατά τη λήψη των τροφών ή η έντονη παραλειτούργια ενοχοποιούνται για την πρόκληση ρωγμών. Η τελευταία θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη κατά την κατάρτιση του σχεδίου θεραπείας, το οποίο θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει και τη μετέπειτα προστασία όχι μόνο του υπαίτιου δοντιού, αλλά και του φραγμού συνοηκικά. Μια άλλη παράμετρος που θα πρέπει να εξετάζεται προσεκτικά είναι αυτή της ύπαρξης συγκλησιακών παρεμβολών κατά τη λειτουργία, οι οποίες παράγουν δυνάμεις με μικρή αξονική και μεγάλη πλάγια συνιστώσα και ευθύνονται για την πρόκληση ρωγμών στα δόντια που συμμετέχουν σε αυτές. Η φυσιολογική αποτριβή των λειτουργικών φυμάτων αφήνει ανέπαφα τα μη λειτουργικά, ιδίως τα γήλωσικά των κάτω γομφίων, τα οποία δευτερογενώς δέχονται δυνάμεις με μεγάλη πλάγια συνιστώσα ή συγκλησιακή παρεμβολή.

Η συμπτωματολογία προκαλεί πολλούς φορές σύγχυση στον κλινικό οδοντίατρο, γι' αυτό έχει μεγάλη σημασία η λήψη εκτενούς και λεπτομερούς οδοντιατρικού ιστορικού. Αν και οι απόψεις μεταξύ των ερευνητών δεν είναι πάντα σύμφωνες, φαίνεται ότι όλοι καταλήγουν πως ο πόνος από τα μηχανικά ερεθίσματα οφείλεται στον διαχωρισμό των τμημάτων του δοντιού και στις επακόλουθες πιέσεις που ασκούνται στον πολφό διά μέσου της μετακίνησης του υγρού των οδοντινοσωληναρίων. Η διαπίστωση αυτή αποτελεί και τη βάση για την επιτυχή αποκατάσταση του δοντιού, η οποία έχει ως ακρογωνιαίο λίθο την ακινητοποίηση των κατεαγόντων φυμάτων και θα παρουσιαστεί στο 2^ο μέρος της δημοσίευσης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. HOMEWOOD CI. Cracked tooth syndrome-incidence, clinical findings and treatment. *Aust Dent J* 1998, 43:217-22.
2. TURP JC, GOBETTI JP. The cracked tooth syndrome: an elusive diagnosis. *J Am Dent Assoc* 1996, 127:1502-7.
3. TRUSHKOWSKY R. Restoration of a cracked tooth with a bonded amalgam. *Quintessence Int* 1991, 22:397-400.
4. ELLIS SGS. Incomplete tooth fracture-proposal for a new definition. *Br Dent J* 2001, 190:424-8.
5. GURTHRIE RC, DIFIORE PM. Treating the cracked tooth with a full crown. *J Am Dent Assoc* 1991, 122:71-3.
6. ABOU-RASS M. Crack lines: the precursors of tooth fractures – Their diagnosis and treatment. *Quintessence Int* 1983, 4:437-47.
7. CLARK DJ, SHEETS CG, PAQUETTE JM. Definitive diagnosis of early enamel and dentin cracks based on microscopic evaluation. *J Esthet Restor Dent* 2003, 15:391-401.
8. CAMERON CE. Cracked tooth syndrome. *J Am Dent Assoc* 1964, 68:405-11.
9. ROH BD, LEE YE. Analysis of 154 cases of teeth with cracks. *Dent Traumatol* 2006, 22:118-23.
10. EHRMANN EH, TYAS MJ. Cracked tooth syndrome: diagnosis, treatment and correlation between symptoms and post-extraction findings. *Aust Dent J* 1990, 35:105-12.
11. BANERJI S, MEHTA SB, MILLAR BJ. Cracked tooth syndrome. Part 1: aetiology and diagnosis. *Br Dent J* 2010, 208:459-63.
12. BATALHA-SILVA S, GONDO R, STOLF SC, BARATIERI LN. Cracked tooth syndrome in an unrestored maxillary premolar: a case report. *Oper Dent* 2014, 39:460-8.
13. SADASIVA K, RAMALINGAM S, RAJARAM K, MEIYAPPAN AJ. Cracked tooth syndrome: a report of three cases. *Pharm Bioallied Sci* 2015, 7:5700-3.
14. MAMOUN JS, NAPOLETANO D. Cracked tooth diagnosis and treatment: an alternative paradigm. *Eur J Dent* 2015, 9:293-303.
15. AILOR JE JR. Managing incomplete fractures. *J Am Dent Assoc* 2000, 131:1168-74.
16. LUBISICH E, HILTON T, FERRACANE J. Cracked teeth: a review of the literature. *J Esthet Restor Dent* 2010, 22:158-67.
17. OPDAM NJ, ROETERS FJM. The effectiveness of bonded composite restorations in the treatment of painful, cracked teeth: six-month clinical evaluation. *Oper Dent* 2003, 28:327-33.
18. LYNCH CD, MC CONNELL RJ. The cracked tooth syndrome. *J Can Dent Assoc* 2002, 68:470-5.
19. DIANGELIS AJ. The lingual barbell: a new etiology for the cracked tooth syndrome. *J Am Dent Assoc* 1997, 128:1438-9.
20. RATCLIFF S, BECKER IM, QUINN L. Type and incidence of cracks in posterior teeth. *J Prosthet Dent* 2001, 86:168-72.
21. XIE N, WANG P, WU C, SONG W, WANF W, LIU Z. Impact of cusp inclinations on dental fractures in cracked tooth syndrome model and relevant risk evaluation. *Exp Ther Med* 2017, 14:6027-33.
22. ITO K, NANBA K, AKASHI T, MURAI S. Incomplete fractures in intact bilateral maxillary first molars: a case report. *Quintessence Int* 1998, 29:243-8.
23. SEO DG, YI YA, SHIN SJ, PARK JW. Analysis of factors associated with cracked teeth. *J Endod* 2012, 38:288-92.

24. MITTAL N, SHARMA V, MINOCHA A. Management of cracked teeth – a case report. *Endodontology* 2007; 39-44.
25. AGAR JR, WELLER RN. Occlusal adjustment for initial treatment and prevention of the cracked tooth syndrome. *J Prosth Dent* 1988, 60:145-7.
26. LAGOUVARDOS P, SOURAI P, DOUVITSAS G. Coronal fractures in posterior teeth. *Oper Dent* 1989, 14:28-32.
27. KRELL KV, RIVERA EM. A six year evaluation of cracked teeth diagnosed with reversible pulpitis: treatment and prognosis. *J Endod* 2007, 33:1405-7.
28. LIU HH, SIDHU SK. Cracked teeth-treatment rationale and case management: case reports. *Quintessence Int* 1995, 26:485-92.
29. HASAN S, SINGH K, SALATI N. Cracked tooth syndrome: overview of literature. *Int J Appl Basic Med Res* 2015, 5:164-8.
30. BEARN DR, SAUNDERS EM, SAUNDERS WP. The bonded amalgam restoration – a view of the literature and report of its use in the treatment of four cases of cracked-tooth syndrome. *Quintessence Int* 1994, 25:321-6.
31. KOESTER KJ, AGER JW III, RITCHIE RO. The effect of aging on crack-growth resistance and toughening mechanisms in human dentin. *Biomaterials* 2008, 29:1318-28.
32. MOHAMMADI N, KAHNAMOII MA, YEGANEH PK, NAVIMIPOUR EJ. Effect of fiber post and cusp coverage on fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars directly restored with composite resin. *J Endod* 2009, 35:1428-32.
33. HIATT WH. Incomplete crown-root fracture in pulpal-periodontal disease. *J Periodontol* 1973, 44:369-79.
34. MONDELLI RFL, ISHIKIRIAMA SK, OLIVEIRA FILHO O, MONDELLI J. Fracture resistance of weakened teeth restored with condensable resin with and without cusp coverage. *J Appl Oral Sci* 2009, 17:161-5.
35. CASCIARI BJ. Altered preparation design for cracked teeth. *J Am Dent Assoc* 1999, 130:571-2.
36. AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS. Cracking the cracked tooth code. *Endodontics: Colleagues for Excellence* 1997, Fall/Winter:1-13.
37. DOUKOUDAKIS S, KRANIAS N. Tooth cracked syndrome, diagnosis – therapy. *Hell Stomatol Rev* 1993, 37:75-83.
38. EDENS MH, KHALED Y, NAPENAS JJ. Intraoral pain disorders. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2016, 28:275-88.
39. BANERJI S, MEHTA SB, KAMRAN T, KALAKONDA M, MILLAR BJ. A multi-centred clinical audit to describe the efficacy of direct supra-coronal splinting-a minimally invasive approach to the management of cracked tooth syndrome. *J Dent* 2014, 42:862-71.
40. SNYDER DE. The cracked tooth syndrome and fractured posterior cusp. *Oral Surg Oral Med Oral Path* 1976, 41:698-704.
41. THAYER T. Pain part 4: odontogenic pain. *Dent Update* 2015, 42:622-4, 627-30.
42. BRANNSTROM M, ASTROM A. The hydrodynamics of dentine: its possible relation to dentinal pain. *Int Dent J* 1972, 22:219-27.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

REVIEW

ΑΤΕΛΗ ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ ΔΟΝΤΙΩΝ. ΜΕΡΟΣ 2ο: ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΘΕΡΑΠΕΙΑ

INCOMPLETE TOOTH FRACTURES. PART 2: DIAGNOSIS AND RESTORATIVE OPTIONS

Σ. ΣΤΕΦΟΣ¹, Μ. ΠΑΤΡΑΣ², Σ. ΔΟΥΚΟΥΔΑΚΗΣ³S. STEFOS¹, M. PATRAS², S. DOUKOUDAKIS³

ΠΕΡΙΛΗΨΗ Η έγκαιρη διάγνωση του συνδρόμου ατελούς κατάγματος δοντιού μπορεί να αναστείλει την επέκταση μιας ρωγμής, επιτρέποντας τη διάσωση ή τη συντηρητική θεραπεία του δοντιού. Για τον σκοπό αυτό, στο δεύτερο μέρος της παρούσας εργασίας γίνεται παράθεση των διαγνωστικών και των κλινικών στοιχείων, ώστε ο κλινικός οδοντίατρος να αναγνωρίζει τα σχετικά σημεία και συμπτώματα και να θέτει την τελική διάγνωση. Παρατίθενται οι διαθέσιμες μέθοδοι και τεχνικές για τη διαχείριση των δοντιών με ρωγμώδη κατάγματα, παρέχεται λεπτομερής περιγραφή της εφαρμογής τόσο των άμεσων όσο και των έμμεσων αποκαταστάσεων και περιγράφονται οι παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν την πρόγνωση τέτοιων δοντιών.

ABSTRACT Early diagnosis of cracked tooth syndrome may prevent further crack propagation, thus allowing the retention or a more conservative treatment of the tooth. For this purpose, in the second part of this paper the diagnostic and clinical features are presented, so that the dentist can recognize the related signs and symptoms and reach the final diagnosis. The available methods and techniques for the management of cracked tooth are presented, and a detailed description of the application of both direct and indirect restorations is provided and highlights all factors that may affect tooth prognosis.

Όροι ευρετηρίασης Ρωγμώδη κατάγματα δοντιών, διάγνωση, σύνδρομο ατελούς κατάγματος, θεραπευτικές επιλογές

Key words Incomplete tooth fractures, diagnosis, cracked tooth syndrome, restorative options

¹ DDS, MSc, PhD, Χειρ. Οδοντίατρος, Προσθετολόγος

¹ DDS, MSc, PhD, Dentist, Prosthodontist

² DDS, MSc, Χειρ. Οδοντίατρος, Προσθετολόγος

² DDS, MSc, Dentist, Prosthodontist

³ DDS, MSc, PhD, Επίκουρος Καθηγητής Οδοντικής Χειρουργικής ΕΚΠΑ

³ DDS, MSc, PhD, Assistant Professor, Department of Operative Dentistry, NKUoA

Υπεύθυνος Επικοινωνίας

Σπυρίδων Στέφος
Χ. Τρικούπη 41, Ιωάννινα
Τηλ: 6972864000
E-mail: spyrosstefos@hotmail.com

Correspondence

Spyridon Stefanos
Ch. Trikoupis 41, Ioannina
E-mail: spyrosstefos@hotmail.com

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διαφορική διάγνωση του συνδρόμου ατελούς κατάγματος των δοντιών (CTS) δεν αποτελεί εύκολη διαδικασία. Στην παρούσα ανασκόπηση γίνεται ανάλυση των διαθέσιμων έως σήμερα δεδομένων που αφορούν τη διαγνωστική διαδικασία και των συνοδών παραμέτρων οι οποίες την υποβοηθούν. Τέλος, παρουσιάζονται οι διαθέσιμες θεραπευτικές λύσεις για την αντιμετώπιση του CTS και παρατίθενται συστάσεις για την ορθολογική επιλογή της κάθε μιας από αυτές.

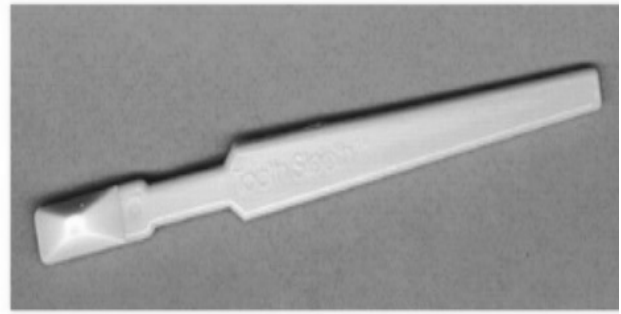
ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Η επιτυχής διάγνωση του CTS βασίζεται στη συμπτωματολογία, στη γνώση του οδοντίατρου και στις κατάλληλες διαγνωστικές δοκιμασίες.^{1,2,3} Συχνά οι ασθενείς με ιστορικό CTS μπορούν να αναγνωρίσουν από μόνοι τους το πρόβλημα,^{2,4} ενώ όσοι έχουν ένα ραγισμένο δόντι είναι πιθανόν να έχουν και άλλα στον φραγμό τους με παρόμοια εικόνα.⁵ Από τη διαφορική διάγνωση πρέπει να αποκλειστούν η οδοντινική υπερουαισθησία, η μετεμφρακτική ευαισθησία λόγω

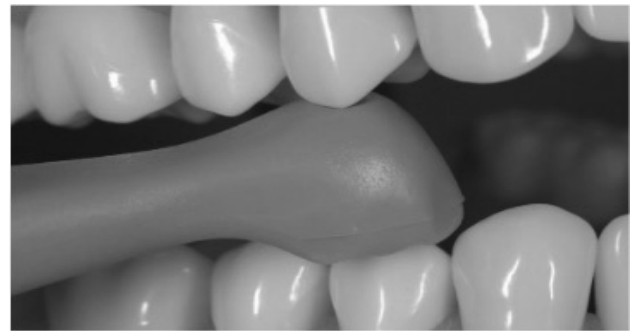
μικροδιδύσσης, το συγκλειακό τραύμα έπειτα από έμφραξη, ο πόνος από τη θραύση αποκαταστάσεων, καθώς και πορφικές, περιοδοντικές ή περιακρορριζικές αιτίες. Επίσης, η δυσανεξία από γαλβανικά ρεύματα, που σχετίζεται με πρόσφατες εμφράξεις αμαλγάματος και συνύπαρξη άηλων μετάηλων στη στοματική κοιλότητα, πρέπει να ληφθεί υπόψη. Η τελευταία εμφανίζεται κατά την αρχική επαφή στη σύγκληση και ελαττώνεται σε θέση μέγιστης συγγόμφωσης, σε αντίθεση με τον πόνο του CTS, ο οποίος επιδεινώνεται με την άσκηση αυξανόμενων δυνάμεων. Τέλος, πρέπει να αξιολογηθεί το ιατρικό ιστορικό, προκειμένου να αποκλειστούν ο στοματοπροσωπικός πόνος ή πιθανές ψυχικές διαταραχές.^{1,2,5-7} Η λήψη λεπτομερούς ιστορικού είναι καθοριστικής σημασίας.^{1,2,6,8-10} Ο πόνος μετά το δάγκωμα και την άρση της δύναμης αποτελεί το πλέον κλασικό σύμπτωμα^{2,3,11-13} και σχετίζεται συχνά με τροφές που περιέχουν μικρά και σκληρά κομμάτια, όπως το ψωμί ολικής άλεσης.¹⁴ Σε κάποιες περιπτώσεις, το παραπάνω σύμπτωμα μπορεί να εκλύεται με το γλυκό. Σε περιπτώσεις που ο ασθενής έχει δυσκολία στην ακριβή εντόπιση του υπεύθυνου δοντιού^{2,12}

μπορεί να γίνει εκλεκτική αναισθησία στα οπίσθια δόντια, οπότε ο πόνος εξαφανίζεται και η κλινική εξέταση περιορίζεται σε συγκεκριμένη περιοχή.¹² Χαρακτηριστικά, τα συμπτώματα εκδηλώνονται όταν η πίεση ασκείται σε μεμονωμένα φύματα. Αυτή η αρχή ισχύει κατά την επίκρουση και την εφαρμογή του «bite test», όπου ζητείται από τον ασθενή να δαγκώσει διάφορα αντικείμενα,^{1-3,6,8-10,13,15-20} όπως οδοντογλυφίδα, τολύπια βάμβακος,^{1,2,6,10,17} ελαστικά αντικείμενα,^{1-3,5,6,10,13,16} ξύλινη δοκό² ή τα διαθέσιμα στο εμπόριο Tooth Slooth (Professional Results Inc., Laguna Niguel, CA, U.S.A.)^{1,2,5,6,10,14,16-18,21} (εικ. 1) και Fractfinder™ (Denbur Inc., Illinois, U.S.A.)^{5,6,14,17} (εικ. 2). Ο πόνος αυξάνει ανάλογα με την ασκούμενη δύναμη και η ανακούφιση επέρχεται με την άρση της πίεσης, αν και μερικοί ασθενείς παραπονιούνται για συμπτώματα ακόμη και μετά την άρση της.^{2,13} Τα αποτελέσματα των «bite test» είναι καθοριστικά για τη διάγνωση και αποτελούν την απλούστερη μέθοδο.^{2,8,10,17,19,22} Η χρήση ελαστικού απομονωτήρα κατά την κλινική εξέταση βοηθά στον εντοπισμό των ρωγμών, καθώς διατηρεί την περιοχή στεγνή από υγρασία και ενισχύει τη χρωματική αντίθεση¹⁴ μεταξύ των κατεαγόντων τμημάτων (εικ. 3). Η περιοδοντική μύλη χρησιμοποιείται συμπληρωματικά, κυρίως για τον έλεγχο τυχόν επέκτασης του κατάγματος στη ρίζα,^{1,4,6,17,18} μέσω της ανίχνευσης πιθανού θυλάκου. Επιπρόσθετο σημαντικό διαγνωστικό στοιχείο είναι η ύπαρξη εκτεταμένης ομορομαστικής αποκατάστασης στο υπό εξέταση δόντι. Πολύ πιθανή είναι η ύπαρξη ιστορικού «υπερθεραπείας», επαναλαμβανόμενων ελέγχων σύγκλησης ή αντικατάστασης εμφράξεων, που έχουν αποτύχει στο να περιορίσουν τα συμπτώματα. Ο πόνος επιμένει μερικές φορές και ύστερα από συγκεκριμένη οδοντιατρική θεραπεία, όπως η συγκόλληση ενός ενθέτου και εσφαλημένα μπορεί να εκτιμηθεί ως αποτέλεσμα παρεμβολών ή πρόωρων επαφών της νέας αποκατάστασης. Δόντια με εκτεταμένες αποκαταστάσεις πρέπει επίσης να ελεγχθούν με ένα οξύαιχο αντικείμενο στα όριά τους. Ο πόνος που μπορεί να εκλυθεί υποδεικνύει την ύπαρξη ατελούς κατάγματος στο δόντι και αποκαλύπτεται με την αφαίρεση της έμφραξης.^{2,9,14,17} Ομοίως, και ο πόνος που εξακολουθεί να υφίσταται έπειτα από ενδοδοντική θεραπεία αποτελεί διαγνωστικό κριτήριο για CTS.^{1,18} Η οπτική παρατήρηση του δοντιού^{2,3,5,6,11,14,17,20,22-24} είναι χρήσιμη, αν και τα ρωγμώδη κατάγματα δεν είναι συχνά ορατά (εύρος <18μm)²³ χωρίς τη χρήση μεγέθυνσης (loupes)^{1,2,10,11,20} ή ενδοστοματικής κάμερας, χρήσιμων στην επισκόπηση ύποπτων για ατελή κατάγματα δοντιών. Επίσης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν οδοντιατρικά μικροσκόπια^{11,17,23} και άλητες εξειδικευμένες τεχνικές, όπως η διάθλαση του φωτός^{1-4,6,9,15,16,18-20,25} (φως της οδοντιατρικής έδρας²³ ή φως οπτικών ινών από τη λυχνία πολυμερισμού των συνθέτων ρητινών).^{2,17,23,25} Ο Dewberry²⁶ πρότεινε τη χρήση μεγεθυντικών φακών σε συνδυασμό με τη χρήση της λυχνίας πολυμερισμού σε σκοτεινό δωμάτιο (transillumination) (εικ. 4). Ένα κάταγμα οδοντίνης με επέκταση στην αδαμαντίνη παραλήλασει την πορεία του

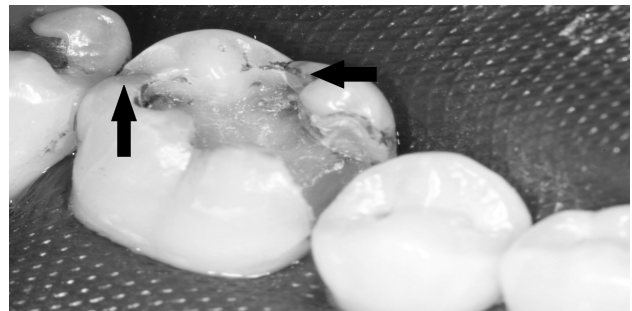
φωτός των οπτικών ινών, καθώς η προσπίπτουσα ακτινοβολία δεν διαπερνά το δόντι (υψηλού βαθμού



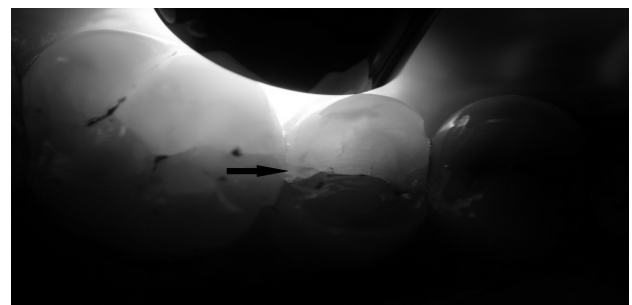
Εικόνα 1. Το ειδικό εξάρτημα Tooth Slooth για τη διάγνωση του CTS. <https://www.dentalcompare.com/4643-Diagnostic-Bite-Sticks/38455-Tooth-Slooth/>



Εικόνα 2. Το ειδικό εξάρτημα Fractfinder για τη διάγνωση του CTS. (<http://www.denbur.com>)

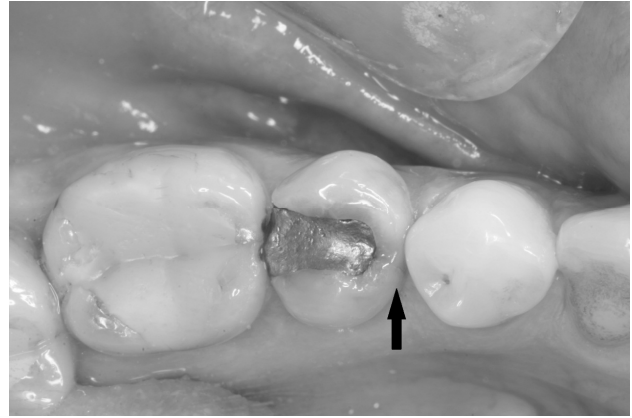


Εικόνα 3. Η τοποθέτηση ελαστικού απομονωτήρα εξασφαλίζει στεγνό πεδίο για την εξεύρεση του ατελούς κατάγματος (βλ. βέηη) και της κατεύθυνσής του.

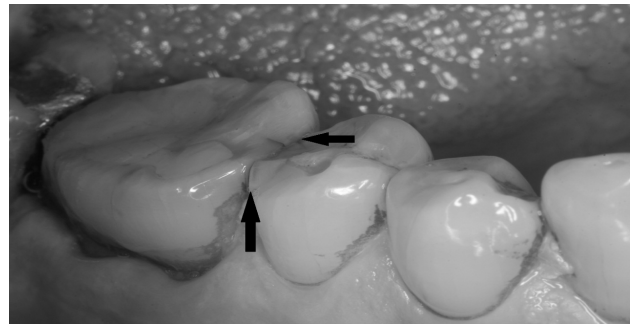


Εικόνα 4. Η προσπίπτουσα ακτινοβολία από τη λυχνία πολυμερισμού σε σκοτεινό περιβάλλον βοηθά στην εντόπιση της γραμμής του κατάγματος (βλ. βέηος).

διάχυση), ενώ όταν πρόκειται για ακέραιο δόντι το φως διαπερνά ανεμπόδιστα όλη τη δομή του (χαμηλού βαθμού διάχυση). Η διαδικασία αυτή βοηθά στην εξεύρεση υποκείμενης τερηδόνας, πιθανών ρωγμών στην αδαμαντίνη ή/και ατελών καταγμάτων, χωρίς όμως να καθορίζει το βάθος ή τον τύπο του κατάγματος. Η ύπαρξη εκτεταμένων μεταλλικών αποκαταστάσεων μπορεί να καταστήσει προβληματική τη δοκιμασία, γιατί εμποδίζεται η διάχυση του φωτός.¹⁷ Για τον λόγο αυτό, η εφαρμογή της φωτεινής δέσμης ενδείκνυται να γίνεται αφού έχει αφαιρεθεί η μεταλλική αποκατάσταση. Η εφαρμογή χρωστικών ουσιών είναι χρήσιμη για την αποσαφήνιση των ρωγμών, αφού η εξέταση με το φως –που πρέπει να προηγείται– δεν έχει αποδώσει.¹⁷ Η χρώση των ατελών καταγμάτων με ουσίες,^{6,9,15,16,20,24,25} όπως το μπλε του μεθυλενίου^{1,2,6,9,25} και το ιώδιο^{1,6,9,23} ή με χρωστικές τροφίμων²³ είναι δυνατόν να συμβάλουν στην αποκάλυψή τους. Ο Maloney¹⁴ εφήρμοσε τη χρωστική του Ledermix Paste σε μια κοιλότητα, αποκαλύπτοντας ρωγμή που υπήρχε. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί ορισμένες φορές στις εγγύς και άπω μαστικές ακρολοφίες, όπου οι ρωγμές εμφανίζουν χρωστικές λόγω τερηδόνας ή τροφών και είναι ορατές με γυμνό μάτι. Αυτή η εικόνα μπορεί να υπάρχει στα όρια της αποκατάστασης, όταν ασκούνται στα τοιχώματα του δοντιού υπέρμετρες δυνάμεις, με αποτέλεσμα να απομακρύνονται από το εμφρακτικό υλικό και τα στοματικά υγρά να διεισδύουν στον περιεμφρακτικό χώρο. Με την άρση των δυνάμεων, τα τοιχώματα επανέρχονται και τα υγρά εξωθούνται. Αποτέλεσμα αυτού του «φιλτραρίσματος» είναι η χρώση της εσωτερικής επιφάνειας των τοιχωμάτων της έμφραξης ή των ατελών καταγμάτων (εικ. 5).¹¹ Αξίζει να τονιστεί ότι όλες οι χρωσμένες και ορατές ρωγμές δεν οδηγούν πάντα στην πρόκληση CTS. Άλλα ενδεικτικά στοιχεία της εξέτασης αποτελούν η ύπαρξη φασετών αποτριβής στις μαστικές επιφάνειες των δοντιών² ενδεικτικών βρυγμού,^{1,2,4,8} εντοπισμένων υφιζήσεων, όταν οι ρωγμές εκτείνονται υποουλικά ή η εκδήλωση συμπτωμάτων κυρίως στο ψυχρό, στο θερμό ή στο γλυκό ερέθισμα (εικ. 6).^{2,14,15,16} Οι δοκιμασίες ζωτικότητας του πολφού είναι συνήθως θετικές. Πηγή κρούου, όπως η ψυκτική ουσία πολυουρεθάνης, είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στον εντοπισμό του δοντιού που προκαλεί τον αρχικό πόνο, και το δόντι που αντιδρά περισσότερο πρέπει να ελέγχεται πρώτο. Η ηλεκτρική δοκιμασία ενδείκνυται για τον έλεγχο ζωτικότητάς, ιδιαίτερα σε περίπτωση ασυμπτωματικών κάθετων καταγμάτων.^{4,8-10,12,15-18,20} Οι μη ορατές ρωγμές και κατάγματα, ακόμη και εκείνα που δεν ανιχνεύονται με συμβατικό φωτισμό, μπορούν να αναγνωριστούν με ποσοτικά επικρουστικά διαγνωστικά μέσα (quantitative percussion diagnostics, QPD).²⁰ Αυτή η νέα διαγνωστική προσέγγιση μπορεί να εντοπίσει τις δομικές ατέλειες στα φυσικά δόντια διά μέσου της μέτρησης των εντοπισμένων δομικών ασταθειών, όπως αυτές που παράγονται από ρωγμές και κατάγματα. Το QPD έχει αναπτυχθεί ως ιατρική συσκευή για την οδοντιατρική, η οποία μετρά με ακρίβεια τη δομική σταθερότητα των δοντιών και των οδοντικών εμφυτευμά-



Εικόνα 5. Παρουσία ρωγμής στην εγγύς μαστική ακρόλη (βλ. βέλος) του προγομφίου.



Εικόνα 6. Παρουσία ρωγμών (βλ. βέλη) σε δόντι που ανήκει σε ασθενή με βρυγμό. Εκτός από την εκτεταμένη αποκατάσταση, εμφανείς είναι και οι φασέτες αποτριβής στη μαστική επιφάνειά του.

των (Periometer; Perimetrics LLC). Η εντοπισμένη κίνηση ενός δοντιού θα μπορούσε να δημιουργηθεί εσωτερικά από συνθήκες όπως ρωγμές στη δομή των δοντιών ή χαλαρές/θραυσμένες αποκαταστάσεις. Το QPD θεωρείται εξίσου αποτελεσματικό με τη διάχυση φωτός στην ανίχνευση ρωγμών και καταγμάτων στα ορατά τμήματα των δοντιών. Εντόπισε μη ορατές βλάβες σε δόντια με ρωγμές εγγύς-άπω ή κάτω από το σύμπλεγμα των ούλων/φατνιακού οστού, κάτι που δεν γίνεται με τη διάχυση του φωτός. Το QPD ήταν σε θέση να αναγνωρίσει ρωγμές και κατάγματα σε φυσικά δόντια, όπως και με τη διάχυση του φωτός, ακόμη και όταν η διάχυση υποβοηθήθηκε από το κλινικό μικροσκόπιο και τις διεισδυτικές χρωστικές. Τα δεδομένα είναι ακριβή και επαναλαμβανόμενα.²⁰ Ο ακτινογραφικός έλεγχος αν και χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της πολφικής και περιοδοντικής υγείας του δοντιού,^{3,24} συνήθως δεν βοηθά στη διάγνωση,^{2,3,9,10,15,20,22} καθώς τα ατελή κατάγματα εντοπίζονται με εγγύς-άπω κατεύθυνση.^{2,9,10,15,25} Οι ακτινογραφίες ενδέχεται να αποκαλύπτουν ρωγμές οι οποίες βρίσκονται παράλληλα στην κεντρική δέσμη των ακτίνων Χ,^{20,23} δηλαδή παρεογλωσσικά¹⁷ ή όταν πρόκειται για σοβαρό κάταγμα.¹⁷ Συχνότερα εμφανίζονται στις ακτινογραφίες οι συνέπειες των ατελών καταγμάτων παρά οι ίδιες οι ρωγμές,²³ γι' αυτό προτείνονται οι μετά πτερυγίου ακτινογραφίες,¹⁴ τόσο προκειμένου να αποκλειστούν άλλες

πηγές πόνου ή/και δυσανεξίας όσο και για τον έλεγχο των εμφράξεων και της περιοδοντικής κατάστασης των δοντιών.^{1,23} Πιο εξειδικευμένες ακτινογραφικές τεχνικές που έχουν περιγραφεί στη βιβλιογραφία, όπως η micro-computed tomography (micro-CT) και optical Doppler tomography ή οι υπέρηχοι, παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για ρωγμές και μικρο-κατάγματα στην εσωτερική δομή των δοντιών και θα μπορούσαν να αποτελέσουν ένα επιπλέον διαγνωστικό μέσο στο μέλλον,^{3,5,20,24,27} όμως προς το παρόν δεν έχουν ευρεία εφαρμογή σε κλινικό επίπεδο. Η χρήση της τομογραφίας κωνικής δέσμης (CBCT) μπορεί να είναι πιο χρήσιμη για την ανίχνευση κατακόρυφων καταγμάτων και ρωγμών σε σύγκριση με την οπισθοφατνιακή ακτινογραφία, δεδομένου ότι λαμβάνονται τρισδιάστατες πληροφορίες. Αν και η CBCT μπορεί να μην ανιχνεύσει μια μικρή αλλοίωση, όπως ένα ατελής κάταγμα, *in vitro* μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι αυτή η προσέγγιση ήταν πιο επιτυχημένη από την ψηφιακή ακτινογραφία για την ανίχνευση ρωγμών μικρότερων από 0,2mm σε πάχος.²⁸ Ωστόσο, η ανάγνωση της εικόνας αυτών των ακτινογραφικών μεθόδων περιορίζεται σε περίπου 100μm και είναι πολύ χαμηλή για την ανίχνευση μικρών ρωγμών στα αρχικά στάδια ανάπτυξης.²⁸ Οι τρέχουσες τεχνικές με βάση τη CBCT αναφέρεται πως βελτιώνουν την ανίχνευση ρωγμών στις ρίζες των δοντιών, αλλά οι συστηματικές ανασκοπήσεις υποδηλώνουν ότι τα διαθέσιμα στοιχεία δεν είναι επαρκή και η μέθοδος δεν είναι αξιόπιστη. Η πηλιοψηφία των ραγισμένων δοντιών φέρει ήδη αποκαταστάσεις και η απεικόνισή τους με CBCT παράγει σφάλματα που καθυπνούν τις μύηες, καθώς και τις ρωγμές.²⁹ Τέτοια σφάλματα που μπορεί να εμφανίζονται ως σκοτεινές ζώνες ή ραβδώσεις γύρω από μεταλλικά υλικά, εμφυτεύματα και, σε μικρότερο βαθμό, ενδοδοντικά εμφρακτικά υλικά, προσομοιάζουν με ριζικά κατάγματα και μπορούν να οδηγήσουν σε ψευδώς θετικές διαγνώσεις. Ειδικά στην περίπτωση παιδιών ή νεαρών ενηλίκων, το CBCT πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο όταν η ανάγκη για απεικόνιση δεν μπορεί να καλυφθεί επαρκώς από άλλα, απλούστερα μέσα, επειδή έχει υψηλότερη δόση ακτινοβολίας από τη συμβατική οδοντιατρική ακτινογραφία. Μετά την ολοκλήρωση της κλινικής και ακτινογραφικής εξέτασης, η επιβεβαίωση της διάγνωσης μπορεί να γίνει με τη χρήση δακτυλίων χαλκού ή ορθοδοντικών δακτυλίων από ανοξείδωτο χάλυβα, ή με ακρυλικές προσωρινές στεφάνες. Ωστόσο, πολλοί οδοντίατροι μπορεί να μην έχουν άμεσα διαθέσιμους χάλκινους ή ορθοδοντικούς δακτυλίους, ή ακόμη να μην έχουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες για να τους τοποθετήσουν επιτυχώς. Επιπλέον, η παρασκευή ενός δοντιού για προσωρινή στεφάνη για την αντιμετώπιση των οξέων συμπτωμάτων δεν είναι μόνο χρονοβόρα, αλλά εξαιρετικά επεμβατική και μη αναστρέψιμη διαδικασία. Πρόσφατα περιγράφηκε η χρήση ενός άμεσου επένθετου «νάρθηκα» από σύνθετη ρητίνη ως μια ελάχιστη επεμβατική ενδοθηλιακή λύση έναντι των συμβατικών πρωτοκόλλων για τη διάγνωση και τη διαχείριση των συμπτωματικών, ατελών καταγμάτων οπίσθιων δοντιών. Η προτεινόμενη τεχνική περιλαμβάνει την

τοποθέτηση σύνθετης ρητίνης με ελάχιστο πάχος 1-1,5mm πάνω στο προσβεβλημένο δόντι, χωρίς αδροποίηση και συγκόλληση, περιβάλλοντας τη μαστική του επιφάνεια και επεκτεινόμενο επί των αξονικών του τοιχωμάτων. Η αποκατάσταση περιγράφεται ως δοκιμαστικός, εντοπισμένα υποστηρικτικός νάρθηκας σύνθετης ρητίνης (direct supra-coronal resin onlay restoration, DCS), μπορεί δε να εφαρμοστεί και να αφαιρεθεί άμεσα και σχετικά γρήγορα, ιδιαίτερα επειδή απαιτείται ελάχιστη ανατομική διαμόρφωση. Δεδομένου ότι η ιδιότητα αυτή κατασκευής προκαλεί υπερσύγκληση, ο ασθενής προειδοποιείται ότι θα αισθάνεται το δόντι να προέχει. Στη συνέχεια του ζητείται να φέρει αυτό το δόντι σε επαφή με τον ανταγωνιστή του και να δαγκώσει αυξάνοντας αργά την πίεση. Η απουσία οποιουδήποτε πόνου κατά την απελευθέρωση της πίεσης μπορεί να βοηθήσει στην επιβεβαίωση υποψίας CTS.³⁰ Η προσεκτική επιλογή των περιπτώσεων και η σχολαστική προεγχειρητική εκτίμηση του βαθμού ενόχλησης από την υπερσύγκληση είναι πρωταρχικής σημασίας, αφού οι ασθενείς είναι πιθανόν να έχουν παροδική δυσκολία κατά τη μάσηση.³¹ Ωστόσο, πρέπει να τονιστεί ότι στην υπάρχουσα βιβλιογραφία δεν υπάρχουν αποδείξεις για την επιστημονική τεκμηρίωση αυτής της προσέγγισης.⁶

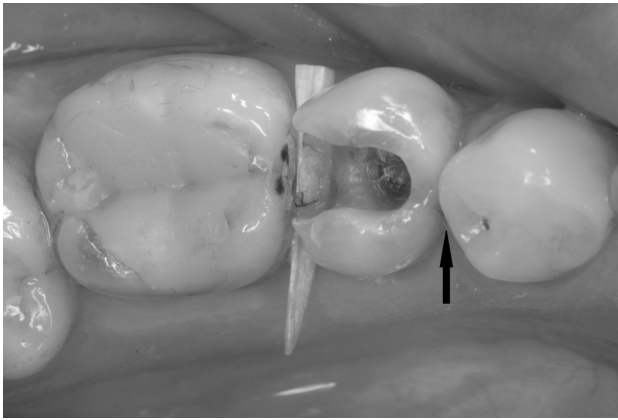
Αφού οι μη επεμβατικές διαγνωστικές δοκιμασίες έχουν υποδείξει την πιθανότητα ύπαρξης ατελούς κατάγματος της οδοντίνης, η ολοκλήρωση της διαγνωστικής διαδικασίας μπορεί να γίνει με τη διάνοιξη κοιλότητας. Αφαιρώντας υπάρχουσα μαστική ή εγγύς-μαστική αποκατάσταση και τυχόν δευτερογενή τερηδόνα, γίνεται άμεση επισκόπηση της περιοχής. Παλιά κατάγματα μπορεί να είναι ορατά λόγω χρωστικών, ενώ πρόσφατα σχηματισμένες ρωγμές φαίνονται σε ελαφρώς υγρή κοιλότητα λόγω αντανάκλασης του φωτός. Τα οριζόντια κατάγματα εντοπίζονται στις εσωτερικές γωνίες της κοιλότητας, ενώ τα κάθετα σε εγγύς-άπω κατεύθυνση και είναι εμφανή στο παρεογλωσσικά προσπίπτον φως.^{14,17}

ΘΕΡΑΠΕΙΑ

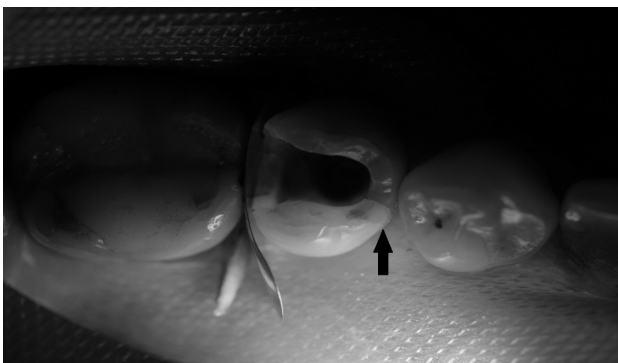
Η βιβλιογραφία παρέχει πληθώρα θεραπευτικών λύσεων για τα δόντια με ατελή κατάγματα,³² όμως αφενός δεν υπάρχει κοινώς αποδεκτή μέθοδος, αφετέρου δεν υπάρχει επαρκής βιβλιογραφική τεκμηρίωση. Αυτό καθιστά δύσκολη την επιλογή της κατάλληλης για την κάθε περίπτωση θεραπείας.²⁵ Ωστόσο, όποιο και αν είναι το επιλεγμένο θεραπευτικό πρωτόκολλο, θα πρέπει να προσφέρει μια επαρκή, αποτελεσματική, οικονομική, προβλέψιμη και ταυτόχρονα βιολογικά συντηρητική επιλογή.³⁰ Μετά την έγκαιρη διάγνωση του CTS, η θεραπεία στοχεύει στην εξάλειψη των συμπτωμάτων, την προστασία της ακεραιότητας του δοντιού και την εξασφάλιση της μακροβιότητάς του.^{1,2,14} Για τους λόγους αυτούς, θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε να προστατευθεί η ρωγή από τη μικροδιαίδυση και την υδροδυναμική πίεση στα οδοντινοσωληνάρια,^{1,14} καθώς αυτό μπορεί να οδηγήσει σε πολφική νέκρωση.² Επομένως, αν το δόντι αποκατασταθεί με γνώμονα την προστασία και τη μόνιμη

ακίνητοποίηση των τμημάτων του, εξασφαλίζεται η μείωση των ασκούμενων μαστικών δυνάμεων στο δόντι και αναστέλλεται η επέκταση του κατάγματος.^{1,8,10,12-15,25} Αυτό μπορεί να επιτευχθεί είτε με διάφορες τεχνικές άμεσης αντιμετώπισης είτε με συγκολληόμενες, ενδομυλικές αποκαταστάσεις μερικής κάλυψης από διάφορα υλικά ή άλητες μορφές ολικής κάλυψης του δοντιού.² Στις τελευταίες πιο προχωρημένες περιπτώσεις, μεγάλη αποτελεσματικότητα εμφανίζεται ήδη από τη χρήση προσωρινών ακρυλικών στεφανών,^{2,8} οι οποίες υποβοηθούν τη σταθεροποίηση των τμημάτων του δοντιού και την πιθανή ανακούφιση των συμπτωμάτων. Άλλωστε, η επέκταση της ρωγμής, η διάρκεια και η σοβαρότητα των συμπτωμάτων αποτελούν στοιχεία που θα καθορίσουν αν ενδείκνυται η περαιτέρω ενδοδοντική θεραπεία ή ακόμη και η εξαγωγή του δοντιού.²² Η άμεση αντιμετώπιση του δοντιού με CTS εξαρτάται από το μέγεθος του εμπλεκόμενου τμήματος,² τη θέση του κατάγματος^{1,2,18} και τα συμπτώματα^{1,2,18} που τυχόν υπάρχουν. Πολλοί συγγραφείς έχουν προτείνει την άμεση επέμβαση με συγκλησιακή ρύθμιση του υπεύθυνου δοντιού. Συγκεκριμένα, ελαττώνεται το ύψος των μη λειτουργικών φυμάτων και περιορίζονται οι συγκλησιακές επαφές κατά τη μέγιστη συγγόμφωση και τις πηλοισθησήςεις, με ροξοτόμηση του εσωτερικού επικλινούς επιπέδου τους.¹² Ωστόσο, ο απλός εκλεκτικός τροχισμός του δοντιού είναι πιθανόν να έχει περιορισμένο και εφήμερο μόνο όφελος, καθώς στο δόντι μπορεί να ασκούνται ακόμα δυνάμεις κατά τους κύκλους μάσησης σε τέτοιο βαθμό, ώστε η διαδικασία της κάμψης να συνεχίζεται κατά τη φόρτίσή του.²³ Επιπροσθέτως, η προσαρμογή της σύγκλησης, εκτός του ότι περιλαμβάνει την αφαίρεση υγιούς δοντιού, όταν επιχειρείται χωρίς να αναλύονται οι επιδράσεις στον υπόλοιπο φραγμό, μπορεί να οδηγήσει σε ανεπιθύμητες παρεμβολές σε άλλο σημείο του οδοντικού φραγμού.³² Εφόσον υπάρχει παλαιότερη αποκατάσταση, θα πρέπει να αφαιρείται^{10,14} και να ασκείται ελαφρά πίεση στο ρωγμώδες φύμα.¹⁴ Αν είναι λεπτό, σχετικά μικρό και απέχει από τον πολφό, τμήμα του φύματος ή και ολόκληρο τοίχωμα σπάει και αποσπάται,^{10,14} και το δόντι αποκαθίσταται κανονικά.¹⁴ Αν αντιστέκεται, το φύμα ταπεινώνεται 2mm και τοποθετείται μικρή καρφίδα ή δημιουργείται εσοχή για συγκράτηση¹⁴ και καλύπτεται με αμάλγαμα, ενώ παρόμοια είναι και η εφαρμογή των ενθέτων χρυσού και πορσελάνης.¹⁴ Αν όμως το κατεάγος τμήμα είναι πολύ μεγάλο και εκτείνεται στον πολφό, το δόντι ακίνητοποιείται αμέσως με ορθοδοντικό ανοξειδωτο δακτύλιο^{1,2,10,14,17,25,31,32} ή με χάλκινο δακτύλιο^{10,13,31} για περίπου 4 εβδομάδες.¹⁴ Ο ανοξειδωτος δακτύλιος είναι πολύ καλύτερος από τον χάλκινο, γιατί περιβάλλει το δόντι και προκαλεί μικρότερο ερεθισμό στα ούλα, ενώ η καρβοξυλική κονία αποτελεί το πρώτης επιλογής συγκολλητικό μέσο του δακτυλίου.¹⁰ Αυτή η θεραπεία αποτελεί μια προσωρινή, διαγνωστική λύση, προκειμένου να ναρθηκοποιηθεί το εμπλεκόμενο δόντι και να αξιολογηθεί εάν και κατά πόσο περιορίζονται τα συ-

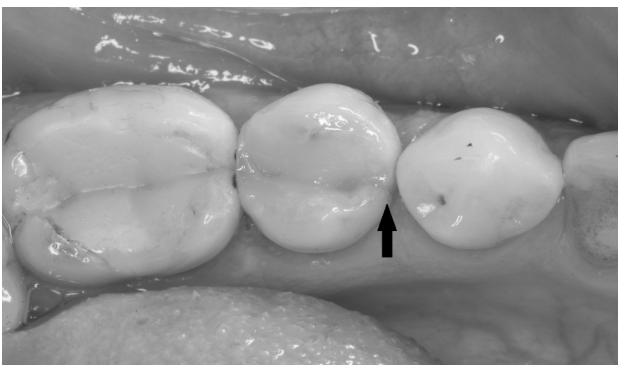
μπτώματα.^{10,12,13,14,15,25,32} Συνδυάζεται συνήθως με τη συγκλησιακή προσαρμογή-απελευθέρωση των ρωγμωδών τμημάτων.^{2,12} Η αποκατάσταση συγκολλημένου αμαλγάματος (bonded amalgam restoration) με τον συγκολλητικό παράγοντα Amalgambond® Plus (Parkell®)^{2,3,13,15,25,32-34} ή η χρήση συγκολλητικού παράγοντα (π.χ. Panavia EX-Kuraray, Japan)³² στην οδοντική, αληθιά και το συμβατικό αμάλγαμα, αποτελούν πιο συντηρητική και οικονομική αποκατάσταση επενθέτου σε δόντι με CTS. Το συγκολληόμενο αμάλγαμα χρησιμοποιείται εύκολα¹³ και συνδυάζει τις ιδιότητες των ρητινών και του αμαλγάματος,¹³ γεγονός που την καθιστά επιτυχή θεραπεία,^{3,33} ενώ μειονέκτημα, σύμφωνα με κάποιους συγγραφείς, είναι ότι δεν αυξάνει ικανοποιητικά την αντίσταση στα κατάγματα των δοντιών με ευρείες ομορομαστικές κοιλιότητες.³³ Η συνδυαστική χρήση καρφίδων^{25,33} ή κιβωτιδίων και συγκρατητικών αυλάκων (slots)^{12,25} και έμφραξης ή επενθέτου αμαλγάματος^{1,10,13,14,33-35} θεωρείται εναλλακτική λύση με ικανοποιητικά αποτελέσματα. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι καρφίδες τοποθετούνται σε υγιή οδοντίνη και σε επαρκή απόσταση από τη ρωγμή, προκειμένου να μην υπάρξει υπερβολική συγκέντρωση τάσεων. Η χρήση του αμαλγάματος εξασφαλίζει ικανοποιητικά μακροπρόθεσμα αποτελέσματα, είναι οικονομική και εύκολη στην εφαρμογή συγκριτικά με τις συμβατικές έμμεσες αποκαταστάσεις. Στα μειονεκτήματα συγκαταλέγεται το μέτριο αισθητικό αποτέλεσμα και η πιθανή ευαισθησία λόγω αγωγιμότητας.^{13,35} Μερικοί συγγραφείς προτείνουν τη χρήση τόσο της συμβατικής,³³ όσο και της ενισχυμένης υαλοϊονομερούς κονίας (GIC)¹⁴ για την ένωση των ρωγμωδών τμημάτων, με αμφίβροια όμως αποτελέσματα στην αντιμετώπισή του CTS.^{14,33} Αποκαταστάσεις με καταπραυντική ευγενόλη δεν έχουν θέση στη θεραπεία των ατελών καταγμάτων, καθώς δεν ενώνουν τα κατεαγότα τμήματα και έτσι το δόντι παραμένει επιρρεπές σε περαιτέρω εξέλιξη της ρωγμής.¹⁷ Εντούτοις, οι ενισχυμένες με αργίλιο υαλοϊονομερείς κονίες (cermets) έχουν αναφερθεί ότι αποκαθιστούν τα παρασκευασμένα δόντια με αντοχή ισοδύναμη με εκείνη των άηλικτων δοντιών ή αυτών που αποκαθίστανται με σύνθετη ρητίνη. Η κακή αισθητική που σχετίζεται με τα cermets είναι ένας παράγοντας που επηρεάζει την επιλογή τους. Γενικότερα, οι GIC μπορούν να διαδραματίσουν ρόλο στη διαχείριση περιπτώσεων CTS ως ουδέτερα στρώματα κάτω από εκτεταμένες άμεσες αποκαταστάσεις σύνθετης ρητίνης, μειώνοντας έτσι τον όγκο της απαιτούμενης ρητίνης και τα συναφή επίπεδα συρρίκνωσης του πολυμερισμού.³² Η έμφραξη/αποκατάσταση με σύνθετη ρητίνη αποτελεί μια ικανοποιητική και ταυτόχρονα αποτελεσματική λύση σαν άμεση θεραπεία, με χαμηλό κόστος, και σε αυτό πηλονεκτεί έναντι μιας χυτής, έμμεσης αποκατάστασης.³³ Οι εμφράξεις συγκολλητικού τύπου με^{1,14,33} ή χωρίς^{13,15} κάλυψη των φυμάτων είναι αποτελεσματικές στην αντιμετώπιση των ρωγμωδών δοντιών, καθώς παρέχουν τη δυνατότητα ακίνητοποίησης των αδύναμων φυμάτων (εικ. 7α, β, γ).^{2,4,17,25,32,34,36} Δεδο-



Εικόνα 7α. Μετά την αφαίρεση του αμαλγάματος, παρατηρείται ρωγή στην εγγύς όμορη ακροδοφία (βλ. βέλος), μια κοιλότητα μέτριας έκτασης και φύματα με επαρκές πάχος.



Εικόνα 7β. Με τη βοήθεια απομονωτήρα και λυχνίας πολυμερισμού προσδιορίζεται η επέκταση της ρωγμής (βλ. βέλος).

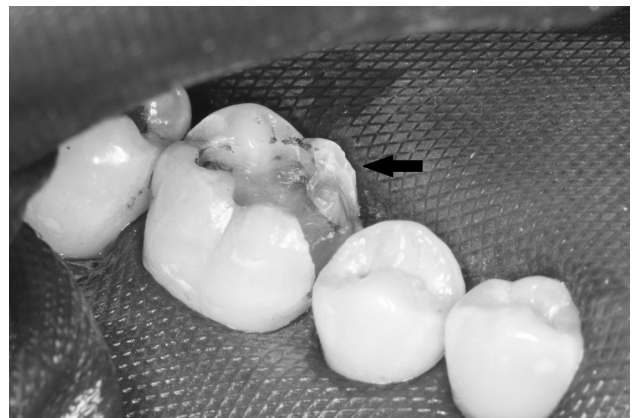


Εικόνα 7γ. Αποκατάσταση του δοντιού με άμεση έμφραξη σύνθετης ρητίνης και μερική παρασκευή της ρωγμής (βλ. βέλος), για την επαρκή διήθησή της με τον συγκολλητικό παράγοντα.

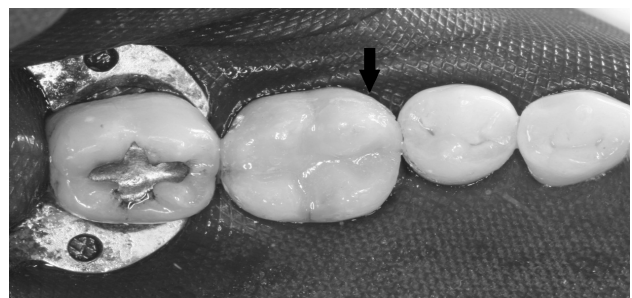
μένου ότι από πολλήs *in vitro* έρευνες συμπεραίνεται ότι οι μεγάλες κοιλότητες μειώνουν την αντοχή των δοντιών σε κατάγματα, οι αποκαταστάσεις συνθέτων ρητινών φαίνεται πως αποτελούν θεραπευτικές λύσεις που βελτιώνουν ή αποκαθιστούν πλήρως το αποδυναμωμένο δόντι. Σημειώνεται όμως ότι τα νεότερα αυτοαδροποιούμενα συγκολλητικά συστήματα εμφανίζουν μικρότερη συγκολλητική ικανότητα με την αδαμαντίνη συγκρινόμενα με όσα συνιστούν τη χρήση φωσφορικού οξέος για την αδροποίησή της.³³ Η ακαμψία των φυμάτων του δοντιού θα αυξηθεί, ειδικά

όταν μια υβριδική ρητίνη χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με την τεχνική της ολικής αδροποίησης (total etching technique).

Επιπλέον, η διαστρωμάτωση/τμηματική τοποθέτηση της σύνθετης ρητίνης σε μια κοιλότητα έχει ευεργετική επίδραση στη συστολή πολυμερισμού και τη συσσωρευση τάσεων, με αποτέλεσμα τη βελτίωση της τελικής αντοχής ενός αποκατεστημένου δοντιού σε κάταγμα.³⁷ Πέρα από τη διαστρωματική τοποθέτηση, η χρήση ελαστικού απομονωτήρα θεωρείται εξίσου αναγκαία για τη διαχείριση τέτοιων περιστατικών. Ερώτημα βέβαια παραμένει το κατά πόσο μια αποκατάσταση με σύνθετη ρητίνη προστατεύει την κίνηση των δύο τμημάτων του δοντιού κατά τη σύγκλιση, καθώς και από τον πολυφικό ερεθισμό.³³ Όταν οι παρασκευασμένες κοιλότητες είναι μεγαλύτερες από το ήμισυ του διαφυματικού εύρους των δοντιών,³⁸ οι σύνθετες ρητίνες και οι συγκολληόμενες αποκαταστάσεις αμαλγάματος χωρίς την κάλυψη των φυμάτων είναι λιγότερο αποτελεσματικές στην αποκατάσταση της αντοχής σε θραύση, ο Homewood^{14,33} πρότεινε την κάλυψη των φυμάτων των ρωγμωδών δοντιών είτε με το κλασικό αμάλγαμα, με τη μορφή υπερένθετου¹⁴ ή με επένθετα χρυσού¹⁴ ή πορσελάνης¹⁴ (εικ. 8α, β). Έχει υποτεθεί ότι η απουσία κάλυψης των φυμάτων και η επαναλαμβανόμενη φόρτιση του υλικού αποκατάστασης και των υποκείμενων οδοντικών ιστών μπορεί να οδηγήσει στην υποβάθμιση του μεταξύ τους δεσμού, με αποτέλεσμα την αποτυχία ικανής



Εικόνα 8α. Επέκταση της παρασκευής της κοιλότητας, έτσι ώστε να περιλαμβάνει το φύμα που εμφανίζει τη ρωγή (βλ. βέλος).

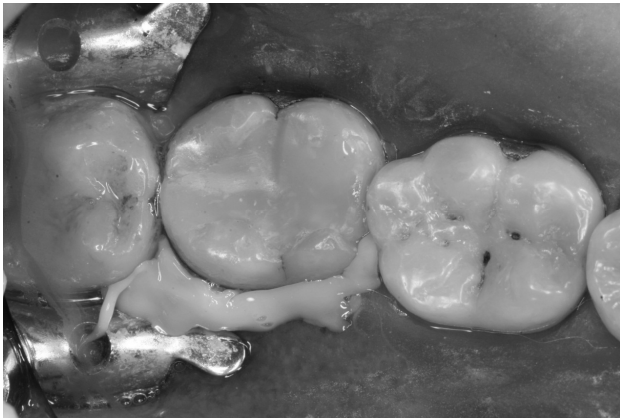


Εικόνα 8β. Ολοκλήρωση του άμεσου επενθέτου σύνθετης ρητίνης με περιφερική κάλυψη του φυματος (βλ. βέλος).

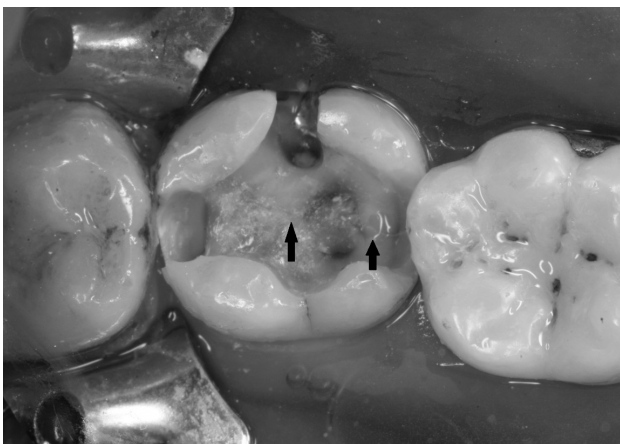
ναρθηκοποίησης των τμημάτων του δοντιού και την περαιτέρω μηχανική κόπωση των οδοντικών ιστών, ιδιαίτερα σε ασθενείς που εμφανίζουν παραλειτουργικές έξεις.³² Σύμφωνα με τα αποτελέσματα *in vitro* μελέτης, όπου αξιολογήθηκε η αντοχή στη θραύση προγομφίων στους οποίους είχαν τοποθετηθεί εμφράξεις συνθέτων ρητινών με και χωρίς κάλυψη των φυμάτων, οι περιπτώσεις με κάλυψη των φυμάτων εμφάνισαν σημαντικά υψηλότερη αντοχή σε κάταγμα.⁷ Το ίδιο διαπιστώθηκε και σε κλινική μελέτη, όπου μετά την αφαίρεση του αμαλγάματος τα φύματα με ρωγμή ταπεινώθηκαν κατά 0,5-1,0 mm και δημιουργήθηκαν περιφερικά τους κοιλότητες με παρασκευή ηλοξοτομημένων ορίων. Σε όλα τα συμπτωματικά δόντια με CTS διαπιστώθηκε ότι οι άμεσες αποκαταστάσεις συνθέτων ρητινών με κάλυψη των φυμάτων αποτελούν μια αποτελεσματική θεραπεία, καθώς όλοι οι ασθενείς ανέφεραν αποδρομή του πόνου.³³ Η εφαρμογή σύνθετων ρητινών περιφερικά του κατάγματος φαίνεται να μειώνει τις τάσεις, πιθανώς λόγω συνδυασμού παραγόντων, όπως η ενίσχυση του φύματος, η απορρόφηση και η μεταφορά των φορτίων μακριά από τη ρωγμή, προς τα αξονικά τοιχώματα και τον επιμήκη άξονα του δοντιού. Επίσης, η ταπείνωση του φύματος συμβάλλει στην αντιμετώπιση των συμπτωμάτων, με μείωση της πίεσης στη διεπιφάνεια του συγκολλητικού στρώματος, βελτιώνοντας τη μακροβιότητα της αποκατάστασης.³² Σε περίπτωση θεραπευτικής αντιμετώπισης με επένθετο ρητίνης ή αμαλγάματος, ο οδοντίατρος οφείλει να ενημερώσει τον ασθενή για ενδεχόμενη περαιτέρω παρέμβαση,¹⁴ π.χ. ενδοδοντική θεραπεία. Ακόμη όμως και αν αυτή απαιτηθεί, υπάρχει το πλεονέκτημα της εύκολης πρόσβασης διά μέσου της αποκατάστασης, αλλιώς και η αποτελεσματική έμφραξη της μετά το πέρας της θεραπείας. Αντίθετα μια έμμεση αποκατάσταση μπορεί να χρειαστεί επανάληψη αν δεν καταστεί δυνατόν να επιδιορθωθεί εύκολα.³² Όσον αφορά τις ενδομυλικές αποκαταστάσεις, τα ένθετα λειτουργούν σαν σφήνα, προκαλώντας πιέσεις στα περιβάλλοντα τοιχώματα του δοντιού κατά τη φόρτιση. Συνεπώς, τα συγκολληόμενα ένθετα δεν έχουν απολύτως κανέναν ρόλο στη θεραπεία περιπτώσεων CTS, μιας και δεν παρουσιάζουν κάποιο συγκριτικό πλεονέκτημα σε σχέση με τις άμεσες εμφράξεις σύνθετης ρητίνης. Αντιθέτως, η εφαρμογή τους είναι χρονοβόρα, απαιτεί τη χρήση προσωρινής έμφραξης (η οποία μπορεί να προκαλέσει περαιτέρω διάδοση της ρωγμής) και περισσότερο επεμβατική παρασκευή του δοντιού.³² Οι χυτές αποκαταστάσεις μερικής επικάλυψης των παρεπιακών και γλωσσικών φυμάτων^{2,9,14,34} είναι η συνήθης μόνιμη θεραπεία για δόντια με CTS¹² και θεωρούνται η πρώτη³³ και καλύτερη⁸ επιλογή για την αντιμετώπισή τους,³³ ενώ ακόμη και στεφάνες $\frac{3}{4}$ με προστασία του φύματος έχουν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν.² Η χρήση κραμάτων κοβαλτίου-χρωμίου ή χρυσού επιτρέπει μια εξαιρετικά συντηρητική παρασκευή του δοντιού λόγω της εξαιρετικής ακαμψίας τους. Ωστόσο, η διαδικασία είναι οικονομικά δαπανηρή και χρονοβόρα

και αντενδείκνυται σε ασθενείς με κακή στοματική υγιεινή ή υψηλές αισθητικές απαιτήσεις. Εναλλακτικά, αντίστοιχες αποκαταστάσεις από πορσελάνη ή σύνθετη ρητίνη αποτελούν χρήσιμες, αποτελεσματικές και πιο αισθητικές λύσεις για την αντιμετώπιση δοντιού με CTS, αν και υπάρχουν πολύ περιορισμένα ερευνητικά στοιχεία για την υποστήριξη της χρήσης κεραμικών επενθέτων για τη θεραπεία του CTS.³⁰ Τέλος, η χρήση των CAD-CAM επενθέτων προσφέρει υποσχέσεις για το μέλλον, δεδομένου ότι μειώνεται σημαντικά ο χρόνος θεραπείας, στοιχείο σημαντικό για την αποτροπή μετάδοσης της ρωγμής. Για τα κεραμικά ή επένθετα συνθέτων ρητινών απαιτείται ταπείνωση του ρωγμώδους φύματος κατά 2mm, με διάμanti αποστρωγγυημένου άκρου (chamfer/rounded shoulder). Για περιπτώσεις όπου το εύρος της κοιλότητας είναι μικρότερο από το ήμισυ της απόστασης μεταξύ κεντρικού βοθρίου και κορυφής φύματος, ταπεινώνεται μόνο το εμπλεκόμενο φύμα, ενώ για μεγαλύτερες κοιλότητες συνιστάται η συνοδική κάλυψη των φυμάτων. Έμφαση δίνεται τόσο στην περιφερική παρουσία αδαμαντίνης στα όρια για την επιτυχή συγκόλληση όσο και στην ακριβή παρασκευή και αποτύπωση του δοντιού.³² Τεχνικές που αυξάνουν την αποτελεσματικότητα των έμμεσων αποκαταστάσεων σύνθετης ρητίνης, όπως αυτή της άμεσης κάλυψης της οδοντίνης (Immediate Dentin Sealing) μετά την παρασκευή των τοιχωμάτων, καθώς και η χρήση ελαστικού απομονωτήρα κατά τη συγκόλληση συστήνονται και σε αυτές τις περιπτώσεις (εικ. 9α, β, γ).

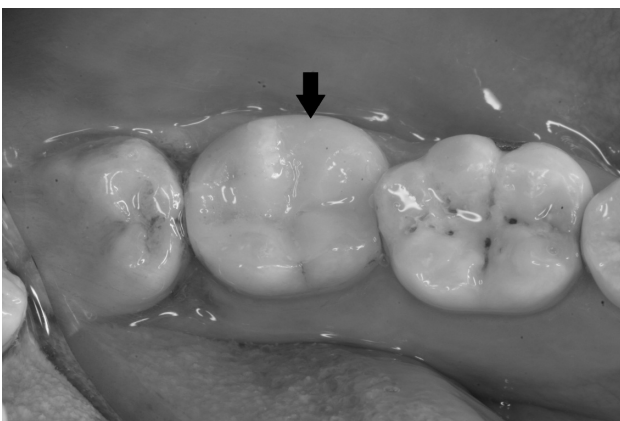
Τα επένθετα αγκαλιάζουν και με τον τρόπο αυτό προστατεύουν τα αδύναμα τμήματα του δοντιού,¹⁵ αποτρέποντας την εξέλιξη του κατάγματος¹¹ λόγω της περιφερικής εφαρμογής τους.^{1,2,4,8-11,13,16,25} Προσφέρουν λιγότερο συντηρητική λύση σε σχέση με τις άμεσες εμφράξεις, αλλιώς είναι λιγότερο επεμβατικά έναντι των αποκαταστάσεων πλήρους κάλυψης. Σε σύγκριση με τις εμφράξεις συνθέτων ρητινών, η έμμεση τεχνική επιτρέπει την αποκατάσταση με βελτιωμένη ανατομικότητα, συγκλησιακές επαφές και πιο προβλεψίμα σημεία επαφής. Ωστόσο, η εφαρμογή τους είναι χρονοβόρα, ακόμη και με αποκαταστάσεις μιας επίσκεψης και περισσότερο δαπανηρή. Σε πιο προχωρημένα στάδια και για περαιτέρω ενίσχυση της ναρθηκοποίησης του δοντιού, προτείνεται η λύση της ολικής κάλυψής του με στεφάνη. Έχει υποστηριχθεί ότι η πλήρης κάλυψη που παρέχεται από μια εξωμυλική αποκατάσταση κατανέμει τις συγκλησιακές δυνάμεις σε όλο το δόντι, ελαχιστοποιώντας έτσι τις καταπονήσεις που διαφορετικά θα μεταβιβάζονταν κατά μήκος της ρωγμής. Επίσης, η συγκόλληση της στεφάνης συμβάλλει στη ναρθηκοποίηση των τμημάτων των δοντιών, ελαχιστοποιώντας την ανεξάρτητη μετακίνησή τους⁸ (εικ. 10α, β). Ανάμεσα στους διάφορους τύπους στεφανών, η ολική χυτή στεφάνη εμφανίζει μεγαλύτερη αντοχή στα κατάγματα και είναι λιγότερο αποτριπτική ως προς τους ανταγωνιστές.³³ Όσον αφορά τις εξωμυλικές αποκαταστάσεις, προτάθηκε συγκεκριμένος, εναλλακτικός τύπος οδοντικής παρα-



Εικόνα 9α. Τοποθέτηση απομονωτήρα για τη διευκόλυνση των επόμενων κλινικών σταδίων.

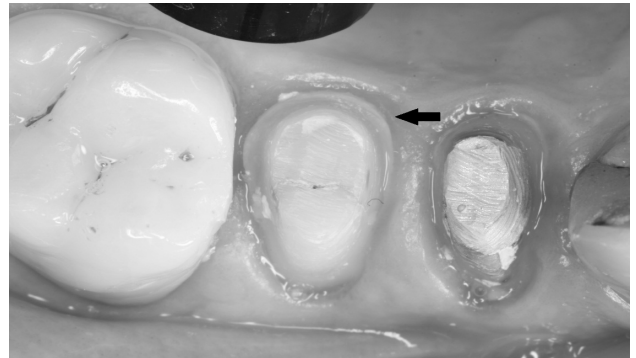


Εικόνα 9β. Μετά την αφαίρεση της παλαιότερης αποκατάστασης, φαίνεται καθαρά η πορεία της ρωγμής στο υπερποληφικό τοίχωμα (βλ. βέλη).

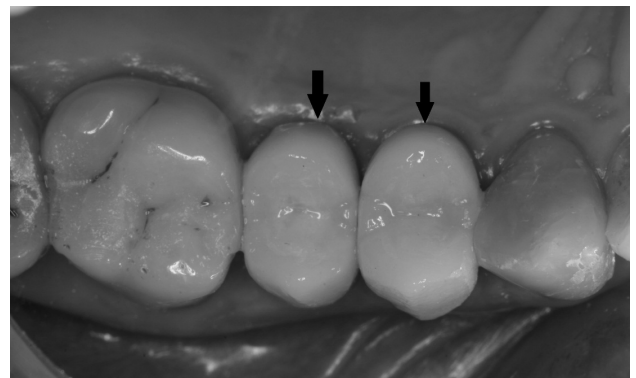


Εικόνα 9γ. Αποκατάσταση του δοντιού με ταπείνωση των λειτουργικών φυμάτων του και τοποθέτηση ενός επενθέτου σύνθετης ρητίνης (βλ. βέλη).

σκευής για τα ρωγμώδη δόντια, ο οποίος περιελάμβανε και στηρικτικά/ενισχυτικά στοιχεία στην περιοχή των ατελών καταγμάτων. Πιο αναλυτικά, περιελάμβανε την επέκταση της παρασκευής ακρορριζικότερα, την ταπείνωση και ριζοτόμηση των φυμάτων του ρωγμώδους τμήματος πέρα από το κανονικό, ώστε να



Εικόνα 10α. Η τροποποιημένη, κυκλωτερής παρασκευή του δοντιού (βλ. βέλη) και τοποθέτηση μεταβατικής στεφάνης οδήγησε στην άμεση αποδρομή των συμπτωμάτων.



Εικόνα 10β. Μετά την παρέλευση 3 εβδομάδων αξιολόγησης του δοντιού με CTS, ακολούθησε η συγκόλληση των τελικών μεταλλοκεραμικών αποκαταστάσεων (βλ. βέλη).

ελαχιστοποιηθούν οι εξωτερικά ασκούμενες βλαπτικές δυνάμεις, αλλά και τη δημιουργία κιβωτιδίων και αυλάκων στα άθικτα τμήματα.^{2,39} Αυτή η τροποποιημένη παρασκευή αυξάνει τη στήριξη της στεφάνης, καθώς περιβάλλει περισσότερη οδοντική ουσία και συμβάλλει στη μείωση των δυνάμεων που ασκούνται στο ρωγμώδες φύμα λόγω του κοντύτερου αξονικού τοιχώματός του.³⁹ Προϋπόθεση για την εφαρμογή των στεφανών είναι η συντηρητική παρασκευή του δοντιού,^{14,35} με προσεκτική χρήση των χειρολαβών υψηλών ταχυτήτων από τον οδοντίατρο, καθώς η δόννησή τους μπορεί να οδηγήσει σε περαιτέρω δημιουργία ρωγμών.¹⁷ Οι στεφάνες πρέπει να εδράζονται παθητικά, για να μην ασκούνται υπέρμετρες δυνάμεις στο τμήμα που φέρει το ατελές κάταγμα. Η ενδοδοντική θεραπεία θεωρείται ως η τελευταία επιλογή για τη διάσωση των ραγισμένων δοντιών. Έπειτα από την όποια θεραπευτική παρέμβαση συνιστάται χρόνος αξιολόγησης 2-4 εβδομάδων και αν τα συμπτώματα μη αντιστρεπτής πολφίτιδας είναι εμφανή, επιβάλλεται η ενδοδοντική θεραπεία.^{2,8} Οι πληροφορίες σχετικά με την εκτίμηση της ενδοδοντικής πρόγνωσης είναι σπάνιες και μόνο μία μελέτη έχει διερευνήσει τα ποσοστά επιβίωσης των ραγισμένων ενδοδοντικά θεραπευμένων δοντιών. Σύμφωνα με αυτή, δόντια με 4 μιλιρικά τοιχώματα εμφανίζουν μεγαλύτερη αντίσταση στα κατάγματα και διευκολύνουν την ενδοδοντική

θεραπεία.⁴⁰ Κατά τη διάρκειά της, θα πρέπει να εξετάζεται προσεκτικά το δόντι και εφόσον υφίσταται επέκταση του κατάγματος κάτω από τον πολφό,^{2,17} κατά μήκος του ριζικού σωλήνα ακρορριζικά¹⁷ ή μέχρι το φατνιακό οστόν,² η πρόγνωση είναι κακή και το δόντι θα πρέπει να εξάγεται.^{1,2,9,14,17}

Οι ρωγμές που εκτείνονται υποουληικά συχνά απαιτούν ουλεκτομή για την αποκάλυψη του ορίου, ενώ μια δυσαναλογία μήλης-ρίζας καθιστά το δόντι μη αποκαταστάσιμο.² Σε κάθετα κατάγματα η θεραπεία και η πρόγνωσή τους καθορίζεται από τη ζωτικότητα και τα συμπτώματα.¹⁷ Αν το δόντι είναι νεκρό ή για μεγάλο χρονικό διάστημα συμπτωματικό –με σταθερά επιδεινούμενα ενοχλήματα–, χρήζει άμεσης ενδοδοντικής θεραπείας.^{1,2,9,10,13,14,16-19,25} Σε ενδοδοντικά θεραπευμένα δόντια η δημιουργία κολοβώματος αμαλγάματος με ενδορριζική επέκταση (amalgam post and core)²⁵ με στεφάνη ολικής κάλυψης και προστασία όλων των φυμάτων είναι μια αποδεκτή και βιώσιμη θεραπεία CTS σε περίπτωση εμπλοκής του πολφού.²⁵ Συνήθως είναι και η χρήση άξονα υαλονημάτων με άμεση αποκατάσταση σύνθετης ρητίνης.⁴¹ Συνεπώς, όποια μορφή αποκατάστασης και αν έχει επιλεγεί σε ασθενείς με CTS, συνιστάται η συγκλησιακή ρύθμιση και ο περιορισμός των επαφών κατά τις έκκεντρες κινήσεις, ώστε να μειωθούν τα φορτία και να περιοριστεί η επέκταση των ρωγμών. Αξίζει να σημειωθεί ότι είναι πιθανόν μια ρωγμή να επεκταθεί ακόμη και μετά την τοποθέτηση-συγκόλληση μιας εξωμυλικής αποκατάστασης, εφόσον οι συγκλησιακές δυνάμεις είναι ιδιαίτερα ισχυρές,² οπότε στους ασθενείς αυτούς θα πρέπει να χορηγείται προστατευτικός νάρθηκας μετά την ολοκλήρωση της αποκατάστασης.

ΜΑΚΡΟΒΙΟΤΗΤΑ - ΠΡΟΓΝΩΣΗ ΔΟΝΤΙΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ ΑΤΕΛΕΣ ΚΑΤΑΓΜΑ

Η πρόγνωση των δοντιών με CTS εξαρτάται από πολλούς παραμέτρους. Η επαγρύπνηση για την ύπαρξη και τις αιτίες που προκαλούν το CTS είναι ο βασικός παράγοντας πρόληψης και προϋποθέτει τη σαφή διάκρισή του από το κάταγμα του δοντιού. Αν και, σε γενικές γραμμές, ένα ατελές κάταγμα έχει μη προβλέψιμη πρόγνωση,⁴² όταν το CTS διαγιγνώσκεται και θεραπεύεται έγκαιρα, η πρόγνωση είναι άριστη, μιας και προλαμβάνεται η επέκτασης της ρωγμής, είτε προς τον πολφικό θάλαμο είτε υποουληικά. Η θέση και η έκταση της ρωγμής είναι καθοριστικός παράγοντας. Για τις ρωγμές που περιορίζονται στο στρώμα οδοντίνης, οι οποίες κινούνται σε οριζόντια κατεύθυνση, που δεν επεκτείνεται στον πολφό ή για τις ρωγμές που περιορίζονται σε μία μόνο όμορη ακρολοφία, η οποία δεν εκτείνεται περισσότερο από 2-3mm κάτω από το περιόδοντιο, η πρόγνωση έχει αναφερθεί «άριστη» από τους Clark και συν.³⁸ Αντίθετα, η πρόγνωση για όσες εκτείνονται από τον αυχένα και επικοινωνούν με τον οδοντικό πολφό ή εκτείνονται κατακόρυφα μέσω του πολφού ή εμπλέκουν το υπο-πολφικό τοίχωμα έχει περιγραφεί ως «πτωχή». Η σύσταση/πρόταση της κατάλληλης θεραπείας για δόντια με ρωγμές άγνωστου

βάθους είναι ένα περίπλοκο έργο. Έχει προταθεί η ενίσχυση του φύματος με στεφάνη^{16,43} ή συγκολλημένη αποκατάσταση^{0,17,43} για ραγισμένα δόντια με ζωντανό πολφό, έχοντας όμως κατά νου ότι η πρόγνωση είναι απρόβλεπτη. Εάν η γραμμή της ρωγμής προχωρήσει βαθιά στη δομή του δοντιού, ο πολφός μπορεί να επηρεαστεί.^{2,33} Επιπλέον, η γραμμή της ρωγμής μπορεί να επεκταθεί περαιτέρω και να φτάσει στους περιοδοντικούς ιστούς, προκαλώντας οστική απώλεια, στενό και βαθύ περιοδοντικό θύλακο ή/και εκτεταμένη κυκλωτήρη οστική απορρόφηση.^{11,21} Εάν μια ρωγμή επεκταθεί διαμέσου του υποπολφικού τοιχώματος ή μυλικά στο επίπεδο της κορυφής του φατνιακού οστού, η πρόγνωση θεωρείται πτωχή και συστήνεται εξαγωγή του δοντιού.^{2,8} Πράγματι, έχει αναφερθεί ότι περίπου το 20% των δοντιών με σύνδρομο ατελούς κατάγματος θα χρειαστεί ενδοδοντική θεραπεία⁴⁴ και πως τέτοια ενδοδοντικά θεραπευμένα δόντια εμφανίζουν σχετικά υψηλό ποσοστό αποτυχίας (14,5%) έπειτα από μια περίοδο αξιολόγησης δύο ετών.⁴⁵ Τα προσβεβλημένα δόντια που παρουσιάζουν πλήρη εγγύς-άπω κατάγματα ή εκείνα στα οποία το κατεαγός τμήμα δεν μπορεί να αφαιρεθεί ή να αποκαλυφθεί με χειρουργική του περιοδοντίου έχουν περιγραφεί ως έχοντα «κακή πρόγνωση».³⁸ Οι συγκολληόμενες ρητινώδεις αποκαταστάσεις με ή χωρίς την κάλυψη του ρωγμώδους φύματος θεωρούνται αξιόπιστες λύσεις για τη θεραπεία του CTS. Σύμφωνα με έρευνα, έπειτα από εξάμηνη παρακολούθηση δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς τα συμπτώματα ανάμεσα σε ρωγμώδη δόντια με κάλυψη των φυμάτων τους ή σε αυτά που θεραπεύτηκαν χωρίς κάλυψη.³³ Για κλινικούς και θεραπευτικούς λόγους, η απόφαση να καλυφθούν τα φύματα με έμμεση αποκατάσταση οδηγεί βέβαια στη θυσία μικρής ποσότητας άθικτου, υγιούς δοντιού, προκειμένου να αποφευχθεί η πιθανότητα κατάγματος του φύματος μακροπρόθεσμα^{2,33} και απαιτεί προσωρινή αποκατάσταση μέχρι να γίνει η τελική συγκόλληση. Οι δύο αυτοί παράγοντες αυξάνουν τον κίνδυνο εμπλοκής του πολφού, και καθώς τα ρωγμώδη δόντια θεωρούνται επιρρεπή σε επιπλοκές, ερωτηματικό αποτελεί εάν μια έμμεση αποκατάσταση είναι η θεραπεία εκλογής. Για τον λόγο αυτό, οι συγγραφείς προτείνουν να τοποθετηθεί έμμεση αποκατάσταση, εφόσον έχει προηγηθεί άμεση αποκατάσταση και το δόντι είναι ελεύθερο συμπτωμάτων για μεγάλο χρονικό διάστημα. Άλλοι παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν την πρόγνωση περιλαμβάνουν την ανατομία του δοντιού και των ριζών, το προηγούμενο ιστορικό αποκατάστασης του δοντιού και τις δυνάμεις που ασκούνται σε αυτό κατά τη λειτουργική και την παραλειτουργική δραστηριότητα, όπως επίσης η κλινική ικανότητα και η εμπειρία του επεμβαίνοντος.²

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η διάγνωση CTS μπορεί να αποτελέσει μείζονα πρόκληση για τον οδοντίατρο. Δυστυχώς, η γνώση για το σύνδρομο δεν είναι ευρέως διαδεδομένη στον οδοντιατρικό χώρο, με αποτέλεσμα οι ασθενείς να παρα-

μένουν αδιάγνωστοι για αρκετούς μήνες. Μόνο όταν γίνει πλήρως κατανοητή η κατάσταση, μπορεί να αντιμετωπιστεί το CTS με επιτυχία.¹⁰ Κάθε κλινικός οδοντίατρος οφείλει να είναι σωστά καταρτισμένος και να βρίσκεται σε συνεχή επαγρύπνηση για πιθανή ύπαρξη CTS, ιδίως αφού δεν αποτελεί σπάνιο φαινόμενο στην καθημερινή πράξη. Η υπάρχουσα βιβλιογραφία έχει επικεντρωθεί στη διάγνωση που βασίζεται στα συμπτώματα, όπως ο πόνος ή δυσφορία κατά τη μάσηση ή τη δήξη.⁴⁶ Κλειδί για την επιτυχή θεραπεία του CTS αποτελεί η έγκαιρη διάγνωσή του και η εκτίμηση του κατά πόσο το δόντι είναι θεραπεύσιμο. Ένα καλό ιστορικό προσφέρει ουσιαστική βοήθεια στη διαγνωστική διαδικασία, ενώ η προσεκτική κλινική εξέταση, σε συνδυασμό με τη χρήση εξειδικευμένων δοκιμασιών (π.χ. η πλήγια εφαρμογή πίεσης στα φύματα ή bite test) οδηγούν σε σχετικά αξιόπιστα συμπεράσματα. Η έγκαιρη διάγνωση του CTS μπορεί να αποτρέψει την περαιτέρω επέκταση μιας οδοντικής ρωγμής, επιτρέποντας την έγκαιρη και συντηρητική θεραπεία.²⁷ Η διαδικασία ακινητοποίησης των τμημάτων γύρω από τη ρωγμή πρέπει να ελαχιστοποιεί την κάμψη του φύματος, όχι μόνο με στόχο την ανακούφιση των συμπτωμάτων του πόνου κατά τη δήξη, αλλά και την περαιτέρω αποτροπή εξέλιξης της ρωγμής. Παρά τις προτεινόμενες κατευθυντήριες γραμμές, υπάρχουν μεγάλες διαφορές στον σχεδιασμό θεραπείας από γενικούς και εξειδικευμένους οδοντιάτρους, τόσο στο σύνολό τους όσο και εντός κάθε ομάδας. Αν και υπάρχουν περιορισμένα διαθέσιμα στοιχεία που να τεκμηριώνουν τα σχετικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε προσέγγισης, φαίνεται ότι η εξειδικευμένη κατάρτιση δεν είχε σημαντική επίδραση στις επιλογές θεραπείας. Αυτό υποδηλώνει ότι παράγοντες διαφορετικοί από την εξειδικευμένη εκπαίδευση επηρεάζουν τις επιλογές θεραπείας, π.χ. προπτυχιακές σπουδές, καθηγητές-διδάσκοντες ή η κλινική εμπειρία. Ορισμένες μάλιστα από τις παραληλαγές των αποφάσεων θεραπείας θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως δημογραφικές.⁴⁷ Γεγονός παραμένει πως η διαχείριση της κατάστασης δεν είναι πάντα ένα απλό ζήτημα. Το είδος της θεραπευτικής λύσης του CTS εξαρτάται από τη θέση και την έκταση της ρωγμής, ποικίλλει ανάλογα με την εκάστοτε περίπτωση και μπορεί να περιλαμβάνει από την αντικατάσταση ενός ρωγμώδους φύματος με απλή άμεση αποκατάσταση μέχρι μια έμμεση αποκατάσταση και ταυτόχρονη προστασία των φυμάτων, με τα όριά της να εκτείνονται πάντα ακρορριζικότερα της ρωγμής. Πρόσθετη παράμετρος που θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη είναι η ύπαρξη ενδοδοντικής θεραπείας. Σε αυτές τις περιπτώσεις όπου το δίκτυο κολληγόνου της οδοντίνης μεταβάλλεται και το δόντι έχει αποδυναμωθεί από την αφαίρεση οδοντικής ουσίας, επιβάλλεται η προστασία των φυμάτων του δοντιού με μια αποκατάσταση που θα τα υπερκαλύπτει. Οι κλινικοί οδοντίατροι προβληματίζονται συχνά για το αν πρέπει ή δεν πρέπει να διατηρήσουν ένα ραγισμένο δόντι, να το θεραπεύσουν ενδοδοντικά ή να το εξάγουν. Τα ποσοστά επιτυχίας των οδοντικών εμφυτευμάτων έχουν τροποποιήσει τη θεραπευ-

τική προσέγγιση. Τα εμφυτεύματα έχουν γίνει ιδιαίτερα δημοφιλή στην αντικατάσταση των υπό διάσωση δοντιών, ενώ οι πολυπλοκές θεραπείες για την αποκατάσταση που συνήθιζαν να υποστηρίζονται στο παρελθόν έχουν γίνει λιγότερο συνηθισμένες σήμερα. Σε αντίθεση με τα στοιχεία της βιβλιογραφίας, μερικοί κλινικοί οδοντίατροι μπορεί να θεωρούν τα εμφυτεύματα ως μια πιο προβλέψιμη ή «επιτυχημένη» επιλογή και δεν είναι ασυνήθιστο να εξάγονται ακόμη και τα υπό διάσωση δόντια. Βάσει των αποτελεσμάτων μιας μελέτης στην οποία 92% των θεραπευμένων δοντιών με ατελές κάταγμα «επέζησαν» στα 5 χρόνια, φαίνεται ότι το ποσοστό πενταετούς επιβίωσης είναι παρόμοιο με αυτό που ισχύει και για τα εμφυτεύματα.⁴⁸ Μελέτες που εστίασαν στις προτιμήσεις των οδοντιάτρων για τη διατήρηση των δοντιών με CTS διαπίστωσαν ότι η διαδικασία λήψης αποφάσεων δεν συνάδει πάντα με τεκμηριωμένα στοιχεία.⁴⁸ Σε έρευνα που αξιολόγησε τις θεραπευτικές αποφάσεις των οδοντιάτρων, με και χωρίς εξειδικευμένη εκπαίδευση, διαπιστώθηκαν σαφείς διαφορές μεταξύ των περιοδοντολόγων, των προσθετολόγων, των χειρουργών, των ενδοδοντιστών και των γενικών οδοντιάτρων, με την ηλικία και την εμπειρία των ιατρών να είναι καθοριστικός παράγοντας.⁴⁸⁻⁵⁰ Πιθανόν δε να υπάρχει προκατάληψη όταν συγκρίνονται δεδομένα από μελέτες σχετικές με την ενδοδοντία και τα εμφυτεύματα, λόγω του διαφορετικού επαγγελματικού περιβάλλοντος και του γνωστικού υπόβαθρου των ερευνητών διαφορετικών ειδικοτήτων.^{48,51}

Συμπερασματικά, δεν υπάρχει καθολικά αποδεκτό πρωτόκολλο αποκατάστασης, αλλά οι απόψεις συγκλίνουν στο ότι ο στόχος της θεραπείας αποκατάστασης είναι η ακινητοποίηση των τμημάτων του δοντιού που κινούνται κατά τη φόρτιση. Αφότου διαγνωσθεί το ατελές κάταγμα, η θεραπεία συνίσταται στη ναρθηκοποίηση των τμημάτων του δοντιού, η οποία επιτυγχάνεται με άμεση ή έμμεση συγκολλητική αποκατάσταση. Η ταπείνωση και η ναρθηκοποίηση των φυμάτων με έμμεσες αποκαταστάσεις φαίνεται να προσφέρει μονιμότερη και ασφαλέστερη λύση, που εξασφαλίζει την καλύτερη πρόγνωση του δοντιού. Συγχρόνως, ασθενείς που αντιμετωπίζουν προβλήματα ατελών καταγμάτων και φέρουν πολλαπλές αποκαταστάσεις στα οπίσθια δόντια θα πρέπει να εξετάζονται ενδελεχώς για συγκλησιακά προβλήματα και να προσδιορίζονται οι αναγκαίες αλληλαγές στο συγκλησιακό τους σχήμα, μέσα από ένα πλήρως συνολικής αντιμετώπισης. Τέλος, όλες οι περιπτώσεις CTS θα πρέπει να παρακολουθούνται και να επανεξετάζονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. TURP JC, GOBETTI JP. The cracked tooth syndrome: An elusive diagnosis. *J Am Dent Assoc* 1996, 127:1502-7.
2. LYNCH CD, MC CONNELL RJ. The cracked tooth syndrome. *J Can Dent Assoc* 2002, 68:470-5.

3. LUBISICH E, HILTON T, FERRACANE J. Cracked teeth: A review of the literature. *J Esthet Restor Dent* 2010, 22:158-67.
4. ITO K, NANBA K, AKASHI T, MURAI S. Incomplete fractures in intact bilateral maxillary first molars: A case report. *Quintessence Int* 1998, 29:243-8.
5. MATHEW S, THANGAVEL B, MATHEW CA, KAILASAM S, KUMARAVADIVEL K, DAS A. Diagnosis of cracked tooth syndrome. *J Pharm Bioallied Sci* 2012, 4:5242-4.
6. BANERJI S, MEHTA SB, MILLAR BJ. Cracked tooth syndrome. Part 1: Aetiology and diagnosis. *Br Dent J* 2010, 208:459-63.
7. NOMA N, SHIMIZU K, WATANABE K, YOUNG A, IMAMURA Y, KHAN J. Cracked tooth syndrome mimicking trigeminal autonomic cephalalgia: A report of four cases. *Quintessence Int* 2017, 48:329-37.
8. GURTHRIE RC, DIFIORE PM. Treating the cracked tooth with a full crown. *J Am Dent Assoc* 1991, 122:71-3.
9. ABOU-RASS M. Crack lines: The precursors of tooth fractures – Their diagnosis and treatment. *Quintessence Int* 1983, 4:437-47.
10. EHRMANN EH, TYAS MJ. Cracked tooth syndrome: Diagnosis, treatment and correlation between symptoms and post-extraction findings. *Aust Dent J* 1990, 35:105-12.
11. RATCLIFF S, BECKER IM, QUINN L. Type and incidence of cracks in posterior teeth. *J Prosthet Dent* 2001, 86:168-72.
12. AGAR JR, WELLER RN. Occlusal adjustment for initial treatment and prevention of the cracked tooth syndrome. *J Prosth Dent* 1988, 60:145-7.
13. BEARN DR, SAUNDERS EM, SAUNDERS WP. The bonded amalgam restoration – a view of the literature and report of its use in the treatment of four cases of cracked-tooth syndrome. *Quintessence Int* 1994, 25:321-6.
14. HOMEWOOD CI. Cracked tooth syndrome-incidence, clinical findings and treatment. *Aust Dent J* 1998, 43:217-22.
15. TRUSHKOWSKY R. Restoration of a cracked tooth with a bonded amalgam. *Quintessence Int* 1991, 22:397-400.
16. ROH BD, LEE YE. Analysis of 154 cases of teeth with cracks. *Dent Traumatol* 2006, 22:118-23.
17. AILOR JE JR. Managing incomplete fractures. *J Am Dent Assoc* 2000, 131:1168-74.
18. KRELL KV, RIVERA EM. A six year evaluation of cracked teeth diagnosed with reversible pulpitis: Treatment and prognosis. *J Endod* 2007, 33:1405-7.
19. DOUKOUDAKIS S, KRANIAS N. Tooth cracked syndrome, diagnosis-therapy. *Hell Stomatol Rev* 1993, 37:75-83.
20. SHEETS CG, STEWART DL, WU JC, EARTHMAN JC. An in vitro comparison of quantitative percussion diagnostics with a standard technique for determining the presence of cracks in natural teeth. *J Prosthet Dent* 2014, 112:267-75.
21. DIANGELIS AJ. The lingual barbell: A new etiology for the cracked tooth syndrome. *J Am Dent Assoc* 1997, 128:1438-9.
22. EDENS MH, KHALED Y, NAPENAS JJ. Intraoral pain disorders. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2016, 28:275-88.
23. ELLIS SGS. Incomplete tooth fracture-proposal for a new definition. *Br Dent J* 2001, 190:424-8.
24. HASAN S, SINGH K, SALATI N. Cracked tooth syndrome: Overview of literature. *Int J Appl Basic Med Res* 2015, 5:164-8.
25. LIU HH, SIDHU SK. Cracked teeth-treatment rationale and case management: case reports. *Quintessence Int* 1995, 26:485-92.
26. DEWBERRY JA. Vertical fractures of posterior teeth. In: Weine FS. Endodontic therapy. *St Louis: Mosby, 1982:8-15.*
27. LEE SH, LEE JJ, CHUNG HJ, PARK JT, KIM HJ. Dental optical coherence tomography: New potential diagnostic system for cracked-tooth syndrome. *Surg Radiol Anat* 2016, 38:49-54.
28. OZER SY. Detection of vertical root fractures of different thicknesses in endodontically enlarged teeth by cone beam computed tomography versus digital radiography. *J Endod* 2010, 36:1245-9.
29. IDIYATULLIN D, GARWOOD M, GAALAAS L, NIXDORF DR. Role of MRI for detecting micro cracks in teeth. *Dentomaxillofac Radiol* 2016, 45:20160150.
30. BANERJI S, MEHTA SB, MILLAR BJ. The management of cracked tooth syndrome in dental practice. *Br Dent J* 2017, 222:659-66.
31. BANERJI S, MEHTA SB, KAMRAN T, KALAKONDA M, MILLAR BJ. A multi-centred clinical audit to describe the efficacy of direct supra-coronal splinting-a minimally invasive approach to the management of cracked tooth syndrome. *J Dent* 2014, 42:862-71.
32. BANERJI S, MEHTA SB, MILLAR BJ. Cracked tooth syndrome. Part 2: Restorative options for the management of cracked tooth syndrome. *Br Dent J* 2010, 208:503-14.
33. OPDAM NJ, ROETERS FJM. The effectiveness of bonded composite restorations in the treatment of painful, cracked teeth: Six-month clinical evaluation. *Oper Dent* 2003, 28:327-33.

34. LAGOUVARDOS P, SOURAI P, DOUVITSAS G. Coronal fractures in posterior teeth. *Oper Dent* 1989, 14:28-32.
35. MONDELLI RFL, ISHIKIRIAMA SK, OLIVEIRA FILHO O, MONDELLI J. Fracture resistance of weakened teeth restored with condensable resin with and without cusp coverage. *J Appl Oral Sci* 2009, 17:161-5.
36. BATALHA-SILVA S, GONDO R, STOLF SC, BARATIERI LN. Cracked tooth syndrome in an unrestored maxillary premolar: a case report. *Oper Dent* 2014, 39:460-8.
37. LIEBENBERG WH. Use of resin-bonded partial coverage ceramic restorations to treat incomplete fractures in posterior teeth: A clinical report. *Quintessence Int* 1996, 27:739-47.
38. CLARK LL, CAUGHMAN WF. Restorative treatment for the cracked tooth. *Oper Dent* 1984, 9:136-42.
39. CASCIARI BJ. Altered preparation design for cracked teeth. *J Am Dent Assoc* 1999, 130:571-2.
40. ARUNPRADITKUL S, SAENGSAKON S, PAKVIWAT W. Fracture resistance of endodontically treated teeth: Three walls versus four walls of remaining coronal tooth structure. *J Prosthodont* 2009, 18:49-53.
41. MOHAMMADI N, KAHNAMOI MA, YEGANEH PK, NAVIMIPOUR EJ. Effect of fiber post and cusp coverage on fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars directly restored with composite resin. *J Endod* 2009, 35:1428-32.
42. YANG SE, JO AR, LEE HJ, KIM SY. Analysis of the characteristics of cracked teeth and evaluation of pulp status according to periodontal probing depth. *BMC Oral Health* 2017, 17:135.
43. CAMERON CE. Cracked tooth syndrome. *J Am Dent Assoc* 1964, 68:405-11.
44. GUTMAN JL, RAUSKIN H. Endodontic and restorative management of incompletely fractured molar teeth. *Int Endod J* 1994, 27:364-5.
45. TAN L, CHEN NN, POON CY, WONG HB. Survival of root filled cracked teeth in a tertiary institution. *Int Endod J* 2006, 39:886-9.
46. THAYER T. Pain part 4: Odontogenic pain. *Dent Update* 2015, 42:622-4, 627-30.
47. ALKHALIFAH S, ALKANDARI H, SHARMA PN, MOULE AJ. Treatment of cracked teeth. *J Endod* 2017, 43:1579-86.
48. SIM IG, LIM TS, KRISHNASWAMY G, CHEN NN. Decision making for retention of endodontically treated posterior cracked teeth: A 5-year follow-up study. *J Endod* 2016, 42:225-9.
49. ZITZMANN NU, SCHERRER SS, WEIGER R, LANG NP, WALTER C. Preferences of dental care providers in maintaining compromised teeth in relation to their professional status: implants instead of periodontally involved maxillary molars? *Clin Oral Implants Res* 2011, 22:143-50.
50. JUNGES R, ZITZMANN NU, WALTER C, ROSING CK. Dental care providers' decision making regarding maintenance of compromised teeth and implant therapy indication: an analysis of gender and enrollment in teaching positions. *Clin Oral Implants Res* 2014, 25:1027-33.
51. ZITZMANN NU, KRASTL G, HECKER H, WALTER C, WEIGER R. Endodontics or implants? A review of decisive criteria and guidelines for single tooth restorations and full arch reconstructions. *Int Endod J* 2009, 42:757-74.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

REVIEW

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΕΠΙΘΗΛΙΑΚΩΝ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ MALASSEZ ΣΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΠΟΛΦΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΕΡΙΟΔΟΝΤΙΚΩΝ ΙΣΤΩΝ

THE ROLE OF THE EPITHELIAL CELL RESTS OF MALASSEZ IN PULPAL AND PERIODONTAL PATHOLOGY

Τ.Γ. ΚΟΝΤΟΓΙΑΝΝΗΣ¹, Ε. ΜΕΛΙΟΥ², Κ.Ι. ΤΟΣΙΟΣ³, Ν.Π. ΚΕΡΕΖΟΥΔΗΣ⁴.

T.G. KONTOGIANNIS¹, E. MELIOU², K.I. TOSIOS³, N.P. KEREZOUDIS⁴

Τα επιθηλιακά υπολείμματα του Malassez (epithelial rests of Malassez, ERM) είναι ομάδες κυττάρων που παραμένουν στο περιρριζίο μετά τη εκφύλιση του ελύτρου του Hertwig. Σκοπός της παρούσας ανασκόπησης είναι η περιγραφή των μορφολογικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών των ERM, καθώς και του ρόλου τους στο φυσιολογικό περιρριζίο και στην περιοδοντική και περιακρορριζική παθολογία. Η βιβλιογραφική αναζήτηση αφορούσε μελέτες των ιστολογικών και παθολογικών χαρακτηριστικών των επιθηλιακών υπολειμμάτων του Malassez, σε χρονική περίοδο πενήντα τεσσάρων ετών (1965-2019) στις μηχανές αναζήτησης PubMed, Google Scholar και Scopus, με κατάλληλες λέξεις-κλειδιά. Συμπεραίνεται πως ο ρόλος των ERM στη φυσιολογία και την παθολογία του πολφού και του περιοδοντίου είναι πολύ ενδιαφέρων και απαιτεί περαιτέρω διερεύνηση, καθώς η κατανόησή του μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη νέων θεραπευτικών αναπλαστικών τεχνικών.

ABSTRACT The epithelial cell rests of Malassez (ERM) are groups of cell that remain within the periodontal ligament after the disintegration of Hertwig's epithelial root sheath. The aim of this review is to describe the morphological and functional characteristics of the ERM, as well as their role in normal periodontal ligament, periodontal and periapical pathology. Literature research concerned studies on the histological and pathological features of the epithelial rests of Malassez, within a fifty-four-year period (1965-2019) in PubMed, Google Scholar and Scopus, using appropriate key words.

It is concluded that the role of the ERM in pulpal and periodontal physiology and pathology is very interesting and requires further research, since its understanding may help development of new therapeutic and regenerative techniques.

Όροι ευρετηρίασης Οδοντογένεση, επιθηλιακά υπολείμματα του Malassez, περιρριζίο, νοσήματα των δοντιών

Key words Odontogenesis, epithelial rests of Malassez, periodontal ligament, tooth diseases

- ¹ Ενδοδοντολόγος, Επιστημονικός Συνεργάτης, Εργαστήριο Ενδοδοντίας, Οδοντιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ
- ² Διδάκτωρ Ενδοδοντίας, Εργαστήριο Ενδοδοντίας, Οδοντιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ
- ³ Αναπληρωτής Καθηγητής, Εργαστήριο Στοματολογίας, Οδοντιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ
- ⁴ Αναπληρωτής Καθηγητής, Εργαστήριο Ενδοδοντίας, Οδοντιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ

- ¹ Endodontist, Clinical instructor, Dept. Endodontics, Dental School, NKUoA
- ² PhD Endodontist, Clinical instructor, Dept. Endodontics, Dental School, NKUoA
- ³ Associate Professor, Dept. Oral Pathology, Dental School, NKUoA
- ⁴ Associate Professor, Dept. Endodontics, Dental School, NKUoA

Υπεύθυνος Επικοινωνίας

Τ. Γ. Κοντογιάννης
Φιλοθέου 161 Παγκράτι
ΤΚ 11632 Αθήνα
Τηλ: +30 6946355003
Email: tkontogiannis@hotmail.com

Correspondence

T. G. Kontogiannis
161 Filolaou Str.
11632 Athens
Email: tkontogiannis@hotmail.com

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα επιθηλιακά υπολείμματα του Malassez (epithelial rests of Malassez, ERM) είναι ομάδες κυττάρων που παραμένουν στο περιρριζίο μετά την εκφύλιση του ελύτρου του Hertwig, μιας εμβρυϊκής επιθηλιακής δομής που δημιουργείται από τη συνένωση της εσωτερικής και της εξωτερικής στιβάδας του οργάνου της αδαμαντίνης στην αυχενική αγκύλη, η οποία κατευθύνει τον σχηματισμό της ρίζας.¹ Πήραν το όνομά τους προς τιμήν του Γάλλου ανατόμου και ιστολόγου

Louis-Charles Malassez (1842-1909), που τα περιέγραψε το 1885.^{2,3} Τα ERM εντοπίζονται κυρίως στο αυχενικό και το μέσο τριτημόριο του περιρριζίου και τα κύτταρά τους παρουσιάζουν φαινοτυπικά χαρακτηριστικά επιθηλιακών, νευροενδοκρινικών και αρχέγονων βλαστικών κυττάρων.⁴⁻⁶

Τα ERM θεωρείται πως συμμετέχουν στην ανάπτυξη των περιακρορριζικών κύστεων,⁷ τη φυσιολογική λειτουργία του περιρριζίου, την επούληση των περιοδοντικών ιστών μετά το πέρας της ενεργού φάσης

της περιοδοντικής θεραπείας,¹ την εξωτερική απορρόφηση της ρίζας,⁸ τη σύγκληση ανοικτού ακρορριζίου,⁹ την ορθοδοντική μετακίνηση,¹⁰ τη δημιουργία πολυφολίθων¹¹ και την υπερπηλαστική πολυφίτιδα.¹² Οι μηχανισμοί που διέπουν τη συμμετοχή των ERM στις παραπάνω φυσιολογικές και παθολογικές διεργασίες δεν είναι πλήρως γνωστοί και η κατανόησή τους θα μπορούσε να συμβάλει σημαντικά στην κλινική πράξη, κυρίως στην εφαρμογή αναπλαστικών τεχνικών στους περιοδοντικούς και περιακρορριζικούς ιστούς.

Σκοπός της παρούσας ανασκόπησης είναι η περιγραφή των μορφολογικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών των ERM, καθώς και του ρόλου τους στο φυσιολογικό περιρριζίο και στην περιοδοντική και περιακρορριζική παθολογία.

ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Η βιβλιογραφική αναζήτηση αφορούσε μελέτες των ιστολογικών και παθολογικών χαρακτηριστικών των επιθηλιακών υπολείμμάτων του Malassez. Αναζητήθηκαν μελέτες σε χρονική περίοδο πενήντα τεσσάρων ετών (1965-2019) στις μηχανές αναζήτησης PubMed, Google Scholar και Scopus. Οι λέξεις-κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν epithelial rests of Malassez, periodontal ligament, odontogenesis, neuropeptides, growth factors, radicular cyst, σε διάφορους συνδυασμούς μεταξύ τους.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ιστολογικά και ανοσοϊστοχημικά χαρακτηριστικά

Τα ERM αναγνωρίζονται μικροσκοπικά ως μικρές, μεμονωμένες νησίδες στο περιρριζίο. Υποστηρίζεται πως επικοινωνούν μεταξύ τους σχηματίζοντας δίκτυο γύρω από τη ρίζα,^{5,7,13-15} άποψη με την οποία δεν συμφωνούν όλες οι μελέτες.^{4,16} Το δίκτυο περιγράφεται ως ασυνεχές με «διασυνδεδεμένες» μεταξύ τους νησίδες, που οργανώνονται σε «αλυσίδες» μικρού ή μεγαλύτερου μήκους στον συνδετικό ιστό του περιρριζίου.^{5,13,15} Τοπογραφικά τα περισσότερα ERM εντοπίζονται στο αυχενικό και το μέσο τριτημόριο του περιρριζίου,⁴⁻⁶ αν και υπάρχουν μελέτες που αναφέρουν ομοιόμορφη κατανομή σε όλη την έκταση του περιρριζίου.¹⁶

Τα ERM αποτελούνται από ετερογενή κυτταρικό πληθυσμό, που περιλαμβάνει επιθηλιακά, νευροενδοκρινικά και αρχέγονα βλαστικά κύτταρα. Τα επιθηλιακά κύτταρα είναι κυρίως μεταβολικά αδρανή, με υψηλή αναλογία πυρήνα-κυτταροπλάσματος, τονοϊνίδια, περιορισμένο αδρό ενδοπλάσματικό δίκτυο, λίγα ριβοσώματα και πολλή μιτοχόνδρια.¹⁷⁻¹⁹ Εδράζονται σε βασική μεμβράνη,^{17,18} με την οποία ενώνονται με ημιδεμοσώματα, ενώ μεταξύ τους αναπτύσσονται δεμοσώματα και χασματικές συνάψεις (gap junctions).¹⁶ Αναφέρεται επίσης η παρουσία πρωτογενών κροσσών (primary cilium), η λειτουργία των οποίων είναι ασαφής.¹⁹

Στα ERM αναγνωρίζονται κύτταρα με νευροενδοκρινικές ιδιότητες, που εκφράζουν το πεπτιδιο που

σχετίζεται με το γονίδιο της καλσιτονίνης (calcitonin gene-related peptide/CGRP) και την ουσία P (substance P, SP),²⁰ καθώς και κύτταρα που εκφράζουν τις πρωτεΐνες PGP9.5 και κυτοκερατίνη 20 (CK20), δύο δείκτες των κυττάρων Merkel.²¹ Ανάλογο ανοσοϊστοχημικό φαινότυπο παρουσιάζουν και κύτταρα του επιθηλίου των ούλων.²² Επειδή τα κύτταρα Merkel είναι βραδέως προσαρμοζόμενοι απτικοί υποδοχείς, πιθανώς ανάλογο ρόλο διαδραματίζουν τα νευροενδοκρινικά κύτταρα των ERM όσον αφορά την υποστήριξη της περιοδοντικής νεύρωσης και τη μετάδοση νευρικών σημάτων από τον περιοδοντικό σύνδεσμο.²³

Τα ERM θεωρείται πως διαδραματίζουν κυρίαρχο ρόλο σε διεργασίες αναγέννησης του επιθηλίου του περιοδοντίου, επούλωσης τραύματος της πολυφικής κοιλότητας και οργάνωσης της φλεγμονώδους αντίδρασης.^{23,24} Πρόσφατα βρέθηκε ότι τα ERM μπορούν να διαφοροποιηθούν σε οδοντινοβλάστες μέσω επιθηλιομεσεγχυματικής μετατροπής (epithelial-mesenchymal transformation), αν και ο λειτουργικός τους ρόλος και η αλληλεπίδρασή τους με τα μεσεγχυματικά βλαστοκύτταρα των δοντιών δεν έχει πλήρως αποσαφηνιστεί.²⁵ Η βλαστοκυτταρική δραστηριότητα των ERM μελετήθηκε από τους Xiong et al¹ που απομόνωσαν και καλλιέργησαν ERM από τομείς χοίρων και μελέτησαν τη δυνατότητα διαφοροποίησής τους υπό διάφορες συνθήκες. Διαπίστωσαν πως τα ERM έχουν τη δυνατότητα *in vitro* διαφοροποίησης σε οστό, λιποκύτταρα, χονδροκύτταρα και νευρώνες, καθώς και ότι η έκθεσή τους σε συνθήκες οστεοπαγωγής προωθούσε την επιθηλιομεσεγχυματική μετατροπή.

Τα κυτταρολογικά χαρακτηριστικά των ERM μεταβάλλονται όταν τα κύτταρα ενεργοποιηθούν και αποκτήσουν ικανότητα πολυπλασιασμού ή και μετανάστευσης.^{19,26,27} Τα ενεργοποιημένα κύτταρα παρουσιάζουν ευχρωματικό πυρήνα, άφθονο κυτταρόπλασμα, με αύξηση του ενδοπλάσματικού δικτύου, και περισσότερα ριβοσώματα, σχηματισμό νέων δεσμίδων από μικροϊνίδια, ελάττωση τονοϊνιδίων και ελάττωση σε αριθμό και μέγεθος των δεμοσωμάτων και των χασματικών συνάψεων. Γενικά, τα πολυπλασιαζόμενα ERM αποτελούνται από κύτταρα που μοιάζουν με αυτά της βασικής στιβάδας του πλάκώδους επιθηλίου του στοματικού βλεννογόνου,²⁸ ενώ τα μεταναστευτικά ERM έχουν χαρακτηριστικά παρόμοια με τα πολυπλασιαζόμενα ERM ή μοιάζουν περισσότερο με κύτταρα ακανθωτής στιβάδας πλάκώδους επιθηλίου του στοματικού βλεννογόνου, με περιορισμένα οργανίδια και πλούσιο δίκτυο τονοϊνιδίων.²⁸ Περιγράφονται επίσης κύτταρα που μοιάζουν με τα κύτταρα της κερατίνης στιβάδας του πλάκώδους επιθηλίου του στοματικού βλεννογόνου.²⁶

Στα φυσιολογικά ERM εκφράζονται πρωτεΐνες, όπως κυτοκίνες, νευροπεπίδια, αυξητικοί παράγοντες με τους υποδοχείς τους, καθώς και συστατικά εξωκυττάριας ουσίας.³ Στον πίνακα 1 συνοψίζονται οι κύριοι ανοσοϊστοχημικοί δείκτες που έχουν χρησιμοποιηθεί στη μελέτη των κυτταρικών πληθυσμών των ERM.²⁹

Πίνακας 1 Κυτταρικοί πληθυσμοί των ERM και οι αντίστοιχοι ανοσοϊστοχημικοί δείκτες που έχουν χρησιμοποιηθεί μέχρι σήμερα.

Κύτταρα Malassez	
Υποπληθυσμός	Ανοσοϊστοχημικοί δείκτες
Επιθηλιακά κύτταρα	Κυτοκερατίνες 5, 7, 8, 14, 17, 18, 19
	Καντχερίνες Dsg-2 & Dsc-2, E-καντχερίνη
	Πρωτεΐνη σχετιζόμενη με δεσμόσωμα, Πλακοφιλίνη-1
	Ιντεγκρίνη α6/CD49f
Νευροενδοκρινικά κύτταρα	CGRP, VIP, ουσία P
	Κύτταρα δίκην Merkel: PGP9.5, CK20
Αρχέγονα κύτταρα	Εμβρυικά βλαστοκύτταρα: oct-4, Nanog, SSEA-4
	Επιθηλιακά βλαστοκύτταρα: ABCG2, ΔNp63, p75, EpCAM, Bmi-1
	Μεσεγχεματικά βλαστοκύτταρα: CD44, CD29, HSP90b

ΚΥΤΟΚΙΝΕΣ

Οι κυτοκίνες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην περιακρορριζική φλεγμονή³⁰ και η έκφραση κυτοκινών από το επιθήλιο περιακρορριζικών κύστεων έχει συσχετιστεί με την απορρόφηση του οστού που συνοδεύει την ανάπτυξη των κύστεων.³¹ *In vitro* οι Liu et al³² ταυτοποίησαν το mRNA ERM φυσιολογικού περιρριζίου χοίρων μετά την προσθήκη λιποπυλυσσκαριτών (LPS) από *E. coli*. Στα κύτταρα που προστέθηκαν LPS αναγνωρίστηκαν οι υποδοχείς CD14 για LPS, καθώς και έκφραση κυτοκινών, όπως ιντερλευκινών (IL) IL-1α, IL-6, IL-8 και β-defensine 1, σε αντίθεση με την απουσία τους από τους μάρτυρες. Τα ευρήματα αυτά ενισχύουν την άποψη ότι τα ERM παράγουν κυτοκίνες μετά την επίδραση βακτηριακού ερεθίσματος, ο ρόλος των οποίων στην περιακρορριζική φλεγμονή και την παθογένεση των κύστεων δεν έχει μελετηθεί.

ΑΥΞΗΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ ΤΟΥΣ

Οι Gotz et al⁶ μελετώντας νεογιλά δόντια βρήκαν ότι τα ERM είναι θετικά για τον ινσουλινομιμητικό αυξητικό παράγοντα 2 (insulin-like growth factor, IGF-II) και για τη δεσμευτική πρωτεΐνη-6 αυτού (IGFBP-6). Επίσης, οι Yamanaka et al³³ αναφέρουν την έκφραση από τα ERM του επιδερμικού αυξητικού παράγοντα (epidermal growth factor, EGF) και του ινοβλαστικού αυξητικού παράγοντα (fibroblastic growth factor, FGF-1), καθώς και του αυξητικού παράγοντα των κερατινοκυττάρων (keratinocyte growth factor, KGF). Η ταυτόχρονη έκκριση IGF-II και IGFBP-6 ίσως δημιουργεί έναν αυτοκρινή μηχανισμό ελέγχου του φυσιολογικού πολλαπλασιασμού των ERM, ο οποίος διαταράσσεται από τη φλεγμονή, οδηγώντας σε διαταραχή του πολλαπλασιασμού των ERM και σχηματισμό περιακρορριζικής κύστης.⁶

Στα ERM εκφράζεται ο υποδοχέας trkA, διαμέσου του οποίου ασκεί τη δράση του ο αυξητικός παράγοντας νεύρων (nerve growth factor, NGF).^{5,14} Στο περιρριζίο αρουραίων η έκφραση του trkA στα ERM είναι

σταθερή, ιδιαίτερα όταν η ανίχνευσή του γίνεται με αντίσωμα έναντι του ενδοκυττάρου τμήματος του trkA, όταν ακόμη και οι νευρικές ίνες του περιρριζίου δεν είναι θετικές.^{5,14} Αντίθετα, ο trkB που είναι υποδοχέας για τον νευροτροφικό παράγοντα που προέρχεται από τον εγκέφαλο (brain-derived neurotrophic factor, BDNF) εκφράζεται σε ινοβλάστες, οστεοκλάστες, οδοντοκλάστες, οστεϊνοβλάστες και νεύρα, αλλά όχι σε ERM. Η αφαίρεση του κάτω φατνιακού νεύρου οδηγεί σε σημαντική ελάττωση της κατανομής των trkA θετικών ERM.⁵ Σε αυτή την περίπτωση, ο trkA εκφράζεται πολύ ασθενώς και μόνο στην περιφέρεια ορισμένων κυττάρων με άφθονο κυτταρόπλασμα, κατά κύριο λόγο σε οστεοκλάστες.⁵ Η παρουσία του trkA στα ERM, εκτός του ότι συνδέεται πιθανώς με νευρογενή δραστηριότητα (π.χ. αισθητηριακό ρόλο), ενδέχεται να σχετίζεται με την ανάπτυξη αυτών των κυττάρων.³⁴

ΝΕΥΡΟΠΕΠΤΙΔΙΑ

Σε φυσιολογικό περιρριζίο από γάτες βρέθηκε ότι κύτταρα των ERM εκφράζουν CGRP,^{20,35} SP,²⁰ καθώς και το αγγειοδραστικό εντερικό πολυπεπτίδιο (vasoactive intestinal polypeptide, VIP),²¹ νευροπεπτίδια με ρόλο στη ρύθμιση της αιματικής ροής και την επούλωση στο περιρριζίο. Επιπλέον, είναι πιθανόν πως σχετίζονται με τη ρύθμιση της ανάπτυξης και αναγέννησης των ιστών της περιοχής, ασκώντας δράση με παρακρινή μηχανισμό,³⁶ δηλαδή τα νευροπεπτίδια δρουν σε κύτταρα γειτονικά εκείνων στα οποία παράγονται, χωρίς να γίνεται μεταφορά τους μέσω της κυκλοφορίας. Ανάλογος μηχανισμός αναπτύσσεται στα νευροενδοκρινικά κύτταρα του αναπνευστικού επιθηλίου.³⁷ Ο Tadokoro³⁸ περιέγραψε την έκφραση PGP9.5 σε ERM στο αυχενικό τριτημόριο του περιρριζίου γατιών. Τα PGP9.5 θετικά κύτταρα περιβάλλονταν από PGP9.5 αρνητικά κύτταρα. Ο PGP9.5 είναι δείκτης που έχει σχετιστεί με αντι-αποπτωτική δράση στα νευροενδοκρινικά κύτταρα του παγκρέατος,³⁹ εκφράζεται δε στα κύτταρα Merkel, που είναι μη

κερατινοκύτταρα του επιθήλιου των καθυπτικών επιθηλίων με αισθητηριακό ρόλο.⁴⁰ Πιθανώς, η παρουσία PGP9.5 είναι ενδεικτική νευροενδοκρινικής ή αισθητηριακής λειτουργίας στα ERM, ωστόσο το εύρημα δεν έχει επιβεβαιωθεί στον άνθρωπο.

ΝΕΥΡΙΚΕΣ ΙΝΕΣ

Οι Lambrichts et al¹⁶ βρήκαν σε περιρριζίο ανθρώπινων δοντιών, σε απόσταση $0,5 \pm 0,31 \mu\text{m}$ από τα επιθηλιακά κύτταρα, αμύελλες νευρικές απολήξεις σε 20 από 23 νησίδες ERM. Οι Kjaer και Nolting,¹⁵ μελετώντας περιρριζίο από ανθρώπινα δόντια, παρατήρησαν πως οι νευρικές ίνες βρίσκονται στο διαμέρισμα του περιρριζίου που αφορίζεται από το δίκτυο ERM και την οστεΐνη της ρίζας, ωστόσο βρήκαν ελάχιστες νευρικές ίνες σε σχέση με τα ERM. Η ανάπτυξη και κατανομή τους φαίνεται πως σχετίζεται άμεσα με τον *trkA* και κατ' επέκταση με τον παράγοντα NGF.⁵ Τα αποτελέσματα για τη σχέση των ERM με νευρικές ίνες σε αρουραίους είναι αντικρουόμενα.¹⁴ Αν και δεν βρέθηκε άμεση νεύρωση των ERM, το εύρημα αυτό αποδόθηκε στο είδος του οργανισμού, άρα δεν αποκλείεται να υπάρχει άμεση νεύρωση σε άλλα είδη.

ΚΥΤΟΚΕΡΑΤΙΝΕΣ

Η έκφραση κυτοκερατινών (CK) σε ERM έχει μελετηθεί ανοσοϊστοχημικά στον άνθρωπο και σε πειραματόζωα. Οι Gao et al⁴¹ μελέτησαν την έκφραση CKs σε ERM, που αναγνωρίστηκαν σε 10 περιακρορριζικά κοκκιώματα, 10 περιακρορριζικές κύστεις, 10 περιακρορριζικά κοκκιώματα με πολλαπλασιαζόμενα ERM και στο φυσιολογικό περιρριζίο 6 ακέραιων τρίτων γομφίων. Τα ERM εξέφραζαν CK19 στις κεντρικές περιοχές, σε αντίθεση με την έκφρασή της στη βασική στιβάδα του επιθήλιου των κύστεων και CK5 στη βασική στιβάδα, παρόμοια με το επιθήλιο των περιακρορριζικών κύστεων. Αντίθετα, τα πολλαπλασιαζόμενα ERM ήταν θετικά για CK14, που συνήθως εκφράζεται σε πολύστιβο επιθήλιο, και για CK4 και CK13, που συνήθως εκφράζονται σε μη-κερατινοποιημένο επιθήλιο. Η διαφορά στην έκφραση CKs μεταξύ φυσιολογικών ERM και πολλαπλασιαζομένων ERM αποδόθηκε σε φαινοτυπικές μεταβολές εξαιτίας της επίδρασης μεσοθηλιωτών φλεγμονής. Οι Sculean et al⁴² μελέτησαν τις CKs 1, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 16 και 19, σε ERM και στο προσπεφυκός επιθήλιο, που προερχόταν από πειραματικές περιοδοντικές βλάβες σε 3 πιθήκους και από ενδοοστικές βλάβες 12 ασθενών με χρόνια περιοδοντίτιδα βραδείας εξέλιξης, στους οποίους είχε γίνει κατευθυνόμενη ιστική ανάπλαση ή εφαρμογή Emdogain® ή ανοιχτή απόξεση. Η έκφραση των παραπάνω CKs δεν μεταβλήθηκε στο προσπεφυκός επιθήλιο με καμία από τις τρεις τεχνικές, ενώ στα ERM σε αναγεννημένο περιρριζίο, όπου εφαρμόστηκε κατευθυνόμενη ιστική ανάπλαση ή Emdogain® δεν ανιχνεύθηκε θετική έκφραση κερατινών. Οι Stoll et al⁴³ μελέτησαν ανοσοϊστοχημικά την έκφραση των CKs 5, 7, 10, 13, 17 και 19 σε 15 οδοντογενείς κερατινοκύστεις, 30 οδοντοφόρες και 30 περιακρορριζικές κύστεις. Αν και βρήκαν θετική έκ-

φραση CK5 στο επιθήλιο όλων των κύστεων, παρόμοια δηλαδή εντόπιση με τα ERM,⁴¹ παρατήρησαν ότι το ίδιο ισχύει και για την CK13, η οποία εκφραζόταν μόνο στα πολλαπλασιαζόμενα ERM.⁴¹ Επιπλέον, οι Stoll et al⁴³ βρήκαν πως σε 14 από τις 30 περιακρορριζικές κύστεις, η CK19 εκφραζόταν μόνο στη βασική μεμβράνη, σε αντίθεση με τα ευρήματα των Gao et al,⁴¹ που είχαν δείξει θετική έκφραση για την CK19 σε όλες τις κύστεις και στα κοκκιώματα που είχαν μελετήσει. Άξιο αναφοράς είναι πως οι Stoll et al⁴³ καταγράφουν και κάποιες διαφορές ως προς το πρότυπο έκφρασης κερατίνης στα τρία είδη κύστεων: στις περιακρορριζικές και οδοντοφόρες κύστεις εκφράζονταν κυρίως οι CKs 5, 13 και 19, ενώ στις κερατινοκύστεις εκφράζονταν κυρίως οι CKs 10, 13 και 17.

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, και δεδομένου πως τόσο στα πολλαπλασιαζόμενα ERM όσο και στο επιθήλιο περιακρορριζικών κύστεων, δηλαδή ακόμη και στα ERM του περιρριζίου έπειτα από αναγεννητική περιοδοντική θεραπεία, ανιχνεύεται διαφορετική έκφραση κερατινών, φαίνεται πως στα ERM εκφράζονται ορισμένες CKs, ιδίως οι CK5 και CK19, ανάλογα με την παρουσία ή όχι φλεγμονής. Το πρότυπο όμως έκφρασης CKs διαφοροποιείται μαζί με το γενικότερο φαινότυπο των κυττάρων.

ΕΞΩΚΥΤΤΑΡΙΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

Τα ERM σχετίζονται με την παραγωγή πρωτεϊνών της θεμέλιας ουσίας της αδαμαντίνης (enamel matrix proteins), κάτι που θεωρείται αναμενόμενο λόγω της προέλευσής τους από το οδοντογενές επιθήλιο. Έχει υποστηριχτεί ότι προϊόντα του ελύτρου που σχετίζονται με την αδαμαντίνη συμμετέχουν στον αρχικό σχηματισμό οστεΐνης κατά μήκος της ρίζας του δοντιού.⁴⁴ Οι Hamamoto et al¹⁹ έδειξαν ανοσοϊστοχημικά ότι τα ERM που μετανάστευσαν στον πολφό μετά από διάτρηση υποποληφικού τοιχώματος γομφίων αρουραίων εξέφραζαν αμελογενίνη, ενώ συνυπήρχε εναπόθεση οδοντικού ιστού που έμοιαζε με αδαμαντίνη, εύρημα το οποίο συνηγορεί υπέρ της διαφοροποίησης των κυττάρων αυτών σε κύτταρα με αδαμαντινοβλαστική δραστηριότητα. Ωστόσο, ο Diekwisch² μετά από ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι μάλλον δεν υπάρχουν πρωτεΐνες της αδαμαντίνης στην οστεΐνη και αμφισβητεί τη μεταγραφή του γονιδίου της αμελογενίνης στα επιθηλιακά κύτταρα των ERM. Στον άνθρωπο, στο ακρορριζικό πέρας των δοντιών με αδιάπληστη ρίζα υπάρχει αμελογενίνη που σχετίζεται με την εναπόθεση οδοντικής ουσίας κατά την ολοκλήρωση της διάπλησης της ρίζας.⁴⁵ Η κλινική σημασία της παραγωγής πρωτεϊνών θεμέλιας ουσίας της αδαμαντίνης από τα ERM είναι μεγάλη, καθώς για την αναγέννηση των περιοδοντικών ιστών χρησιμοποιείται η ουσία Emdogain® που περιέχει πρωτεΐνες της αδαμαντίνης.¹

Επίσης, στα ERM βρέθηκε ότι συνθέτονται ουσίες που συνήθως παράγονται από κύτταρα μεσεγχευματικής προέλευσης, όπως η οστεοποντίνη (OPN) και η οστεοπροτεγερίνη (OPG).³ Η OPN είναι μια γλυκοπρω-

τείνη που ανιχνεύεται συνήθως στην επιφάνεια κυττάρων τα οποία σχετίζονται με εναπόθεση ενασβεστωμένων ιστών (συνηθέστερα στις οστεοβλάστες). Έχει βρεθεί πως κατανέμεται έντονα εντός του περιρριζίου και στα ERM, υποδεικνύοντας πιθανό ρόλο της στη διάπληση και την αναγέννηση του περιοδοντίου.⁴⁶ Η OPG εμποδίζει τη σύνδεση RANK/RANKL, με τελικό αποτέλεσμα την παρεμπόδιση της διαφοροποίησης των οστεοκλαστών και άρα την αναχαίτιση της απορρόφησης του οστού.⁴⁷

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

ΠΕΡΙΟΔΟΝΤΙΟ

Τα ERM συμμετέχουν στη διατήρηση και την αναγέννηση του περιρριζίου και της οστεΐνης.⁴⁸ Η αναγέννηση της οστεΐνης πιθανόν πραγματοποιείται από ενεργοποίηση από τα ERM της έκκρισης πρωτεϊνών που υπάρχουν στη θεμέλια ουσία και συνήθως εκφράζονται κατά τη διάπληση του δοντιού,⁴⁹ ενώ τα ERM πιθανότατα εμπλέκονται στη διατήρηση και την αναγέννηση του περιρριζίου.⁶ Οι Nakao et al⁵⁰ χρησιμοποίησαν ERM και μεσεγχυματικά κύτταρα από πειραματόζωα στην αναγέννηση περιοδοντικών ιστών, καθώς φυσιολογικά ο σχηματισμός της ρίζας από το έλυτρο του Hertwig, απ' όπου προέρχονται τα ERM, προκύπτει από την αλληλεπίδραση του επιθηλίου με το υποκείμενο μεσεύχυμα.¹ Διαπίστωσαν πως μόνο ο συνδυασμός ERM-μεσεγχυματικών κυττάρων οδηγούσε σε ιστική αναγέννηση, ενώ όταν χρησιμοποιήθηκε ο κάθε πληθυσμός κυττάρων από μόνος του το αποτέλεσμα ήταν είτε μόνο επιθηλιακές δομές από τα ERM, είτε μόνο οστό με ή χωρίς συνδετικό ιστό από τα μεσεγχυματικά κύτταρα.

ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΡΙΖΑΣ

Η απορρόφηση της ρίζας διακρίνεται ιστολογικά σε επιφανειακή, φλεγμονώδη και αντικαταστατική. Η τελευταία χαρακτηρίζεται από αντικατάσταση του περιρριζίου από οστίτη ιστό και συχνά περιγράφεται ως αγκύλιωση.⁵¹ Σε μελέτη αναφύτευσης των Loe και Waerhaug⁵² σε σκύλους και πιθήκους, φάνηκε πως η απουσία ERM σχετιζόταν με εξάπλωση του περιρριζικού χώρου. Οι Hasegawa et al⁴⁹ σε αρουραίους έδειξαν πως τα ERM ασκούν προστατευτικό ρόλο από την αγκύλιωση, καθώς στις περιοχές όπου εντοπιζόνταν ERM δεν καταγράφηκε απορρόφηση, ενώ η ύπαρξη ERM συνέβαλε στη διατήρηση του εύρους του περιρριζικού χώρου. Σε μελέτη των Billie et al⁵³ σε νεογιλά δόντια παιδιών η απορρόφηση ρίζας συσχετίστηκε με την απουσία επιθηλιακών κυττάρων από τις περιοχές απορρόφησης. Επομένως, αν και δεν υπάρχουν μελέτες που να αφορούν μόνιμα ανθρώπινα δόντια, φαίνεται ότι τα ERM εμπλέκονται στη διατήρηση του περιρριζικού χώρου και έχουν ικανότητα αναστολής της απορρόφησης της ρίζας.

ΣΥΓΚΛΕΙΣΗ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΑΚΡΟΡΡΙΖΙΟΥ

Η διάπληση της ρίζας μπορεί να ολοκληρωθεί μέχρι και 3 χρόνια μετά την ανατομή του δοντιού, επομένως αν στο διάστημα αυτό προκληθεί μια μη αναστρέψιμη βλάβη

στον πολφό, το αποτέλεσμα θα είναι ένα δόντι με ρίζα πιο κοντή από το φυσιολογικό και αδιάπληστο (ανοικτό) ακρορριζίο. Ο ρόλος των ERM στη σύγκλειση ανοικτού ακρορριζίου είναι ασαφής. Αν και υπάρχουν μελέτες που έχουν δείξει την απόφραξη του ανοικτού ακρορριζίου, είτε με μακρόχρονη χρήση υδροξειδίου ασβεστίου⁵⁴ είτε με χρήση MTA,⁵⁵ σε καμία μελέτη δεν βρέθηκε τεκμηριωμένα εμπλοκή των ERM στην παραγωγή του ενασβεστωμένου ιστού. Οι Ohara και Torabinejad⁵⁶ υποστηρίζουν πως σε δόντια με ανοικτό ακρορριζίο που αντιμετωπίζονται χειρουργικά, π.χ. εξαιτίας θραύσης μικροεργαλείου, τα ERM αφαιρούνται κατά το χειρουργείο, επομένως ο ενασβεστωμένος ιστός που αποφράσσει το ακρορριζίο προέρχεται πιθανότατα από κάποια πολυδύναμα βλαστοκύτταρα του οστού και όχι από τα ERM. Αντίθετα, ο Parashos⁹ αναφέρει ότι αν ο ενασβεστωμένος ιστός μπορεί να προέλθει μόνον από κύτταρα του οστού, τότε σε εγκάρσια κατάγματα ρίζας, όπου το περιρριζίο εκ φύσεως απομονώνει το οστό από το κάταγμα, η εναπόθεση ενασβεστωμένου ιστού θα ήταν αδύνατη, κάτι που προφανώς δεν ισχύει στην κλινική πράξη. Συνεπώς, τα ERM πιθανόν να έχουν κάποιο ρόλο στην εναπόθεση ενασβεστωμένου ιστού σε καταστάσεις όπως το ανοικτό ακρορριζίο, αλλά δεν υπάρχουν ακόμη επαρκή δεδομένα για να τεκμηριωθεί κάτι τέτοιο.

ΟΡΘΟΔΟΝΤΙΚΗ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ

Ο ρόλος των ERM στη διατήρηση του περιρριζικού χώρου είναι σημαντικός κατά την ορθοδοντική μετακίνηση. Σε ορθοδοντική μετακίνηση ο αριθμός και η πυκνότητα των ERM αυξάνεται σημαντικά,^{10,57} ενώ επιπλέον τα κύτταρα παράγουν σε υψηλά επίπεδα EGF,¹⁰ συμμετέχοντας ενεργά στη ρύθμιση του εύρους του περιρριζίου και στην αναδιαμόρφωση του οστού.

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΟΛΦΟΛΙΘΩΝ

Ο ακριβής μηχανισμός της ενασβεστίωσης του πολφικού ιστού και της δημιουργίας πολφολιθών δεν έχει διερευνηθεί. Πειραματική μελέτη σε αρουραίους έδειξε ότι σε διατρήσεις του υποοδηφικού τοιχώματος ήταν δυνατή η διείσδυση επιθηλιακών κυττάρων από το περιρριζίο και η διαφοροποίησή τους σε κύτταρα που παράγαν οστεο-οδοντίνη και οστεΐνη.¹¹ Ένα ακόμη ενδιαφέρον στοιχείο είναι πως οι ενασβεστωμένες αυτές δομές είναι έντονα θετικές για την OPN,⁵⁸ που όπως αναφέρθηκε παραπάνω εκφράζεται στα ERM. Επομένως, ίσως να υπάρχει κάποια συσχέτιση των ERM με την ενασβεστίωση και πολύ περισσότερο αυτή να δημιουργείται από αντίστοιχα επιθηλιακά υπολείμματα που βρίσκονται εντός του πολφού.

ΠΕΡΙΑΚΡΟΡΡΙΖΙΚΗ ΚΥΣΤΗ

Σύμφωνα με την επικρατούσα άποψη, σε έδαφος περιακρορριζικής φλεγμονής τα ERM διεγείρονται, πολλαπλασιάζονται και δίνουν γένεση στην περιακρορριζική κύστη.⁷ Τα επιθηλιακά κύτταρα της περιακρορριζικής κύστης διακρίνονται αδρά σε βασικά και υπερβασικά. Τα υπερβασικά επιθηλιακά κύτταρα παρουσιάζονται

ζουν δομικές ομοιότητες με τα ERM, όπως αυξημένη αναλογία πυρήνα-κυτταροπλάσματος, ριβοσώματα και τονοϊνίδια.⁵⁹ Ωστόσο, στο επιθήλιο των κύστεων η σύνδεση των κυττάρων γίνεται μόνο με δεσμοσώματα,⁵⁹ ενώ στα ERM υπάρχουν και χασματικές συνάψεις (gap junctions). Επομένως, οι συνδέσεις των επιθηλιακών κυττάρων μοιάζουν περισσότερο με εκείνες των ERM πριν την ενεργοποίηση των τελευταίων. Συνοπτικά, τα χαρακτηριστικά των υπερβασικών επιθηλιακών κυττάρων της περιακρορριζικής κύστης σε σχέση με τα ERM παρουσιάζονται στον πίνακα 2.²⁹

Όπως προαναφέρθηκε, τον πολυπληθασισμό των ERM επηρεάζουν αυξητικοί παράγοντες, όπως είναι οι IGF-II, EGF, FGF-1, KGF και NGF. Ανοσοϊστοχημικές μελέτες δείχνουν έκφραση αυξητικών παραγόντων και στις περιακρορριζικές κύστες, ιδιαίτερα στο επιθήλιο. Σε περιακρορριζικές και οδοντοφόρες κύστες έχει αναφερθεί έκφραση του αυξητικού παράγοντα μετασχηματισμού (transforming growth factor alpha, TGF-α) στη βασική μεμβράνη, των EGF και EGFR στις υπερβασικές στιβάδες του επιθηλίου⁶⁰ και του KGF στο επιθήλιο περιακρορριζικών κύστεων και σε επιθηλιακά στοιχεία των περιακρορριζικών κοκκιωμάτων.⁴¹ Ωστόσο, ο KGF έχει δράση στα ERM μόνο κατόπιν ενεργοποίησής τους. Δεδομένου μάλιστα πως το πρότυπο έκφρασης CKs στα ERM διαφοροποιείται πριν και μετά την ενεργοποίησή τους, υπάρχει κάποια συσχέτιση μεταξύ φλεγμονής που προκαλεί την ενεργοποίηση των ERM, έκφρασης KGF και επιθηλιακού πολυπληθασισμού.

ΥΠΕΡΠΛΑΣΤΙΚΗ ΠΟΛΦΙΤΙΔΑ

Η υπερπληθαστική πολφίτιδα είναι μια ιδιαίτερη μορφή χρόνιας πολφίτιδας, στην οποία ο πολφός προβάλλει μέσα από μια περιορισμένης έκτασης αποκάλυψη λόγω τερηδόνας, υπερπληθασείται και πληροί την κοιλότητα της τερηδονισμένης μύλης.⁶¹⁻⁶³ Εμφανίζεται σε νεαρούς ασθενείς και συσχετίζεται με την πολύ καλή αιμάτωση που έχει ο πολφός στα άτομα αυτά, καθώς όσο πλουσιότερη είναι η αιμάτωση, τόσο περισσότερο αντιστέκεται ο πολφός στα μικροβιακά ερεθίσματα, άρα και στην ανάπτυξη φλεγμονής.⁶¹ Συνήθως, υπάρχει ήπια ενόχληση κατά τη μάσηση, καθώς ο υπερπληθαστικός πολφός τραυματίζεται από τον ανταγωνιστή. Η απουσία συμπτωμάτων οφείλεται στο ότι η υπερπληθασία του πολφικού ιστού και η προβολή του μέσα από την περιοχή της αποκάλυψης αποτρέπει την αύξηση της ενδοποφικικής πίεσης που σχετίζεται με συμπτώματα.⁶² Η διάγνωση στηρίζεται στα κλινικά και ακτινο-

γραφικά ευρήματα και η αντιμετώπιση συνίσταται σε ενδοδοντική θεραπεία.⁶³ Ιστολογικά, ο υπερπληθαστικός ιστός αποτελείται από συνδετικό ιστό με πολυάριθμα αιμοφόρα αγγεία και διήθηση από χρόνια φλεγμονώδη κύτταρα και καλύπτεται από πολύστιβο πηλακώδες επιθήλιο.⁶² Το τελευταίο εύρημα είναι μη αναμενόμενο, αφού στον πολφό δεν έχει περιγραφεί η παρουσία επιθηλίου. Η συνηθέστερη εξήγηση που δίνεται είναι πως το επιθήλιο προέρχεται από τα ούλη, ειδικά σε εκτεταμένες υπερπληθασίες, όπου υπάρχει διασύνδεση του υπερπληθαστικού ιστού με τα ούλη.⁶³

Τελευταία, διατυπώνεται η άποψη ότι το επιθήλιο προέρχεται από επιθηλιακά υπολείμματα, αντίστοιχα των ERM, τα οποία παραμένουν στην πολφική κοιλότητα μετά τον σχηματισμό του πολφού.¹² Ωστόσο, η υπόθεση αυτή δεν έχει ακόμη διερευνηθεί.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο ρόλος των ERM είναι ιδιαίτερα πολυσύνθετος. Οι διάφοροι τύποι κυττάρων που ανευρίσκονται στα ERM, η διάταξή τους στον χώρο γύρω από τη ρίζα, καθώς και η συσχέτισή τους με νευρογενή, νευροενδοκρινή και νευρική λειτουργία είναι οι βασικοί λόγοι που τα ERM φαίνεται πως εμπλέκονται σε τόσο πολλές παθολογικές καταστάσεις. Η παρουσία των ERM σε ένα τρισδιάστατο δίκτυο σε όλη την έκταση του περιρριζίου,^{4,5,15,16} καθώς και η απουσία περιρριζικού χώρου όταν τα ERM εκλείπουν, μπορεί να σημαίνει πως τα κύτταρα αυτά λειτουργούν ως ένας μηχανισμός «ομοιόστασης» για το περιρριζίο. Συγκεκριμένα, τα ενεργοποιημένα κύτταρα συμμετέχουν σε διεργασίες αναγέννησης των περιοδοντικών ιστών, ενώ η απουσία τους, π.χ. λόγω υπέρμετρης απόξεσης της ρίζας ή νέκρωσής τους σε ολική εκγύμωση κατόπιν παρατεταμένης παραμονής του δοντιού εκτός φατνίου, οδηγεί σε εκφύλιση του περιρριζίου και αγκύλιωση.^{8,49} Λόγω ακριβώς της κλινικής σημασίας που έχει η υπόθεση αυτή, είναι απαραίτητο οι κλινικές πράξεις που εστιάζονται στον περιρριζικό και περιακρορριζικό χώρο να διασφαλίζουν τη ζωτικότητα των ERM, καθώς φαίνεται πως είναι πολύ σημαντικός επουλωτικός παράγοντας. Το γεγονός αυτό ενισχύεται και από το εύρημα πως στα ERM εκφράζονται οι παράγοντες VIP, SP και CGRP,^{20,21,35} οι οποίοι ρυθμίζουν την αιματική ροή της περιοχής όπου εκφράζονται και κατ'επέκταση την επουλωτική ικανότητα του περιρριζίου. Ιδιαίτερα ενδιαφέροντα είναι τα στοιχεία που προκύπτουν για τη νευροενδοκρινή, νευρογενή και/ή νευρική δραστηριότητα των ERM.

Πίνακας 2 Σύγκριση των υπερβασικών επιθηλιακών κυττάρων της περιακρορριζικής κύστης με τα ERM.

	Υπερβασικά επιθηλιακά κύτταρα	ERM
Αναλογία πυρήνα-κυτταροπλάσματος	Μεγάλη	Μεγάλη
Ριβοσώματα-τονοϊνίδια	Λίγα	Λίγα
Τρόπος σύνδεσης	Δεσμοσώματα	Δεσμοσώματα και χασματικές συνάψεις
Συμπύκνωση DNA (ετεροχρωματίνη-ευχρωματίνη)	Ευχρωματίνη	Ετεροχρωματίνη
Μιτωτική δραστηριότητα	Περιορισμένη πριν την ενεργοποίηση	Περιορισμένη

Έχει τεκμηριωθεί η παρουσία στα ERM κυττάρων που μοιάζουν με κύτταρα Merkel,³⁸⁻⁴⁰ τα οποία στο καλυπτικό επιθήλιο έχουν αισθητηριακό ρόλο. Το εύρημα αυτό υποδηλώνει αισθητηριακή δραστηριότητα των ERM. Δεδομένου πως από τους ιστούς του περιοδοντίου το περιρριζίο διαθέτει εκτεταμένη νεύρωση, και λαμβάνοντας υπόψη την κατανομή των ERM σε δίκτυο σε όλη την έκταση του περιρριζίου, είναι πιθανόν να παρέχουν έναν υποστηρικτικό-συμπληρωματικό ρόλο στη νεύρωση του περιρριζίου. Για την επιβεβαίωση της υπόθεσης αυτής απαιτείται περαιτέρω μελέτη.

Η τεκμηριωμένη έκφραση του υποδοχέα *trkA* στα ERM,^{5,14} ο οποίος έχει υψηλή συγγένεια για τον NGF που ευθύνεται για την ανάπτυξη και διατήρηση των νευρικών κυττάρων και της πλαστικότητας των νευρικών ινών, υποδηλώνει πως τα ERM, εκτός από αισθητηριακό ρόλο, ενδέχεται να σχετίζονται με την ανάπτυξη των νεύρων.³⁴ Η αφαίρεση του κάτω φατνιακού νεύρου έχει δείξει πως οδηγεί σε σημαντική ελάττωση και εκφύλιση των ERM, κάτι που επιβεβαιώνει τον νευρογενή ρόλο που παίζουν τα κύτταρα αυτά.^{5,14}

Τέλος, σήμερα θεωρείται δεδομένο πως τα ERM σχετίζονται με τη δημιουργία φλεγμονωδών οδοντογενών κύστεων, κυρίως των συχνών περιακρορριζικών κύστεων. Στην περιφέρεια των κύστεων αυτών έχει αναφερθεί πως υπάρχει εκτεταμένο δίκτυο νευρικών ινών²⁹ και δεδομένου του νευρογενούς ρόλου των ERM, είναι πιθανόν τα κύτταρα αυτά να δημιουργούν το κατάλληλο περιβάλλον, πχ. μέσω αύξησης των επιπέδων NGF, ώστε να δημιουργηθεί αυτό το νευρικό δίκτυο. Για να επιβεβαιωθεί μια τέτοια υπόθεση απαιτείται περαιτέρω έρευνα.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο ρόλος των ERM στη φυσιολογία και την παθολογία του ποιφού και του περιοδοντίου είναι πολύ ενδιαφέρον και απαιτεί περαιτέρω διερεύνηση, καθώς η κατανόησή του μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη νέων θεραπευτικών αναπληρωτικών τεχνικών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. XIONG J, GRONTHOS S, BARTOLD PM. Role of the epithelial cell rests of Malassez in the development, maintenance and regeneration of periodontal ligament tissues. *Periodontol* 2000, 2013, 63: 217-33.
2. DIEKWISCH TG. The developmental biology of cementum. *Int J Dev Biol* 2001, 45: 695-706.
3. RINCON JC, YOUNG WG, BARTOLD PM. The epithelial cell rests of Malassez-a role in periodontal regeneration? *J Periodontal Res* 2006, 41: 245-52.
4. VALDERHAUG J. Epithelial cells in the periodontal membrane of teeth with and without periapical inflammation. *Int J Oral Surg* 1974, 3: 7-16.
5. YAMASHIRO T, FUJIYAMA K, FUKUNAGA T, WANG Y, TAKANO-YAMAMOTO T. Epithelial rests of Malassez express immunoreactivity of TrkA and its distribution is regulated by sensory nerve innervation. *J Histochem Cytochem* 2000, 48: 979-84.
6. GOTZ W, LOSSDÖRFER S, KRÜGER U, BRAUMANN B, JÄGER A. Immunohistochemical localization of insulin-like growth factor-II and its binding protein-6 in human epithelial cells of Malassez. *Eur J Oral Sci* 2003, 111: 26-33.
7. TEN CATE AR. The epithelial cell rests of Malassez and the genesis of the dental cyst. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1972, 34: 956-64.
8. LINDSKOG S. Formation of intermediate cementum. II: a scanning electron microscopic study of the epithelial root sheath of the Hertwig in monkey. *J Craniofac Genet Dev Biol* 1982, 2: 161-9.
9. PARASHOS P. Apexification: case report. *Austr Dent J* 1997, 42: 43-6.
10. GUAJARDO G, OKAMOTO Y, GOGEN H, ET AL. Immunohistochemical localization of epidermal growth factor in cat paradental tissues during tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000, 118: 210-9.
11. HAMAMOTO Y, NAKAJIMA T, OZAWA H, ET AL. Production of amelogenin by enamel epithelium of Hertwig's root sheath. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1996, 81: 703-9.
12. KEINAN D, COHEN RE. The significance of epithelial rests of Malassez in the periodontal ligament. *J Endod* 2013, 39: 582-7.
13. WESSELINK PR, BEERTSEN W. The prevalence and distribution of rests of Malassez in the mouse molar and their possible role in repair and maintenance of the periodontal ligament. *Arch Oral Biol* 1993, 38: 399-403.
14. WOODNUTT DA, BYERS MR. Morphological variation in the tyrosine receptor kinase A-immunoreactive periodontal ligament epithelium of developing and mature rats. *Arch Oral Biol* 2001, 46: 163-71.
15. KJAER I, NOLTING D. The human periodontal membrane: focusing on the spatial interrelation between the epithelial layer of Malassez, fibers, and innervation. *Acta Odontol Scand* 2009, 67: 134-8.
16. LAMBRICHTS I, CREEMERS J, VAN STEENBERGHE D. Periodontal neural endings intimately relate to epithelial rests of Malassez in humans. A light and electron microscope study. *J Anat* 1993, 182: 153-62.

17. MCHUGH WD, ZANDER HA. Cell division in the periodontium of developing and erupted teeth. *Dent Pract Dent Rec* 1965, 15: 451-7.
18. VALDERHAUG JP, NYLEN MU. Function of epithelial rests as suggested by their ultrastructure. *J Periodontal Res.* 1966, 1: 69-78.
19. HAMAMOTO Y, NAKAJIMA T, OZAWA H. Ultrastructure of epithelial rests of Malassez in human periodontal ligament. *Arch Oral Biol* 1989, 34: 179-85.
20. KVINNSLAND IH, TADOKORO O, HEYERAAS KJ, KOZAWA Y, VANDEVSKA-RADUNOVIC V. Neuroendocrine cells in Malassez epithelium and gingiva of the cat. *Acta Odontol Scand* 2000, 58: 107-12.
21. TADOKORO O, MAEDA T, HEYERAAS KJ, VANDEVSKA-RADUNOVIC V, KOZAWA Y, HALS KVINNSLAND I. Merkel-like cells in Malassez epithelium in the periodontal ligament of cats: an immunohistochemical, confocal-laser scanning and immuno electron-microscopic investigation. *J Periodontal Res.* 2002, 37: 456-63.
22. HASHIMOTO K. Fine structure of Merkel cell in human oral mucosa. *J Invest Dermatol* 1972, 58: 381-87.
23. KITAJIMA K, DAS R, LIANG X, NEPPELBERG E, JOHANNESSEN AC, COSTEA DE, et al Isolation and characterization of cells derived from human epithelial rests of Malassez. *Odontology* 2019, 107: 291-300.
24. PULITANO MANISAGIAN GE, BENEDI D, GOYA JA, MANDALUNIS PM. Study of epithelial rests of Malassez in an experimental periodontitis model. *Acta Odontol Latinoam* 2018, 31: 131-7.
25. SONOYAMA W, LIU Y, FANG D, YAMAZA T, SEO BM, ZHANG C, ET AL. Mesenchymal stem cell-mediated functional tooth regeneration in swine. *PLoS One* 2006, 1: e79.
26. LJUHIN N, ROSE GG, MAHAN CJ. The subcellular organization of human gingival epithelium cultivated in circumfusion systems. *Arch Oral Biol* 1976, 21: 571-82.
27. YAMASAKI A, PINERO GJ. An ultrastructural study of human epithelial rests of Malassez maintained in a differentiated state in vitro. *Arch Oral Biol* 1989, 34: 443-51.
28. EGGERT FM, LEVIN L. Biology of teeth and implants: Host factors – pathology, regeneration, and the role of stem cells. *Quintessence Int* 2018, 49: 497-509.
29. ΚΕΡΕΖΟΥΔΗΣ ΝΠ. Ανοσοϊστοχημική χαρτογράφηση της έκφρασης του αυξητικού παράγοντα των νεύρων (NGF) στις περιακρορριζικές βλάβες του στόματος. *Ερευνητική μονογραφία. Αθήνα* 2015.
30. NAIR PN. Non-microbial etiology: periapical cysts sustain post-treatment apical periodontitis. *Endod Topics* 2003, 6: 96-113.
31. DONOFF RB, HARPER E, GURALNICK WC. Collagenolytic activity in keratocysts. *J Oral Surg* 1972, 30: 879-84.
32. LIU F, ABIKO Y, NISHIMURA M, KUSANO K, SHI S, KAKU T. Expression of inflammatory cytokines and beta-defensin 1 mRNAs in porcine epithelial rests of Malassez in vitro. *Med Electron Microsc* 2001, 34: 174-8.
33. YAMANAKA T, SAKAMOTO A, TANAKA Y, ZHANG Y, HAYASHIDO Y, TORATANI S, ET AL. Isolation and serum-free culture of epithelial cells derived from epithelial rests of Malassez in human periodontal ligament. *In Vitro Cell Dev Biol Anim* 2000, 36: 548-53.
34. THOMPSON SJ, SCHATTEMAN GC, GOWN AM, BOTHWELL M. A monoclonal antibody against nerve growth factor receptor. Immunohistochemical analysis of normal and neoplastic human tissue. *Am J Clin Pathol* 1989, 92: 415-23.
35. HEYERAAS KJ, KVINNSLAND I, BYERS MR, JACOBSEN EB. Nerve fibers immunoreactive to protein gene product 9.5, calcitonin gene-related peptide, substance P, and neuropeptide Y in the dental pulp, periodontal ligament, and gingiva in cats. *Acta Odontol Scand* 1993, 51: 207-21.
36. TSUNEMATSU T, FUJIWARA N, YOSHIDA M, TAKAYAMA Y, KUJIRAOKA S, QI G, et al Human odontogenic epithelial cells derived from epithelial rests of Malassez possess stem cell properties. *Lab Invest* 2016, 96: 1063-75.
37. WEICHELBAUM M, SPARROW MP, HAMILTON EJ, THOMPSON PJ, KNIGHT DA. A confocal microscopic study of solitary pulmonary neuroendocrine cells in human airway epithelium. *Respir Res* 2005, 6: 115.
38. TADOKORO O. Epithelial and PGP9.5-immunoreactive cells of Malassez epithelium in the periodontal ligament of cats: a transmission electron microscopic study. *Acta Odontol Scand* 2009, 67: 388-92.
39. CHU KY, LI H, WADA K, JOHNSON JD. Ubiquitin C-terminal hydrolase L1 is required for pancreatic beta cell survival and function in lipotoxic conditions. *Diabetologia* 2012, 55: 128-40.
40. RAMIERI G, PANZICA GC, VIGLIETTI-PANZICA C, MODICA R, SPRINGALL DR, POLAK JM. Non-innervated Merkel cells and Merkel-neurite complexes in human oral mucosa revealed using antiserum to protein gene product 9.5. *Arch Oral Biol.* 1992, 37: 263-9.

41. GAO Z, MACKENZIE IC, RITTMAN BR, KORSZUN AK, WILLIAMS DM, CRUCHLEY AT. Immunocytochemical examination of immune cells in periapical granulomata and odontogenic cysts. *J Oral Pathol* 1988, 17: 84-90.
42. SCULEAN A, BERAKDAR M, PAHL S, WINDISCH P, BRECX M, REICH E, DONOS N. Patterns of cytokeratin expression in monkey and human periodontium following regenerative and conventional periodontal surgery. *J Periodontol Res* 2001, 36: 260-8.
43. STOLL C, STOLLENWERK C, RIEDIGER D, MITTERMAYER C, ALFER J. Cytokeratin expression patterns for distinction of odontogenic keratocysts from dentigerous and radicular cysts. *J Oral Pathol Med* 2005, 34: 558-64.
44. LINDSKOG S, HAMMARSTROM L. Formation of intermediate cementum. III: 3H-tryptophan and 3H-proline uptake into the epithelial root sheath of the Hertwig in vitro. *J Craniofac Genet Dev Biol* 1982, 2: 171-7.
45. HAMMARSTROM L. Enamel matrix, cementum development and regeneration. *J Clin Periodontol* 1997, 24: 658-68.
46. ABIKO Y, SAITOH M, INOUE T, SHIMONO M, KAKU T. Laminin localization and gelatinolytic activity of epithelial rest of Malassez grown on titanium. *Bull Tokyo Dent Coll* 1994, 35: 55-9.
47. SIMONET WS, LACEY DL, DUNSTAN CR, KELLEY M, CHANG MS, LÜTHY R, ET AL. Osteoprotegerin: a novel secreted protein involved in the regulation of bone density. *Cell* 1997, 89: 309-19.
48. SHIMONO M, ISHIKAWA T, ISHIKAWA H, ET AL. Regulatory mechanisms of periodontal regeneration. *Microsc Res Tech* 2003, 60: 491-502.
49. HASEGAWA N, KAWAGUCHI H, OGAWA T, UCHIDA T, KURIHARA H. Immunohistochemical characteristics of epithelial cell rests of Malassez during cementum repair. *J Periodont Res* 2003, 38: 51-6.
50. NAKAO K, MORITA R, SAJI Y, ISHIDA K, TOMITA Y, OGAWA M, ET AL. The development of a bioengineered organ germ method. *Nat Methods* 2007, 4: 227-30.
51. ANDREASEN JO, ANDREASEN FM. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth. 3rd ed. Copenhagen: Munksgaard, 1994.
52. LOE H, WAERHAUG J. Experimental replantation of teeth in dogs and monkeys. *Arch Oral Biol*. 1961, 3: 176-84.
53. BILLE ML, NOLTING D, KJAER I. Immunohistochemical studies of the periodontal membrane in primary teeth. *Acta Odontol Scand* 2009, 67: 382-7.
54. HAM JW, PATTERSON SS, MITCHELL DF. Induced apical closure of immature pulpless teeth in monkeys. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1972, 33: 438-49.
55. TORABINEJAD M, PITT FORD TR, MCKENDRY DJ, ET AL. Histologic assessment of mineral trioxide aggregate as a root-end filling in monkeys. *J Endod* 1997, 23: 225-8.
56. OHARA PK, TORABINEJAD M. Apical closure of an immature root subsequent to apical curettage. *Endod Dent Traumatol* 1992, 8: 134-7.
57. TALIC NF, EVANS CA, DANIEL JC, ET AL. Proliferation of epithelial rests of Malassez during experimental tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003, 123: 527-33.
58. INAGAKI Y, YOSHIDA K, OHBA H, ET AL. High glucose levels increase osteopontin production and pathologic calcification in rat dental pulp tissues. *J Endod* 2010, 36: 1014-20.
59. BOHNE W. Light and ultrastructural studies of human chronic periapical lesions. *J Oral Pathol Med* 1990, 19: 215-20.
60. LI T, BROWNE RM, MATTHEWS JB. Immunocytochemical expression of growth factors by odontogenic jaw cysts. *Mol Pathol* 1997, 50: 21-7.
61. AVERY J. Repair potential of the pulp. *J Endod* 1981, 7: 205-12.
62. TROWBRIDGE HO. Immunological aspects of chronic inflammation and repair. *J Endod* 1990, 16: 54-61.
63. HARGREAVES KM, COHEN S. Cohen's Pathways of the pulp. 10th ed. Mosby Elsevier, St Louis, MO, USA, 2011.