

## Έλεγχος του βαθμού μικροδιείσδυσης αποκαταστάσεων σύνθετης ρητίνης υψηλού ιξώδους σε κοιλότητες II ομάδος ανάλογα με τη μέθοδο παρασκευής και τη χρήση ή μη υλικού προστασίας πολφού.

Κ. ΤΟΛΙΔΗΣ<sup>1</sup>, Ε. ΠΑΠΑΔΑΚΗ<sup>2</sup>  
Εργαστήριο Οδοντικής Χειρουργικής, Οδοντιατρική Σχολή του Α.Π.Θ.

### Assessment of microleakage of a packable resin composite used for class II restorations in relation to the use of flowable composite and the cavity preparation.

Ε. ΠΑΠΑΔΑΚΗ<sup>1</sup>, Κ. ΤΟΛΙΔΙΣ<sup>2</sup>  
Dept. of Operative Dentistry, Aristotle University of Thessaloniki.

#### Περίληψη

**Σκοπός.** Να ελεγχθεί ο βαθμός μικροδιείσδυσης σε εμφράξεις II ας ομάδας ανάλογα με τον τρόπο παρασκευής της κοιλότητας και τη χρήση ή όχι λεπτόρρευστης σύνθετης ρητίνης, ως υπόστρωμα.

**Υλικά και μέθοδος.** Παρασκευάστηκαν δύο ομάδες από είκοσι όμορα κίβωτιδια σε δόντια ελεύθερα τερηδόνιας α) με κωνική εγγλυφίδα από καρβίδιο του τουγκστενίου και β) με χειρολαβή υπερήχων (Sonicflex 2000N, KAVO) με το αυχενικό όριο να εδράζεται στην αδαμαντίνη.

Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν η «συμπυκνούμενη» ρητίνη Alert (Jeneric/Pentron Inc) και η χαμηλού ιξώδους σύνθετη ρητίνη FLOW IT (Jeneric/Pentron Inc). Τα μισά δόντια από κάθε ομάδα υπέστησαν 500 κύκλους θερμοκύκλωσης σε θερμοκρασίες 5C, 37C, 55C, 37C και όλα καλύφθηκαν με βερνίκι, εκτός από την εμφραξη και 1 χιλιοστό γύρω από αυτήν. Στη συνέχεια, τα δόντια τοποθετήθηκαν για 24 ώρες σε διάλυμα βασικής φουξίνης 0.5%. Ακολούθησε έκπλυση των δοκιμών και διχοτόμησή τους. Η αξιολόγησή τους έγινε σε στερεοσκοπικό μικροσκόπιο με βάση το βάθος διείσδυσης της χρωστικής τόσο από το αυχενικό όσο και από το μασητικό όριο σε μια κλίμακα των 4 διαβαθμίσεων.

**Αποτελέσματα.** Η στατιστική ανάλυση που έγινε με την μέθοδο One-way ANOVA δεν έδειξε, στατιστικώς, σημαντικές διαφορές ( $p < 0,05$ ) μεταξύ των βαθμών μικροδιείσδυσης για καμιά από τις ομάδες των εμφράξεων.

**Συμπεράσματα.** Ούτε η χρήση της λεπτόρρευστης ρητίνης ως υπόστρωμα, αλλά ούτε και η χρήση των χειρολαβών υπερήχων, είχε κάποιο θετικό αποτέλεσμα στον περιορισμό της μικροδιείσδυσης, κυρίως, στο αυχενικό όριο των εμφράξεων.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Λεπτόρρευστη σύνθετη ρητίνη, μικροδιείσδυση, σύνθετη ρητίνη οπισθίων, ξέστρα υπερήχων.

#### Summary

**Objective.** To assess the microleakage of class II restorations in relation to the use of flowable resin composite as an intermediate layer between tooth and the restorative material, and in relation to the use of an "alternative" technique of cavity preparation Sonicflex 2000N.

**Materials and method.** 40 teeth free of caries divided into two groups of 20 and cavities were prepared a) with carbide bur and b) with a new device Sonicflex 2000N (KAVO) and SONICSYS approx tips no39 and no41. The cavities had their cervical margin situated on enamel. The materials that were used in this study were: Alert (Jeneric/Pentron Inc) and flowable resin composite FLOW IT (Jeneric/Pentron Inc). The teeth were covered with one layer of nail varnish except from the restoration and 1 mm border around it. 5 teeth from each group were randomly selected for thermocycling for 500 cycles from 5C to 37C, to 55C and to 37C. Then they were placed into aqueous solution of basic fuchsin 0,5% for 24h. The teeth were washed and were cut longitudinally in a microtome. The assessment of the degree of leakage of the dye at the cervical and occlusal margin was done under a microscope.

**Results.** Statistical analysis by one-way ANOVA demonstrated non-significantly differences in microleakage ( $p > 0,05$ ) between all of the groups.

**Conclusions.** Neither Sonicflex 2000N cavity preparation nor the use of flowable resin composite had any success to deteriorate microleakage, especially at the cervical margin of the restorations.

**KEY WORDS:** Condensable resin composite, flowable resin composite, microleakage, Sonicflex 2000N cavity preparation.

Στάλθηκε στις 30.11.2005. Εγκρίθηκε στις 18.2.2006.

<sup>1</sup> Επίκουρος Καθηγητής

<sup>2</sup> Οδοντίατρος

Received on 30<sup>th</sup> Nov., 2005. Accepted on 18<sup>th</sup> Feb., 2006.

<sup>1</sup> Assistant Professor

<sup>2</sup> Dentist

## Εισαγωγή

Η εξέλιξη των συνθέτων ρητινών ως υλικά αποκατάστασης οπισθίων δοντιών, καθώς και η πρόοδος των συνδετικών συστημάτων είχε ως αποτέλεσμα την τροποποίηση στοιχείων της παρασκευής κοιλοτήτων των δοντιών. Η αρχή του Black «επέκταση προς πρόληψη» αναθεωρείται και η σύγχρονη άποψη της αποκαταστατικής οδοντιατρικής εστιάζεται στα<sup>1</sup> :

Α) εξασφάλιση πρόσβασης για τον έλεγχο της τερηδονικής αλλοίωσης,

Β) αποκοπή των τερηδονισμένων σκληρών οδοντικών ιστών,

Γ) επίτευξη κατάλληλης επιφάνειας για την πρόσφυση των αποκαταστατικών υλικών.

Παρόλο, όμως, που οι σύνθετες ρητίνες συνδέονται ικανοποιητικά με τους οδοντικούς ιστούς<sup>2</sup> και παρέχουν καλύτερο του αμαλγάματος αισθητικό αποτέλεσμα, εμφανίζουν ακόμα αρκετά μειονεκτήματα. Ιδιαίτερα με την αδροποίηση των σκληρών οδοντικών ιστών και τη χρήση των συνδετικών παραγόντων σχηματίζεται ισχυρός δεσμός μεταξύ δοντιού και εμφρακτικού υλικού, όμως, το πρόβλημα της μικροδιείσδυσης δεν έχει λυθεί<sup>3-7</sup>. Η συστολή πολυμερισμού, ο βαθμός συστολοδιαστολής των συνθέτων ρητινών σε σχέση με τον αντίστοιχο των οδοντικών ιστών, εξαιτίας των θερμοκρασιακών αλλαγών, η πολυποικιλιότητα της μορφής των οδοντικών υποστρωμάτων για πρόσφυση και η απορρόφηση νερού, μπορούν να οδηγήσουν στη δημιουργία κενών στη διεπιφάνεια δοντιού-υλικού, τα οποία επιτρέπουν τη διείσδυση μικροοργανισμών, υγρών και χημικών ουσιών<sup>8-10</sup>. Επιπλέον, η αποτριβή των συνθέτων ρητινών και η δυσκολία στο χειρισμό τους, ως υλικά επιλογής για εμφράξεις οπισθίων δοντιών<sup>11</sup>, οδήγησε την έρευνα στις νέες, υψηλού ιξώδους, «συμπυκνούμενες» ρητίνες. Βασικά χαρακτηριστικά αυτών των υλικών είναι τα εξής: μικροαποτριβή από ίση έως και μικρότερη του αμαλγάματος<sup>12,13</sup>, μειωμένη συστολή πολυμερισμού<sup>14</sup>, συντελεστής θερμικής διαστολής παραπλήσιος με αυτόν του δοντιού και βαθμός ελαστικότητας και τρόπος χειρισμού ανάλογος του αμαλγάματος<sup>15</sup>.

Παράλληλα, έχει προταθεί η χρήση των λεπτόρρευστων συνθέτων ρητινών ως βάση στις εμφράξεις οπισθίων δοντιών με «συμπυκνούμενες» ρητίνες. Λόγω του χαμηλού τους ιξώδους, οι ρητίνες αυτές μπορούν να διεισδύσουν καλύτερα σε εσοχές και υποσκαφές, επιτυγχάνοντας, έτσι, καλύτερη προσαρμογή στους σκληρούς οδοντικούς ιστούς<sup>16</sup>. Επιπλέον η αυξημένου βαθμού ελαστικότητά τους βοηθά στην απορρόφηση των τάσεων που αναπτύσσονται κατά τη συστολή πολυμερισμού<sup>17,18</sup>. Παρόλα αυτά η αποτελεσματικότητά τους, ακόμα, ερευνάται<sup>19-23</sup>.

Ταυτόχρονα η έρευνα κατευθύνεται και σε νέους, εναλλακτικούς τρόπους παρασκευής κοιλοτήτων με στόχο συντηρητικότερες και με καλύτερα χαρακτηρι-

στικά πρόσφυσης, εισάγοντας στην κλινική πράξη συσκευές laser, αεροαποτριβής και ειδικών ξέστρων υπερήχων<sup>24</sup>.

Τόσο με τη χρήση των παραδοσιακών εγγλυφιδών όσο και με τις νεώτερες συσκευές, ο σκοπός είναι η απομάκρυνση της τερηδονισμένης οδοντικής ουσίας και η προετοιμασία της οδοντικής επιφάνειας να δεχθεί το εμφρακτικό υλικό.

Πιο συγκεκριμένα, η παρασκευή κοιλοτήτων με χειρολαβή υπερήχων προϋποθέτει τη χρήση των ειδικών ξέστρων<sup>25</sup>. Αυτά έχουν μία αδρανή λεία επιφάνεια και μία κοπτική, η οποία αποτελείται από κόκκους διαμετρίων που αφαιρούν την τερηδόνα και απομεταλλικοποιούν την οδοντική επιφάνεια, με την οποία έρχονται σε επαφή. Το αποτέλεσμα, ειδικά για τις κοιλοότητες δευτέρας ομάδας, είναι ένα όμορο κιβωτίδιο στις προκαθορισμένες διαστάσεις του εργαλείου, το οποίο είχε προεπιλεγεί για τη, συγκεκριμένης έκτασης, βλαβή, με αποκλίνοντα τοιχώματα και λοξοτόμηση των εξωτερικών διέδρων γωνιών.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η σύγκριση των αποτελεσμάτων του βαθμού μικροδιείσδυσης στα όρια της εμφραξης δευτέρας ομάδας ανάλογα με το κοπτικό μέσο παρασκευής της κοιλοτήτας, εγγλυφίδες καρβιδίου του τουγκστενίου και ξέστρα υπερήχων, και τη χρήση ή όχι συνθέτου ρητίνης, χαμηλού ιξώδους, ως ενδιάμεσου στρώματος μεταξύ των οδοντικών ιστών και της «συμπυκνούμενης» σύνθετης ρητίνης.

## Υλικά και Μέθοδος

Σαράντα γομφίοι και προγόμφιοι, πρόσφατα εξαγχθέντες, ελεύθεροι τερηδόνας και καταγμάτων συλλέχθηκαν και αποθηκεύτηκαν σε φυσιολογικό ορό. Τα δόντια χωρίστηκαν σε τέσσερις ομάδες των δέκα, από τις οποίες στην πρώτη και τη δεύτερη παρασκευάστηκαν κοιλοότητες με μορφή ομόρου κιβωτιδίου με τη χρήση εγγλυφιδών καρβιδίου του τουγκστενίου και χειρολαβή υψηλών ταχυτήτων με αυχενικό όριο στην αδαμαντίνη, και λειάνθηκαν. Στην τρίτη και την τέταρτη ομάδα παρασκευάστηκαν όμορα κιβωτίδια με τη χρήση χειρολαβής υπερήχων (Sonic flex 2000N, KAVO) και αντίστοιχο ξέστρο no 39, μέγεθος 3 και no 41, μέγεθος 4, για προγομφίους και γομφίους αντίστοιχα.

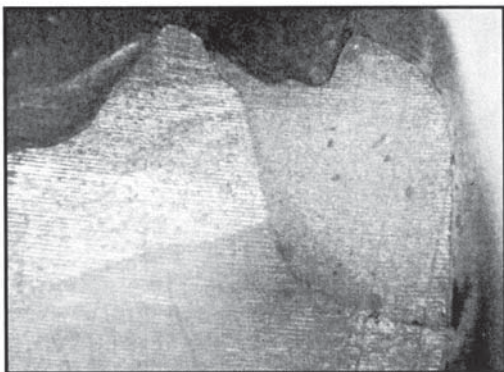
Στις ομάδες δυο και τρία μετά την τοποθέτηση του συνδετικού παράγοντα (Bond 1 Primer/Adhesive, Jeneric/Pentron Inc) και τον πολυμερισμό του, τοποθετήθηκε λεπτό στρώμα, λεπτόρρευστης ρητίνης (FLOW-IT, Jeneric/Pentron Inc). Σε όλες τις κοιλοότητες τοποθετήθηκε σε ένα στρώμα συμπυκνούμενη ρητίνη (ALERT Condensable Composite, Jeneric/Pentron Inc) που πολυμερίστηκε για 40 δευτερόλεπτα με συσκευή Visilux 2 3M-ESPE.

Οι εμφράξεις λειάνθηκαν με δίσκους Soflex ακολουθώντας διαδοχικές αδρότητες (3M-ESPE Dental

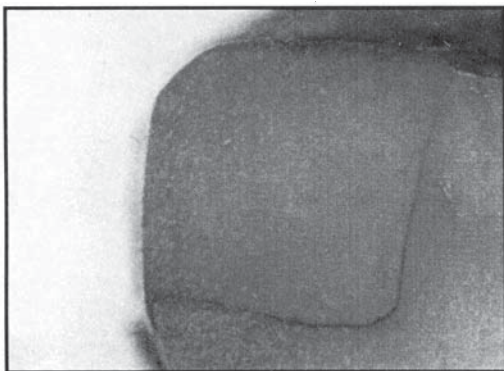
Products). Τα δόντια καλύφθηκαν με βερνίκι εκτός από την περιοχή της εμφραξης και 1 mm γύρω από αυτήν. Στη συνέχεια όλα τα δόντια υπέστησαν 500 κύκλους θερμοκύκλωσης σε θερμοκρασίες 5°C, 37°C, 55°C και 37°C με χρόνο εμβύθησης 15 δευτερόλεπτα σε κάθε θερμοκρασία. Ακολούθως, όλα τα δόντια τοποθετήθηκαν σε διάλυμα βασικής φουξίνης 0,5% για 24 ώρες και αφού ξεπλύθηκαν έγιναν τομές κατά την εγγύς – άπω διάστασή τους.

Η αξιολόγηση των δοκιμών έγινε με βάση το βάθος διείσδυσης της χρωστικής τόσο για το αυχενικό όσο και για το μασητικό όριο. Η βαθμολόγηση ήταν η παρακάτω:

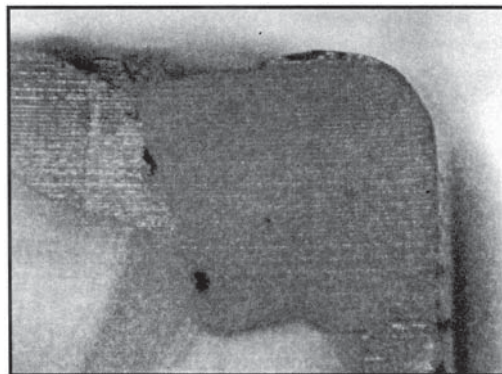
1. καθόλου χρωστική,
2. διείσδυση στο μισό του αυχενικού ή του μασητικού τοιχώματος από το αυχενικό ή το μασητικό όριο αντίστοιχα,
3. διείσδυση έως την αξονοαυχενική γωνία από το αυχενικό ή το μασητικό όριο,



Εικ. 1. Μικροδιδύση σε κοιλότητα παρασκευασμένη με υπερήχους και χρήση υποστρώματος ρητίνης χαμηλού ιξώδους, χωρίς θερμοκύκλωση.



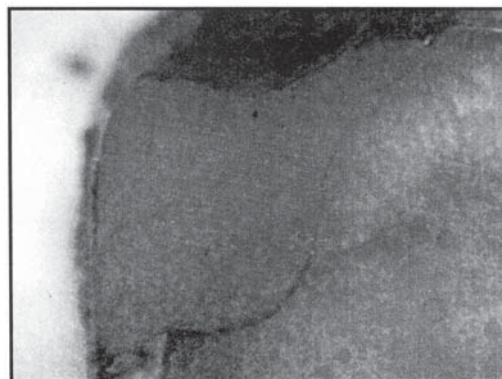
Εικ. 2. Μικροδιδύση σε κοιλότητα παρασκευασμένη με εγγλυφίδες καρβιδίου του τουγκτενίου, χωρίς θερμοκύκλωση.



Εικ. 3. Μικροδιδύση σε κοιλότητα παρασκευασμένη με εγγλυφίδες καρβιδίου του τουγκτενίου και χρήση υποστρώματος ρητίνης χαμηλού ιξώδους, χωρίς θερμοκύκλωση.



Εικ. 4. Μικροδιδύση σε κοιλότητα παρασκευασμένη με εγγλυφίδες καρβιδίου του τουγκτενίου, μετά από θερμοκύκλωση.



Εικ. 5. Μικροδιδύση σε κοιλότητα παρασκευασμένη με υπερήχους, μετά από θερμοκύκλωση.



4. διείσδυση πέρα από την αξονοαυχενική γωνία στο αντίθετο τοίχωμα,
  5. διείσδυση χρωστικής σε όλα τα τοιχώματα.
- Ο έλεγχος των δοκιμών έγινε με τη βοήθεια στερεοσκοπικού μικροσκοπίου (x100), όπου και ελήφθησαν οι φωτογραφίες (Εικ.1-5).

#### Αποτελέσματα

Η στατιστική ανάλυση έγινε με την μέθοδο One-Way ANOVA· έδειξε μη στατιστικώς σημαντικές διαφορές στις τιμές των βαθμών μικροδιείσδυσης ( $p < 0,05$ ) μεταξύ των οκτώ ομάδων εμφράξεων.

Πρέπει να επισημανθεί ότι οι βαθμοί μικροδιείσδυσης που καταγράψαμε οφείλονται αποκλειστικά στη μικροδιείσδυση που εμφάνισε το αυχενικό όριο των εμφράξεων, ενώ στο μασητικό όριο δεν παρατηρήθηκε διείσδυση της χρωστικής, παρά μόνο σε 4 περιπτώσεις, όπου κι εκεί η διείσδυση δεν ξεπερνούσε το μισό του μασητικού τοιχώματος. Τα ευρήματα της μελέτης δίδονται στον πίνακα I.

#### ΠΙΝΑΚΑΣ I

Μέση τιμή μικροδιείσδυσης.

	Με θερμοκύκλωση	Χωρίς θερμοκύκλωση
Carbide + flow it	3,1	3,125
Carbide	3,25	3,2
Sonic flex + flow it	3,1	2,3
Sonic flex	3,25	3,111

#### Συζήτηση

Οι διαφορές στη συμπεριφορά, στη μικροδιείσδυση του μασητικού και του αυχενικού ορίου, είναι γνωστές και από άλλες μελέτες, με τα ευρήματα των οποίων συμφωνούν και τα δικά μας<sup>26-28</sup>. Η «αχίλλειος πτέρνα» των αποκαταστάσεων οπισθίων δοντιών με σύνθετη ρητίνη θεωρείται η προσαρμογή του υλικού στο αυχενικό όριο της κοιλότητας, ακόμα κι αν αυτό εδράζεται στην αδαμαντίνη (πάνω από την αδαμαντινοοστεϊνική σύνδεση), όπως και στη δική μας μελέτη.

Στο αυχενικό όριο η αδαμαντίνη εμφανίζει μεγαλύτερη ποικιλομορφία με ακανόνιστη διάταξη πρισμάτων και στρώμα απρισματικής αδαμαντίνης στην περιοχή της αδαμαντινοοστεϊνικής ένωσης.

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η αδροποίηση της αδαμαντίνης να γίνεται πιο επιφανειακά και να μειώνεται, έτσι η μικρομηχανική συγκράτηση<sup>29</sup>. Έχει αποδειχθεί πως σε απόσταση 0,5 χιλ. από την αδαμαντινοοστεϊνική σύνδεση παρατηρείται 75% μείωση στην ποσότητα των αδροποιημένων πρισμάτων σε σχέση με αυτά που προκύπτουν σε απόσταση 1 χιλ. από την αδαμαντινοοστεϊνική σύνδεση<sup>30</sup>. Αν συυπολογίσουμε πως κατά τη συστολή πολυμερισμού η μάζα του εμφρακτικού υλικού

τείνει να απομακρυνθεί από το αυχενικό όριο της παρασκευής προς την πηγή του φωτός<sup>27,28</sup>, και τις προσπάθειες που γίνονται, ώστε να περιοριστούν οι τάσεις που αναπτύσσονται κατά τον πολυμερισμό με τη χρήση διαφανών τεχνητών τοιχωμάτων, σφηνών και ειδικών ρυγών για καλύτερη εστίαση του φωτός, τότε μπορούμε να εξηγήσουμε την αυξημένου βαθμού μικροδιείσδυση στο αυχενικό όριο των εμφράξεων. Όσον αφορά τις ομάδες των δοντιών που οι κοιλότητες παρασκευάστηκαν με την συσκευή των υπερήχων, όπου είχαμε επιπλέον λοξοτόμηση των εξωτερικών διεδρων γωνιών, τα αποτελέσματα στη μικροδιείσδυση δεν ήταν στατιστικώς σημαντικά, συγκριτικά με τις ομάδες των δοντιών που οι κοιλότητες παρασκευάστηκαν με εγγλυφίδες τουγκστενίου, χωρίς λοξοτομές. Εξάλλου, οι γνώμες των ερευνητών δίστανται όσον αφορά τη λοξοτόμηση της αδαμαντίνης και, ειδικά, την αδαμαντίνη του αυχενικού ορίου του ομόρου κιβωτιδίου. Άλλοι θεωρούν ότι έχει ευεργετική επίδραση στην οριακή προσαρμογή και καλύτερη κατανομή των τάσεων κατά τον πολυμερισμό, ενώ άλλοι, αντίθετα, υποστηρίζουν ότι, έτσι, εξασθενίζει ακόμα περισσότερο η εναπομένουσα αδαμαντίνη, με αποτέλεσμα κάταγμα των ορίων, κακή προσαρμογή του υλικού και εμφάνιση του φαινομένου της μικροδιείσδυσης<sup>31-36</sup>.

Η τεχνική που εφαρμόστηκε για την τοποθέτηση της ρητίνης υψηλού ιξώδους, ήταν η προτεινόμενη από τους κατασκευαστές, δηλαδή φωτοπολυμερισμό σε στρώματα των 5 mm μετά από συμπίκνωση του υλικού. Έτσι, λόγω του μεγάλου βάθους πολυμερισμού και της χαμηλής συστολής πολυμερισμού των συμπυκνυμένων ρητινών, υπήρχε ένδειξη για τοποθέτηση του υλικού σε ένα στρώμα, στην παρούσα εργασία<sup>37-40</sup>. Όμως, υπάρχουν αμφιβολίες για το πόσο καλά αυτά τα υλικά μπορούν να προσαρμοστούν στην κοιλότητα και, ιδίως, στο αυχενικό τμήμα του ομόρου κιβωτιδίου, λόγω της αυξημένης ακαμψίας τους (stiffness). Συγκεκριμένα, το υλικό που χρησιμοποιήσαμε, η ρητίνη ALERT, αποδεικνύεται η πιο άκαμπτη ρητίνη μεταξύ άλλων σύγχρονων συμπυκνυμένων ρητινών. Γεγονός που συνδέθηκε με τη, μεγαλύτερου βαθμού, μικροδιείσδυση που εμφάνισε το υλικό είτε μόνο του είτε σε συνδυασμό με τη χρήση λεπτόρρευστης σύνθετης ρητίνης (FLOW-IT)<sup>41</sup>.

Έτσι για να παρακαμφθεί το πρόβλημα της ακαμψίας προτάθηκε η χρήση των λεπτόρρευστων σύνθετων ρητινών, οι οποίες λόγω του χαμηλού τους ιξώδους μπορούν να κυλήσουν και να εισχωρήσουν σε εσοχές. Όμως, στη δική μας την εργασία, όπως σε μερικές άλλες<sup>21,23</sup> και σε αντίθεση με κάποιες άλλες<sup>22,27,41</sup>, τα αποτελέσματα στο βαθμό της μικροδιείσδυσης που εμφάνισε το αυχενικό όριο των κοιλότητων, όπου χρησιμοποιήθηκε ενδιάμεσο στρώμα, λεπτού πάχους, λεπτόρρευστη σύνθετη ρητίνη, δε διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά από τις εμφράξεις που τοποθε-

τήθηκε η λεπτόρρευση ρητίνη. Πιθανόν, αυτό το αποτέλεσμα να σχετίζεται με την αυξημένου βαθμού, συστολή πολυμερισμού, που εμφανίζουν αυτά τα υλικά<sup>42</sup>, λόγω του χαμηλού αριθμού ανόργανων συστατικών που περιέχουν στη μάζα τους. Αποτέλεσμα της αυξημένης συστολής πολυμερισμού είναι η εμφάνιση περισσότερων κενών μεταξύ της διεπιφάνειας υλικού και αυχενικής βάσης του ομόρου κιβωτιδίου και, έτσι, αδυναμία περιορισμού της μικροδιείσδυσης.

Επίσης, πρέπει να επισημανθεί ότι για να αποφευχθεί ο επιπλέον σχηματισμός κενών μεταξύ υλικού και οδοντικής επιφάνειας από πιθανό εγκλωβισμό αέρα, κατά τη διάρκεια της τοποθέτησης των λεπτόρρευτων ρητινών, θα πρέπει αυτό να γίνεται με προσεκτική, ήπια κίνηση προς μία κατεύθυνση στη βάση του ομόρου κιβωτιδίου<sup>43</sup>.

Όσον αφορά τη διαφορά στη μικροδιείσδυση των δοκιμών που υπέστησαν τη διαδικασία της θερμοκύκλωσης, αυτή συμφωνεί με τα ευρήματα άλλων ερευνητών, μια και έχει επισημανθεί ο ρόλος της θερμικής καταπόνησης των εμφράξεων, λόγω του διαφορετικού συντελεστή θερμικής διαστολής των υλικών από τις οδοντικές ουσίες<sup>44,46</sup>.

### Συμπεράσματα

Τα συμπεράσματα που συνάγονται από αυτή την εργασία είναι τα εξής:

1. Όλες οι εμφράξεις με τη συμπυκνούμενη ρητίνη ALERT εμφάνισαν μεγάλο βαθμό μικροδιείσδυσης, λόγω, κυρίως, της μικροδιείσδυσης στο αυχενικό όριο του ομόρου κιβωτιδίου.
2. Δε διαπιστώθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά στη μικροδιείσδυση μεταξύ των εμφράξεων που οι κοιλότητες παρασκευάστηκαν με συσκευή υπερήχων σε σχέση με αυτές των εγγλυφιδών τουγκστενίου.
3. Η χρήση της ρητίνης χαμηλού ιξώδους (flowable) σε συνδυασμό με τη σύνθετη ρητίνη υψηλού ιξώδους (condensable), δεν περιόρισε την μικροδιείσδυση.

### Βιβλιογραφία

1. Setien VJ, Codd DS, Denehy GE, Vargas MA. Cavity preparation devices: Effect in microleakage of class V resin-based composite restorations. *Am J Dent* 2001; 14:157-62.
2. Kanca J. Improving bond strength through acid etching of dentin and bonding to wet dentin surfaces. *J Am Dent Assoc* 1992; 123:35-43.
3. Sidhu SK. A comparative analysis of restoring cervical lesions. *Oper Dent* 1984; 24:553-9.
4. Retief DH. Are adhesive techniques sufficient microleakage? *Oper Dent* 1987; 12:140-4.
5. Gordon M, Plasschaert AJM, Stark MM. Microleakage of several tooth-colored restorative materials in cervical cavities. A comparative study in vitro. *Dent Mater* 1986; 2:228-31.
6. Leinfelder K. A report on a new condensable composite resin. *Compend. Contin. Educ Dent* 1998; 19:220-38.
7. Barnes CM, Blank LW, Thompson VP, McDonald NJ. Microleakage of class V composite resin restorations: A comparison between in vivo and in vitro. *Oper Dent* 1993; 18:237-45.
8. Tortenson b, Brannstrom M. Contraction gap under composite resin restoration: Effect of hygroscopic expansion and thermal stress. *Oper Dent* 1988; 13:24-31.
9. Staninec M, Mochizuki A, Tanizaki K, Fukuda K, Tsuchitani Y. Interfacial space, marginal leakage, and Enamel cracks around composite resins. *Oper Dent* 1986; 11:14-24.
10. Eakle WS. Effect of thermal cycling on fracture strength and microleakage in teeth restored with a bonded composite resin. *Dent Mater* 1986; 2:114-7.
11. Phillips RW, Avery DR, Mehra R, Swartz ML, McCune RJ. (1973) Observations on composite resin for class II restoration: Three-year report. *Journal of Prosthetic Dentistry* 30(6) 891-7.
12. Leinfelder K, Prasad A. A new condensable composite for the restoration of posterior teeth. *Dent Today* 1998; 17:112-6.
13. Leinfelder K. A report on a new condensable composite resin. *Compend. Contin. Educ Dent* 1998; 19:220-38.
14. Freedman G. Condensable composites: The new paradigm in amalgam alternatives. *Dent Today* 1998; 17(10):72-4.
15. Radz GM, Nash RN. Condensable composites. *J Am Acad Cosmet Dent* 1998; 14(2):46-51.
16. Bayne SC, Thompson JY, Swift EJ, Stamatiades P, Wilkerson M. (1998) A characterization of first generation flowable composites. *Journal of American Dental Association* 129(5):567-77.
17. Kemp-Scholte CM, Davidson CL (1990). Compete marginal seal of class V resin composite restorations effected by increased flexibility. *Journal of Dental Research* 69(6) 1240-3.
18. Rooklidge E, Boyer D, Bouschlinher M. (1999). Cups deformation by shrinkage of condensable composite. *Journal of Dental Research*. 78 (abstracts of Papers p 399. Abstract 2349).
19. Moon PC, Tabassian MS, Culbreath TE. Flow characteristics and film thickness of flowable resin composites. *Oper Dent* 2002; 27:248-53.
20. Tung FT, Estafan D, Scherer W. Microleakage of a condensable resin composite: An in vitro investigation. *Quint Inter* 2000; 31:430-4.
21. Name AI, Maxson BB, Pink FE, Aksu MN. Microleakage of class II pacable resin composites lined with flowables: An in vitro study. *Oper Dent* 2000; 27:600-5.
22. Peutzfeldt A, Asmussen E. Composite restorations: Influence of flowable and self curing resin composite linings on microleakage in vitro. *Oper Den.* 2002; 27:569-75.
23. Δουβίτσας Γ, Παξιμαδά Χ, Λιούμη Ε. Συμπεριφορά στη μικροδιείσδυση συνθέτων ρητινών υψηλού ιξώδους σε κοιλότητες II ομάδας. *Ελληνικά στοματολογικά χρονικά* 2002; 46(2):17-23.

24. Hugo B, Stassinakis A. Preparation and restoration of small interproximal carious lesion with sonic instruments. *Pract. Periodont. Aesthet Dent* 1998; 10:353-9.
25. Dietschi D, Spereafico R. Adhesive Metal-Free Restorations. *Current Concepts for the Esthetic Treatment of Posterior Teeth*. Quintessence Publishing Co Inc 1999; 179-185.
26. Derhami K, Coli P, Brannstrom M (1995). Microleakage in Class 2 composite resin restorations. *Oper Dent* 20(3):100-5.
27. Hilton TJ, Schwartz RS & Ferrancane JL (1997). Microleakage of four Class 2 resin composite insertion techniques in intraoral temperature. *Quint Inter* 28(2) 135-44.
28. Demarco FF, Ramos OL, Mota CS, Formolo E & Justino LM (2001). Influence of different restorative techniques on microleakage in Class 2 cavities with gingival wall in cementum. *Oper Dent* 26(3):253-9.
29. Tolidis K, Setcos JC. Microleakage at coronal and gingival margins of Class 5 restorations In Vitro. *Balk J Stom* 2001; 5:38-41.
30. Schuckar M, Geurtsen W. Proximal Cervical adaptation of class II composite restorations after thermocycling: a quantitative and qualitative study. *J Oral Rehabil* 1997; 24:766-75.
31. Burnes IE. The adaptation of composite resins to tooth structure. Part 1, Study 1. *Br Dent J* 1977; 142:122-9.
32. Owens BM, Halter TK, Brown DM. Microleakage of tooth-colored restorations with abeveled gingival margin. *Quint. International* 1998; 29(6):356-61.
33. Dietschi D, Scampa V, Campanile G, Holz J. Marginal adaptation and seal of direct and indirect Class2 composite restorations. An in vitro evaluation. *Quintessence Int.* 1995; 26:127-38.
34. Opdam NJ, Roeters JJ, Knijs R, Burgersdijk RC. Necessity of bevels for box only Class2 composite restorations. *J Prosthet. Dent* 1998; 80:274-9.
35. Bowen RL, Nemoto K, Rapson JE. Adhesive bonding of various materials to hard tooth tissues: forces developing in composite materials during. *J Am Dent Assoc* 1983; 106:475-7.
36. Nozaka K, Suruga Y, Amari E. Microleakage of composite resins in cavities of upper primary molars. *Inter J Paediatr Dent* 1999; 2:185-94.
37. Affeck MS, Denehy GE, Vargas MA & Setien VJ (1999). Microleakage with incremental vs bulk placement utilizing condensable composites. *Journal of Dental Research* 78 Abstract of Papers p155 Abstract 393.
38. Aw TC & Nicholls JI(1999). Polymerization shrinkage of condensable composite resins. *Journal of Dental Research* 78 Abstracts of Papers p. 370 Abstract 2118.
39. Kerby R, Lee J, Knobloch L & Seghi R (1999). Hardness and degree of conversion of posterior condensable composite resins. *Journal of Dental Research* 78 Abstracts of Papers p.157 Abstract 414.
40. So BK, Roeder LB & Powers JM (1999). Bond strength of condensable composite to dentin and bases. *Journal of Dental Research* 78 Abstracts of Papers p. 480 Abstract 2999.
41. Leovailoy C, Cochran MA, Matis BA, Moore BK, Platt JA. Microleakage of posterior packable resin composites with and without flowable liners. *Oper Dent* 2001; (26):302-7.
42. Tolidis K and Setcos JK.(1999). Initial degree of polymerization shrinkage exhibited by flowable composite resins. *Journal of Dental Research*. 78 Abstracts of Papers p.482 Abstract 3015.
43. Chung Sf, Liu Jk, Chao CC, Liao FP & Chen YHM (2001). Effects of flowable composite lining and operator experience on microleakage and internal voids in Class 2 composite restorations. *Journal of Prosthetic Dentistry* 85(2):177-83.
44. Crim GA & Garcia-Godoy F (1987). Microleakage: the effect of storage and cycling duration. *Journal of Prosthetic Dentistry* 57 (574-576).
45. Crim GA, Swartz ML & Phillips RW (1985). Comparison of four thermo cycling techniques. *Journal Prosthetic Dentistry* 53, 50-53.
46. Litkowski LJ, McDonald NJ & Swierczewski M (1989). A comparison of thermal cycling methods for evaluating micro leakage. *Journal of Dental Research* 68 Abstracts of Papers p. 207 Abstract 208.