

## Ο ρόλος των παράπλευρων ριζικών σωλήνων στην ενδοδοντική θεραπεία

Θ. ΖΑΡΡΑ<sup>1</sup>, Ν. ΟΙΚΟΝΟΜΙΔΗΣ<sup>2</sup>

Εργαστήριο Ενδοδοντολογίας, Οδοντιατρική Σχολή Α.Π.Θ.

### The role of lateral canals in endodontic treatment

TH. ZARRA<sup>1</sup>, N. ECONOMIDES<sup>2</sup>

Department of Endodontology, Aristotle University of Thessaloniki

#### Περίληψη

Οι παράπλευροι ριζικοί σωλήνες ανευρίσκονται σε μεγάλο ποσοστό των φυσικών δοντιών και η συχνότητα εμφάνισής τους στους διάφορους τύπους δοντιών ποικίλλει. Έτσι, τίθεται το ερώτημα αν κατά τη διάρκεια της ενδοδοντικής θεραπείας η έμφραξη τους μπορεί να επηρεάσει το αποτέλεσμα της. Αν και δεν υπάρχει επαρκής τεκμηρίωση στη βιβλιογραφία, ωστόσο έχει αναφερθεί μεγάλος αριθμός κλινικών περιστατικών (case reports) που δείχνει ότι η αποτυχία της ενδοδοντικής θεραπείας σχετίζεται συχνά με τους παράπλευρους ριζικούς σωλήνες και η επανάληψη της θεραπείας και η έμφραξη αυτών οδηγεί σε επιτυχία. Έτσι, είναι απαραίτητη η χρήση τεχνικών έμφραξης που θα αυξάνουν το ποσοστό των εμφραγμένων παράπλευρων ριζικών σωλήνων. Στόχος της παρούσας εργασίας είναι να περιγράψει την εντόπιση των παράπλευρων ριζικών σωλήνων ανά θέση και δόντι, να διευκρινίσει αν είναι απαραίτητη η έμφραξη τους και να εντοπίσει τις τεχνικές που είναι αποτελεσματικότερες γι' αυτή την έμφραξη.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Παράπλευροι ριζικοί σωλήνες, τεχνικές έμφραξης, φυράματα.

#### Summary

The purpose of this article is to describe the location of lateral canals in roots, clarify if the obturation of them is necessary and find out which techniques are more efficient for this. Lateral canals are branches of the primary root canal that open into the periodontal space. They exist in a high percentage of natural teeth and their frequency in different tooth types varies. They are rare in the coronal third of the root and usually arise in the middle and the apical third. The prevalence of lateral canals in the furcation varies from 30 to 60%. So, it is important to know if their obturation can affect the outcome of endodontic treatment. Although there is no sufficient evidence in the literature about this, a large number of cases have been reported which demonstrate that unobturated lateral canals are responsible for endodontic failures and their obturation can convert the failure into success. As a result, a filling technique which will increase the number of obturated lateral canals is necessary. The warm filling techniques seem to be more efficient for the obturation of lateral canals, as more gutta-percha penetrates into them. On the contrary, when the cold lateral condensation is used, the lateral canals are obturated only with sealer. Finally, sealers with antimicrobial properties against, especially, *E. faecalis* should be preferred.

KEY WORDS: Lateral canals, filling techniques, sealers.

Στάλθηκε στις 20.3.2009. Εγκρίθηκε στις 25.5.2009.

<sup>1</sup> Οδοντίατρος  
<sup>2</sup> Επίκουρος Καθηγητής

Received on 20<sup>th</sup> March, 2009. Accepted on 25<sup>th</sup> May, 2009.

<sup>1</sup> Dentist  
<sup>2</sup> Assist. Professor

## Εισαγωγή

Οι παράπλευροι ριζικοί σωλήνες είναι διακλαδώσεις του κύριου ριζικού σωλήνα που καταλήγουν στον περιοδοντικό χώρο<sup>1</sup>. Συχνά κατά τη διάρκεια σχηματισμού του ελύτρου της ρίζας μπορεί να συμβεί διακοπή στη συνέχεια του ελύτρου, δημιουργώντας ένα μικρό κενό. Στην περίπτωση αυτή, η οδοντινογένεση δε λαμβάνει χώρα στο σημείο απέναντι από το έλλειμμα με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί ένας μικρός παράπλευρος ριζικός σωλήνας ανάμεσα στο οδοντικό θυλάκιο και τον πολφό. Παράπλευρος ριζικός σωλήνας μπορεί να σχηματιστεί οπουδήποτε κατά μήκος της ρίζας, δημιουργώντας έτσι μια δίοδο επικοινωνίας ανάμεσα στον πολφό και το περιοδόντιο και πιθανή είσοδο στον πολφό, σε περίπτωση που οι περιοδοντικοί ιστοί χάσουν τη συνοχή τους<sup>2</sup>.

Οι παράπλευροι ριζικοί σωλήνες παρατηρούνται σε μεγάλο αριθμό των φυσικών δοντιών<sup>3</sup>. Εντοπίζονται με μεγαλύτερη συχνότητα στο μέσο και ακρορριζικό τριτημόριο<sup>4-8</sup>. Επιπλέον, φαίνεται να εντοπίζονται με την ίδια συχνότητα στην άνω και κάτω γνάθο<sup>9</sup>. Ο μέσος όρος παρουσίας παράπλευρων ριζικών σωλήνων είναι 45%. Στο διχασμό των ριζών η παρουσία τους, σύμφωνα με μελέτες, ποικίλλει από 30-60%. Η μεγάλη διακύμανση σχετίζεται με τις μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν για να γίνουν οι μελέτες αυτές<sup>10</sup>. Πάνω από το 20% όλων των οπισθίων δοντιών και πάνω από το 50% των προσθίων έχουν πολλαπλές τέτοιες διακλαδώσεις<sup>1</sup>. Είναι συνήθως ευρύτεροι στο αυχενικό τριτημόριο του ριζικού σωλήνα και στενότεροι στο ακρορριζικό. Το σχήμα τους είναι στο μεγαλύτερο ποσοστό κυλινδρικό, ενώ η διάμετρός τους δεν ξεπερνά τα 100μm στην πλειοψηφία των περιπτώσεων<sup>3</sup>.

### Εντόπιση παράπλευρων ριζικών σωλήνων ανά θέση και ανά δόντι

*Άνω κεντρικοί τομείς:* Όσον αφορά τους άνω κεντρικούς τομείς η παρουσία παράπλευρων ριζικών σωλήνων ανέρχεται σε 24-60%<sup>11,12</sup>.

*Άνω πλάγιοι τομείς:* Στους άνω πλάγιους τομείς το ποσοστό των ριζικών σωλήνων που εμφανίζουν παράπλευρους ριζικούς σωλήνες είναι 26%. Από αυτούς το 1% εντοπίζεται στο αυχενικό τριτημόριο, 6% στο μέσο, ενώ στο ακρορριζικό τριτημόριο το 93%<sup>12</sup>.

*Άνω κυνόδοντες:* Στους άνω κυνόδοντες το 30% των ριζικών σωλήνων έχει παράπλευρους ριζικούς σωλήνες, με το 91% αυτών να εντοπίζεται στο ακρορριζικό τριτημόριο και μόλις το 8% στο μέσο και το 1% στο αυχενικό<sup>12</sup>.

*Πρώτοι άνω προγόμφιοι:* Διαπιστώθηκε ότι το 49,5% των ριζικών σωλήνων τους έχει παράπλευρους ριζικούς. Αυτοί έχουν συνήθως υπερώια κατεύθυνση και εμφανίζονται με την ίδια συχνότητα σε όλους τους τύπους ριζικών σωλήνων, κυρίως στην

ακρορριζική περιοχή<sup>12,13</sup>. Συγκεκριμένα, το 4,7-14,1% αυτών εντοπίζεται στο αυχενικό τριτημόριο, το 10,3-20,5% στο μέσο και το 65,4-74% στο ακρορριζικό<sup>12-14</sup>. Επιπλέον, το 11% των σωλήνων εκτείνονται από το έδαφος της πολφικής κοιλότητας μέχρι την περιοχή του διχασμού<sup>12,13</sup>.

*Δεύτεροι άνω προγόμφιοι:* Σε αυτά τα δόντια το 59,5% των ριζικών σωλήνων παρουσιάζουν παράπλευρους ριζικούς σωλήνες<sup>12</sup>. Το 4,7-7,7% των παράπλευρων ριζικών σωλήνων εντοπίζεται στο αυχενικό τριτημόριο, το 10,3-19,3% στο μέσο και το 70-74% στο ακρορριζικό<sup>12,14</sup>.

*Άνω πρώτοι γομφίοι:* Για τη συχνότητα εμφάνισής τους στους άνω πρώτους γομφίους υπάρχουν αντικρουόμενα ευρήματα. Σε κάποιες μελέτες διαπιστώθηκε ότι το 1% των ριζών τους έχουν παράπλευρους ριζικούς σωλήνες<sup>15</sup>. Σε άλλες όμως μελέτες τα ποσοστά αυτά εμφανίζονται πολύ μεγαλύτερα και συγκεκριμένα παράπλευροι ριζικοί σωλήνες εντοπίζονται στο 51% των εγγύς παρειακών ριζών, στο 36% των άπω παρειακών και στο 48% των υπερώιων σύμφωνα με τον Vertucci. Στην πλειοψηφία τους βρίσκονται στο ακρορριζικό τριτημόριο (58,2% για την εγγύς παρειακή, 59,6% για την άπω παρειακή και 61,3% για την υπερώια). Το 18% των παράπλευρων ριζικών σωλήνων εντοπίζεται στην περιοχή του τριχασμού<sup>12</sup>.

*Άνω δεύτεροι γομφίοι:* Και για τη συχνότητα εμφάνισης παράπλευρων ριζικών σωλήνων στους δεύτερους άνω γομφίους δεν υπάρχει ομοφωνία. Μια μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το 16% των δευτέρων άνω γομφίων έχει παράπλευρους ριζικούς σωλήνες<sup>15</sup>. Σύμφωνα όμως με τον Vertucci το ποσοστό αυτό ανέρχεται σημαντικά και το 50% της εγγύς παρειακής, το 29% της άπω παρειακής και το 42% της υπερώιας έχουν παράπλευρους ριζικούς σωλήνες. Το 10% αυτών εντοπίζεται στην περιοχή του τριχασμού και το μεγαλύτερο ποσοστό στην ακρορριζική περιοχή<sup>12</sup>.

*Κάτω κεντρικοί τομείς:* Το ποσοστό εμφάνισης παράπλευρων ριζικών σωλήνων στους κάτω κεντρικούς τομείς είναι 20%, από τους οποίους το 85% εντοπίζεται στην ακρορριζική περιοχή<sup>12</sup>.

*Κάτω πλάγιοι τομείς:* Το 18% των κάτω πλάγιων τομέων εμφανίζει παράπλευρους ριζικούς σωλήνες και από αυτούς το 83% παρατηρείται στο ακρορριζικό τριτημόριο<sup>12</sup>.

*Κάτω κυνόδοντες:* Οι κάτω κυνόδοντες έχουν παράπλευρους ριζικούς σωλήνες σε ποσοστό 30% και οι περισσότεροι (80%) εντοπίζονται στην ακρορριζική περιοχή<sup>12</sup>.

*Πρώτοι κάτω προγόμφιοι:* Οι ρίζες των πρώτων κάτω προγομφίων έχουν παράπλευρους ριζικούς σωλήνες σε ποσοστό 44,3% με μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης στο ακρορριζικό τριτημόριο<sup>12</sup>.

*Δεύτεροι κάτω προγόμφιοι:* Το ποσοστό εμφάνισης παράπλευρων ριζικών σωλήνων στους δεύτερους κάτω προγόμφιους κυμαίνεται στις διάφορες

μελέτες από 48,3-59,5%. Περίπου οι μισοί κατευθύνονται από τον κύριο ριζικό σωλήνα προς υπερώρια κατεύθυνση και εντοπίζονται συχνότερα στο ακρορριζικό τριτημόριο<sup>6,12</sup>.

**Πρώτοι κάτω γομφίοι:** Για τους πρώτους κάτω γομφίους διαπιστώθηκε ότι το 42,9% των ριζών έχει παράπλευρους ριζικούς σωλήνες. Η εγγύς ρίζα εμφανίζει παράπλευρους ριζικούς σωλήνες σε ποσοστό 45-52% και η άπω σε ποσοστό 30-33,9%. Οι περισσότεροι εντοπίζονται στην ακρορριζική περιοχή και το 23% στην περιοχή του διχασμού<sup>8,12</sup> (Πίνακας 1α).

**Δεύτεροι κάτω γομφίοι:** Στους κάτω δεύτερους γομφίους με ριζικό σύστημα C-shaped παρατηρήθηκε ύπαρξη παράπλευρων ριζικών σωλήνων σε ποσοστό 25% (lateral canals) και 41% (accessory canals)<sup>16</sup>. Η

εγγύς ρίζα εμφανίζει παράπλευρους ριζικούς σωλήνες σε ποσοστό 34-37,5% και η άπω σε ποσοστό 30,9-34% και το 11% αυτών παρατηρείται στην περιοχή του διχασμού<sup>8,12</sup> (Πίνακας 1β).

**Τρίτοι κάτω γομφίοι:** Στους τρίτους κάτω γομφίους η συχνότητα εμφάνισης παράπλευρων ριζικών σωλήνων κυμαίνεται από 0,3-3,7% στο αυχενικό τριτημόριο, 0,7-5,6% στο μέσο τριτημόριο και 4,1-14,9% στο ακρορριζικό τριτημόριο<sup>4,5,17</sup> (Πίνακας 1γ).

Αναγνώριση της ύπαρξης παράπλευρων ριζικών σωλήνων με ακτινογραφία μόνο μπορεί να επιτευχθεί σε μικρό αριθμό περιπτώσεων. Ένα κλινικό βοήθημα γι' αυτήν την αναγνώριση, ωστόσο, είναι η ακτινογραφική απεικόνιση παράπλευρης αλλοίωσης που σχετίζεται με νεκρό πολφό<sup>18</sup>.

### ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Ποσοστό ριζών με παράπλευρους ριζικούς σωλήνες στους πρώτους κάτω γομφίους (α), δεύτερους κάτω γομφίους (β) και τρίτους κάτω γομφίους (γ)

Πρώτοι κάτω γομφίοι (α)	Αριθμός ριζών	Αυχενικό		Μέσο		Ακρορριζικό	
		Εγγύς	Άπω	Εγγύς	Άπω	Εγγύς	Άπω
Peiris et al <sup>8</sup>	354	0		Εγγύς 1,7%	Άπω 3,4%	Εγγύς 45,2%	Άπω 29,4%
Ng et al <sup>17</sup>	290	0,7%		0,7%		6,7%	
Gulabivala et al <sup>5</sup>	251	0		0		3,2%	
Gulabivala et al <sup>4</sup>	292	3,2%		4,5%		10,9%	
Ahmed et al <sup>53</sup>		Εγγύς 11%	Άπω 0	Εγγύς 15%	Άπω 0	Εγγύς 28%	Άπω 0
Δεύτεροι κάτω γομφίοι (β)	Αριθμός ριζών	Αυχενικό		Μέσο		Ακρορριζικό	
Peiris et al <sup>8</sup>	330	0		Εγγύς 3,6%	Άπω 3,6%	Εγγύς 32,7%	Άπω 26,7%
Ng et al <sup>17</sup>	231	0,9%		1,3%		5,2%	
Gulabivala et al <sup>5</sup>	114	0		0		1,8%	
Gulabivala et al <sup>4</sup>	212	0,9%		4,2%		11,3%	
Ahmed et al <sup>53</sup>		Εγγύς 5%	Άπω 0	Εγγύς 9%	Άπω 0	Εγγύς 20%	Άπω 0
Τρίτοι κάτω γομφίοι (γ)	Αριθμός ριζών	Αυχενικό		Μέσο		Ακρορριζικό	
Ng et al <sup>17</sup>	108	3,7%		4,6%		13,9%	
Gulabivala et al <sup>5</sup>	294	0,3%		0,7%		4,1%	
Gulabivala et al <sup>4</sup>	89	3,4%		5,6%		14,6%	

### Ποσοστά επιτυχίας της ενδοδοντικής θεραπείας

Το ποσοστό επιτυχίας της συμβατικής ενδοδοντικής θεραπείας κυμαίνεται από 53% έως 97%<sup>19-23</sup>. Σε επιδημιολογική μελέτη διαπιστώθηκε ότι μετά από ενδοδοντική θεραπεία το 94,44% των δοντιών παρέμειναν λειτουργικά μετά από 3,5 χρόνια<sup>23</sup>. Σε άλλη επιδημιολογική μελέτη, όπου εξετάστηκαν περίπου 1.500.000 δόντια, διαπιστώθηκε ότι το ποσοστό επιτυχίας της συμβατικής ενδοδοντικής θεραπείας είναι περίπου 97% μετά από οκτώ χρόνια<sup>25</sup>. Βέβαια, πρέπει να σημειωθεί ότι το μόνο κριτήριο επιτυχίας στη μελέτη αυτή ήταν η διατήρηση του δοντιού στη στοματική κοιλότητα.

Σύμφωνα με μετα-ανάλυση των Ng και συν.<sup>26</sup>, διαπιστώθηκε ότι οι σημαντικότεροι από τους κλινικούς παράγοντες που επηρεάζουν το αποτέλεσμα της ενδοδοντικής θεραπείας είναι οι ακόλουθοι τέσσερις: η προεγχειρητική απουσία περιακρορριζικής αλλοίωσης, η πλήρης τρισδιάστατη έμφραξη του ριζικού σωλήνα, η έμφραξη που εκτείνεται όχι περισσότερο από 2 mm μέσα από το ακτινογραφικό ακρορριζίο και η ικανοποιητική μυλική αποκατάσταση<sup>26</sup>. Παρά τον μεγάλο αριθμό κλινικών περιστατικών στις παραπάνω μελέτες, δε διευκρινίζεται ο ρόλος των παράπλευρων ριζικών σωλήνων στο τελικό αποτέλεσμα της ενδοδοντικής θεραπείας.

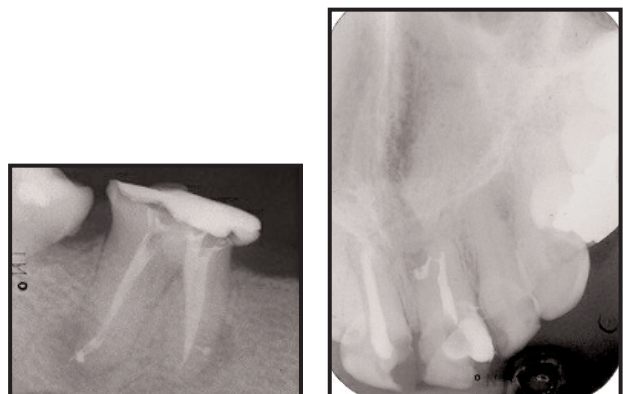
### Απόψεις για την αναγκαιότητα έμφραξης των παράπλευρων ριζικών σωλήνων

Για την αναγκαιότητα έμφραξης των παράπλευρων ριζικών σωλήνων υπάρχουν αντικρουόμενες απόψεις. Η βιβλιογραφική τεκμηρίωση είναι περιορισμένη. Κάποιοι υποστηρίζουν ότι οι μη εμφραγμένοι παράπλευροι ριζικοί σωλήνες αποτελούν αιτία αποτυχίας της ενδοδοντικής θεραπείας, ενώ άλλοι ότι αυτοί δεν επηρεάζουν την πρόγνωση της συμβατικής ενδοδοντικής θεραπείας.

Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων ο ιστός μέσα στους παράπλευρους ριζικούς σωλήνες παραμένει ζωντανός ακόμα και σε δόντια με νεκρό πολφικό ιστό μέσα στον κύριο ριζικό σωλήνα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι κάθε παράπλευρος ριζικός σωλήνας έχει δική του αιμάτωση από αγγεία του περιοδοντικού χώρου και δεν εξαρτάται από αγγεία του πολφού για την επιβίωσή του<sup>27</sup>. Αφού δεν είναι δυνατό να απολυμανθούν οι παράπλευροι ριζικοί σωλήνες κατά την ενδοδοντική θεραπεία – είτε μηχανικά είτε χημικά – όταν εμφανίζονται εμφραγμένοι ακτινογραφικά, αυτό οφείλεται κυρίως στο ότι το υλικό έχει ωθηθεί μέσα σε αυτούς. Σε επαφή με τον ζωντανό ιστό το εμφρακτικό υλικό μπορεί να προκαλέσει αντίδραση ξένου σώματος με τον ίδιο τρόπο όπως και η υπερέμφραξη του κύριου ριζικού σωλήνα, σε μειωμένο όμως βαθμό, γιατί η ποσότητα του υλικού είναι μικρότερη<sup>28</sup>. Έτσι, οι μη

εμφραγμένοι παράπλευροι ριζικοί σωλήνες δεν σχετίζονται με το ποσοστό αποτυχίας της ενδοδοντικής θεραπείας. Το παραπάνω επιβεβαιώνεται από έρευνα σε δόντια νεκρών ανθρώπων που είχαν παράπλευρους ριζικούς σωλήνες κενούς (77%) ή με υπολείμματα ιστού (23%). Δεν διαπιστώθηκε καμία συσχέτιση ανάμεσα σε μη εμφραγμένους παράπλευρους ριζικούς σωλήνες και την κατάσταση φλεγμονής των περιακρορριζικών ιστών. Ωστόσο, πρέπει να λάβουμε υπόψη μας ότι η μελέτη δεν περιείχε θετικά δείγματα, π.χ. δόντια με κατάλληλα εμφραγμένους παράπλευρους ριζικούς σωλήνες, που ίσως να μπορούσαν να αλλάξουν τη σχέση ανάμεσα στους υγείς και μολυσμένους περιακρορριζικούς ιστούς και τους παράπλευρους ριζικούς σωλήνες<sup>29</sup>. Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγει και η μελέτη Washington, όπου μετά από περίοδο παρακολούθησης 5 χρόνων διαπιστώθηκε μόνο μια αποτυχία που να σχετίζεται με τους μη εμφραγμένους παράπλευρους ριζικούς σωλήνες<sup>27</sup>.

Σε αντίθεση με τα παραπάνω, οι Rud & Andreassen<sup>30</sup> διατύπωσαν την άποψη ότι η μη πλήρης έμφραξη των παράπλευρων ριζικών σωλήνων μπορεί να οδηγήσει σε αποτυχία της ενδοδοντικής θεραπείας, αφού υπάρχει δυνατότητα διόδου βακτηρίων και τοξινών ανάμεσα στους ενδοδοντικούς και τους περιοδοντικούς ιστούς<sup>30</sup>. Συγκεκριμένα, όταν υπάρχουν περιοδοντικοί θύλακοι και απώλεια οστού, παρατηρείται έκθεση των παράπλευρων ριζικών σωλήνων, οπότε στοματικά υγρά μπορούν να εισέλθουν σε αυτούς. Στην περίπτωση αυτή είναι πιθανό να συμβεί επαναμόλυνση του ριζικού σωλήνα και να αποτύχει η ενδοδοντική θεραπεία<sup>31</sup>. Επιπλέον, υπάρχουν αναφορές περιπτώσεων στη βιβλιογραφία που οδηγούν στο συμπέρασμα ότι οι παράπλευροι ριζικοί σωλήνες μπορεί να είναι αιτία αποτυχίας της ενδοδοντικής θεραπείας. Συχνά παρατηρείται οστική καταστροφή σε επίπεδο φανερά μακριά από το ακρορριζίο, υπονοώντας επικοινωνία ανάμεσα στον ριζικό σωλήνα και την περιοδοντική μεμβράνη σε



α

β

Εικ 1α, β. Επανάληψη της ενδοδοντικής θεραπείας και έμφραξη του παράπλευρου ριζικού σωλήνα που σχετίζονται με την ύπαρξη πλάγιας ακρορριζικής αλλοίωσης.

αυτό το επίπεδο. Έτσι, αποτυχημένες ενδοδοντικές θεραπείες σε δόντια σχετιζόνταν με την ύπαρξη ευρέων παράπλευρων ριζικών σωλήνων που μετά τον εντοπισμό και την κατάλληλη έμφραξη τους οι φλεγμαίνοντες περιακρορριζικοί ιστοί επουλώθηκαν και η αποτυχία μετατράπηκε σε επιτυχία<sup>30-34</sup> (Εικ. 1).

### Έμφραξη των παράπλευρων ριζικών σωλήνων

Αφού η ύπαρξη μη εμφραγμένων παράπλευρων ριζικών σωλήνων έχει ενοχοποιηθεί για την παρουσία αλλοιώσεων, η χρήση κατάλληλων εμφρακτικών τεχνικών και υλικών ικανών να διαπεράσουν και να εμφράξουν τους παράπλευρους ριζικούς σωλήνες είναι η σωστή προσέγγιση, για να προληφθεί επιπλέον μόλυνση και διάχυση βακτηρίων στα βαθύτερα τμήματα των παράπλευρων ριζικών σωλήνων. Βέβαια, πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι η επιτυχία της κάθε τεχνικής εξαρτάται από τη γνώση της από τον κλινικό γιατρό, τις δεξιότητές του και την ικανότητά του να ακολουθεί τις οδηγίες του κατασκευαστή. Καμία τεχνική δεν πρέπει να θεωρείται ως αιτία αποτυχίας της ενδοδοντικής θεραπείας, όταν οι οδηγίες δεν έχουν ακολουθηθεί και οι στόχοι της τεχνικής δεν έχουν επιτευχθεί.

Όσον αφορά το οδοντικό επίχρισμα (smear layer), η παρουσία του δε φαίνεται να εμποδίζει την έμφραξη των παράπλευρων ριζικών σωλήνων. Έτσι, σε ανάλογη μελέτη διαπιστώθηκε ότι αυτό μπορεί να ωθηθεί με τη θερμή γουταπέρκα, αλλά και την ασκούμενη πίεση μέσα στους παράπλευρους ριζικούς σωλήνες<sup>9</sup>. Το αντίθετο συμβαίνει με το  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , που φαίνεται να επηρεάζει δυσμενώς την έμφραξη των παράπλευρων ριζικών σωλήνων<sup>35</sup>.

Χρησιμοποιούμενες τεχνικές: Κάποιες εργασίες οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η χρησιμοποιούμενη τεχνική έμφραξης δεν επηρεάζει την αποτελεσματικότητα της έμφραξης των παράπλευρων ριζικών σωλήνων<sup>36</sup>. Αντίθετα με αυτή, σε άλλες εργασίες διαπιστώθηκε ότι με τις θερμές τεχνικές συμπίκνωσης γουταπέρκας αυξήθηκε σημαντικά ο αριθμός των εμφραγμένων παράπλευρων ριζικών σωλήνων συγκριτικά με την ψυχρή πλάγια συμπίκνωση<sup>37-40</sup>. Με τις θερμές τεχνικές συμπίκνωσης παρατηρήθηκε σημαντικά μεγαλύτερη ποσότητα γουταπέρκας μέσα στους παράπλευρους ριζικούς σωλήνες<sup>7,40</sup>. Η θερμή γουταπέρκα εμφανίστηκε ικανή να διαπεράσει (έστω και μερικώς) ακόμα και τους στενότερους από αυτούς<sup>9</sup>. Πιο αποτελεσματική αποδείχτηκε η Ultrafil ακολουθούμενη από τη Thermafil, τον συνδυασμό Obtura II και System B, την υβριδική τεχνική και την Obtura II. Όμως δεν παρατηρήθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά στην έμφραξη των παράπλευρων ριζικών σωλήνων σε διαφορετικά τριτημόρια της ρίζας με αυτές τις τεχνικές, αν και τα μυλικά και μέσα τριτημόρια είχαν λίγο μεγαλύτερο αριθμό εμφραγμένων παράπλευρων ριζικών σωλήνων<sup>38</sup>. Η

αποτελεσματικότητα της Thermafil οφείλεται μάλλον στο γεγονός ότι η είσοδος των συμπυκνωτήρων της μέχρι την ακρορριζική περιοχή ασκεί επαρκή πίεση για να ωθήσει το φύραμα και τη θερμή γουταπέρκα μέσα στους παράπλευρους ριζικούς σωλήνες<sup>9</sup>. Η θερμή κάθετη συμπίκνωση αποδείχτηκε πιο αποτελεσματική στους ευρείς παράπλευρους ριζικούς σωλήνες του μυλικού τριτημορίου, όπως φαίνεται από τα υψηλότερα ποσοστά αποδεκτής έμφραξης σε αυτούς. Οι παράπλευροι ριζικοί σωλήνες του μυλικού τριτημορίου εμφράσσονται με γουταπέρκα σε αντίθεση με εκείνους του ακρορριζικού που η γουταπέρκα διεισδύει σπανιότερα. Το γεγονός αυτό φαίνεται να οφείλεται σε τρεις κυρίως λόγους: το ιξώδες της γουταπέρκας, τη μικρή μόνο αύξηση της θερμοκρασίας που μπορεί να επιτευχθεί στην ακρορριζική γουταπέρκα και τη θερμομηχανική συμπίκνωση της γουταπέρκας που είναι πιο αποτελεσματική στο μέσο και το αυχενικό τριτημόρια της ρίζας<sup>3,41</sup>. Συγκεκριμένα, με την τεχνική της θερμής κάθετης συμπίκνωσης παρατηρήθηκε ότι εμφράχθηκε περισσότερο από το 92% των αυχενικών παράπλευρων ριζικών σωλήνων, το 37,5-99% των παράπλευρων ριζικών σωλήνων του μέσου τριτημορίου της ρίζας και το 2,7-9% αυτών του ακρορριζικού<sup>42</sup>. Ακόμα και τα διαφορετικά σκευάσματα γουταπέρκας επηρεάζουν την ποιότητα έμφραξης των παράπλευρων ριζικών σωλήνων με τη θερμή κάθετη συμπίκνωση. Αυτό μπορεί να οφείλεται στη διαφορετική χημική σύσταση των διαφόρων σκευασμάτων<sup>42</sup>. Οι τεχνικές πλάγιας συμπίκνωσης (ψυχρή και θερμή) οδήγησαν σε μεγαλύτερη ποσότητα φυράματος μέσα σε αυτούς<sup>7</sup>. Βέβαια, πρέπει να αναφερθεί ότι πολλές από τις παραπάνω μελέτες έγιναν σε ακρυλικά προπλάσματα. Αυτά πλεονεκτούν στο γεγονός ότι δίνουν τη δυνατότητα να δημιουργηθούν καθορισμένου μεγέθους παράπλευροι ριζικοί σωλήνες, αλλά το μειονέκτημά τους είναι η δυσκολία να συγκριθεί η οδοντίνη με το ακρυλικό.

### Συμπεράσματα

1. Παράπλευροι ριζικοί σωλήνες παρατηρούνται με μεγαλύτερη συχνότητα στους γομφίους και η συχνότητα εμφάνισής τους στην περιοχή του διχασμού των ριζών κυμαίνεται από 30 έως 60%.
2. Αν και δεν υπάρχει επαρκής τεκμηρίωση στη βιβλιογραφία, ωστόσο έχει αναφερθεί μεγάλος αριθμός κλινικών περιστατικών που δείχνει ότι οι παράπλευροι ριζικοί σωλήνες σχετίζονται συχνά με αποτυχία της ενδοδοντικής θεραπείας και η επανάληψη της θεραπείας και η έμφραξη αυτών οδηγεί σε επιτυχία.
3. Με τις θερμές τεχνικές έμφραξης παρατηρείται μεγαλύτερη ποσότητα γουταπέρκας στους παράπλευρους ριζικούς σωλήνες, ενώ με τις ψυχρές τεχνικές αυτοί εμφράσσονται κυρίως με φύραμα.

**Βιβλιογραφία**

1. Beer R, Baumann M, Kim S: Color atlas of dental medicine endodontology. New York 2000, p. 210-1.
2. Cohen S, Hargreaves K: Pathways of the pulp. 9th edition, 2007 Mosby, p. 465.
3. Venturi M, Di Lenarda R, Prati C, Breschi L: An in vitro model to investigate filling of lateral canals. *J Endod* 2005; 31:877-81.
4. Gulabivala K, Aung TH, Alavi A, Ng Y-L : Root and canal morphology of Burmese mandibular molars. *Int Endod J* 2001; 34:359-70.
5. Gulabivala K, Opasanon A, Ng Y-L, Alavi A : Root and canal morphology of Thai mandibular molars. *Int Endod J* 2002; 35:56-62.
6. Vertucci F, Seelig A, Gillis R: Root canal morphology of the human maxillary second premolar. *Oral Surg* 1974; 38:456-64.
7. Reader C, Himel V, Germain L, Hoen M: Effect of three obturation techniques on the filling of lateral canals and the main canal. *J Endod* 1993; 19:404-8.
8. Peiris HRD, Pitakotuwage TN, Takahashi M, Sasaki K, Kanazawa E : Root canal morphology of mandibular permanent molars at different ages. *Int Endod J* 2008; 41:828-35.
9. Bertacci A, Baroni C, Breschi L, Venturi M, Prati C: The influence of smear layer in lateral channels filling. *Clin Oral Invest* 2007; 11:353-9.
10. Stock C, Walter R, Gulabivala K: Endodontics 3rd Ed., Mosby 2004, p. 200.
11. Kasahara E, Yasuda E, Yamamoto A, Anzai M: Root canal system of the maxillary central incisor. *J Endod* 1990; 16:158-61.
12. Vertucci F: Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg* 1984; 58:589-99.
13. Vertucci F, Gegauff A: Root canal morphology of the maxillary first premolar. *J Am Dent Assoc* 1979; 99:194-8.
14. Kartal N, Ozcelik B, Cimilli H: Root canal morphology of maxillary premolars. *J Endod* 1998; 24:417-9.
15. Al Shalabi M, Omer OE, Glennon J, Jennings M, Claf-fey NM: Root canal anatomy of maxillary first and second permanent molars. *Int Endod J* 2000; 33:405-14.
16. Cheung GSP, Yang J, Fan B: Morphometric study of the apical anatomy of C-shaped root canal systems in mandibular second molars. *Int Endod J* 2007; 40:239-46.
17. Ng Y-L, Aung TH, Alavi A, Gulabivala K: Root and canal morphology of Burmese maxillary molars. *Int Endod J* 2001; 34:620-30.
18. Ingle, Bakland, Baumgartner: Endodontics, 6th Edition, 2008, BC Decker Inc, Hamilton, p. 640.
19. Friedman S: Prognosis of initial endodontic therapy. *Endodontic Topics* 2002; 2:59-88.
20. Chu CH, Lo ECM, Cheung SP: Outcome of root canal treatment using Thermafil and cold lateral condensation filling techniques. *Int Endod J* 2005; 38:179-85.
21. Shah N : Nonsurgical management of periapical lesions: A prospective study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1988; 66:365-71.
22. Coelho RM, Franca A, Santana D: Cohort study of endodontic therapy success. *Braz Dent J* 2003; 14:109-13.
23. Leters LB, Wesselink PR: Periapical healing of endodontically treated teeth in one and two visits obturated in the presence or absence of detectable microorganisms. *Int Endod J* 2002; 35: 660-7.
24. Lazarski M, Walker W, Flores C, Schinder W, Hargeaves K: Epidemiological evaluation of the outcomes of nonsurgical root canal treatment in a large cohort of insured dental patients. *J Endod* 2001; 27:791-6.
25. Salehrabi R, Ronstein I: Endodontic treatment outcomes in a large patient population in the USA: An Epidemiological study. *J Endod* 2004; 30:846-50.
26. Ng Y-L, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K: Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature- Part II. Influence of clinical factors. *Int Endod J* 2008; 41:6-31.
27. Ingle J, Bevaridge E: Endodontics 2nd Ed, 1976 Philadelphia, p. 34-52.
28. Ricucci D, Langeland K: Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 2. A histological study. *Int Endod J* 1998; 31:394-409.
29. Barthel C, Zimmer St, Trope M : Relationship of radiologic and histologic signs of inflammation in human root-filled teeth. *J Endod* 2004; 30:75-9.
30. Rud J, Andreasen JO: Operative problems in periapical surgery with contemporaneous root filling. *Int J Oral Surg* 1972;1:297-310.
31. Seltzer S, Bender IB, Smith J, Freedman I, Nazimov H: Endodontic failures- An analysis based on clinical, roentgenographic and histologic findings. *Oral Surg* 1967; 23:517-30.
32. Igbal MK, Gartenberg J, Kratchman SI, Karabucak B, Bui B: The clinical significance and management of apical accessory canals in maxillary central incisors. *J Am Dent Assoc* 2005; 136:331-5.
33. Xu G, Zhang Z: Filling of the lateral canal. Report of two cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 1984; 58:221-4.
34. Nichols E: Lateral radicular disease due to lateral branching of the root canal. *Oral Surg* 1963; 16:839-45.
35. Goldberg F, Artaza L, De Silvio A: Influence of calcium hydroxide dressing on the obturation of simulated lateral canals. *J Endod* 2002; 28:99-101.
36. Weine F: The enigma of the lateral canal. *Dent Clin North Am* 1984; 28:833-52.
37. Brothman P: A comparative study of verucal and lateral condensation of gutta-percha. *J Endod* 1981; 7:27-30.
38. Goldberg F, Artaza L, De Silvio A: Effectiveness of different obturation techniques in the filling of simulated lateral canals. *J Endod* 2001; 27:362-5.
39. Clinton K, Himel V: Comparison of a warm gutta-percha obturation technique and lateral condensation. *J Endod* 2001; 27:692-5.
40. Wolcott J, Himel VT, Powell W, Penney J: Effect of two obturation techniques on the filling of lateral canals and the main canal. *J Endod* 1997; 23:632-5.
41. Vertucci M, Prati C, Falconi M, Breschi L: A preliminary analysis of the morphology of lateral canals after root canal filling using a tooth clearing technique. *J Endod* 2003; 36:54-63.
42. Gurgel-Filho ED, Feitosa JPA, Gomes BPFA, Ferraz CCR, Souza-Filho FJ, Teixeira FB: Assessment of different gutta-percha brands during the filling of simulated lateral canals. *Int Endod J* 2006; 39:113-8.