

MICROLEAKAGE COMPARASION OF RESIN COMPOSITE FLOWABLE RESTORATION ON ABRASION LESION USING TOTAL ETCH ADHESIVE SYSTEM AND SELF ADHERING FLOWABLE

Gustia Rully Pertiwi¹, Nia Wijayanti²

¹Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, FKIK , Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

²Departemen Konservasi KG Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, FKIK, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

ABSTRACT

Abrasion lesions are lesions that are often found in the cervical tooth, marked by the wear of the tooth tissue. Restoration done with the aim to strengthen teeth that wear the cervical section, prevents expansion towards the pulp cavity, and improve dental aesthetics. Composite resins are aesthetic restorative materials are often used, but its use requires adhesive to bind to the tooth. One of method to evaluate the effectiveness of a material in dentistry is determine through microleakage. Microleakage test is most useful for comparing effectiveness of adhesion by adhesive material. This study aims to determine the microleakage of resin composite flowable restoration on abrasion lesion using total etch adhesive system and self adhering flowable.

The experimental laboratory study was performed using 20 premolar teeth carious free. The dimension of cavity preparation was V-shaped (1,5 mm in depth, 4 mm in mesiodistal width, 3 mm occluso-gingival height). First group was restored with resin composite flowable using total etch adhesive system, and the second group was restored with self adhering flowable. All teeth were randomly into two groups of 10. After stored in artificial saliva (24 hours), all specimens were immersed in 2% methylene blue solution (24 hours). All teeth were sectioned in bucco-lingual direction using flat disc wheel bur. Dye penetration were observed under a stereomicroscope and the depth of penetration was scored (0-3). Measurements were analyzed statistically using Mann-Whitney U non-parametric test. The test showed no significant differences of microleakage ($p=0,138$) between resin composite flowable restoration using total etch adhesive system and self adhering flowable. The conclusion of the study that there was no difference of microleakage between resin composite flowable restoration using total etch adhesive system and self adhering flowable restoration.

Keywords : *microleakage, flowable composite, abrasion lesion, total etch, self adhering flowable*

PERBEDAAN KEBOCORAN MIKRO RESTORASI RESIN KOMPOSIT *FLOWABLE* PADA LESI ABRASI DENGAN PENGGUNAAN SISTEM ADHESIF *TOTAL ETCH* DAN *SELF ADHERING FLOWABLE*

Gustia Rully Pertiwi¹, Nia Wijayanti²

¹Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, ²Bagian Konservasi Prodi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

ABSTRAK

Lesi abrasi merupakan lesi yang sering ditemukan pada servikal gigi, ditandai dengan ausnya jaringan gigi. Restorasi dilakukan dengan tujuan untuk menguatkan gigi yang aus dibagian servikal, mencegah perluasan kavitas ke arah pulpa, dan meningkatkan estetik gigi. Resin komposit merupakan bahan restorasi estetik yang sering digunakan, namun pemakaiannya membutuhkan bahan adhesif untuk berikatan dengan gigi. Cara untuk mengevaluasi efektifitas bahan kedokteran gigi adalah dengan uji kebocoran mikro. Uji tersebut digunakan untuk membandingkan efektivitas bahan adhesi suatu bahan adhesif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kebocoran mikro restorasi resin komposit *flowable* pada lesi abrasi dengan penggunaan sistem adhesif *total etch* dan *self adhering flowable*.

Penelitian eksperimental laboratoris dilakukan menggunakan 20 gigi premolar yang bebas karies. Gigi dipreparasi berbentuk V kedalaman 1,5 mm; lebar mesiodistal 4 mm; dan tinggi oklusogingival 3 mm. Sampel penelitian dibagi menjadi dua kelompok, masing-masing 10 sampel. Kelompok I restorasi resin komposit *flowable* menggunakan sistem adhesif *total etch* dan kelompok II restorasi resin komposit *self adhering flowable*. Seluruh sampel penelitian direndam dalam saliva buatan selama 24 jam, setelah itu seluruh sampel direndam dalam larutan *methylene blue* 2% selama 24 jam. Sampel dipotong pada arah bukolingual menggunakan *flat disc wheel bur*. Penetrasi warna diamati di bawah mikroskop stereo perbesaran 20x dan dibuat kriteria skoring 0-3. Pengukuran dianalisa secara statistik dengan menggunakan uji non-parametrik *Mann-Whitney U* yang menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan ($p=0,138$) kebocoran mikro antara restorasi resin komposit *flowable* menggunakan sistem adhesif *total etch* dengan restorasi resin komposit *self adhering flowable*. Kesimpulan penelitian ini bahwa tidak terdapat perbedaan kebocoran mikro pada restorasi resin komposit *flowable* dengan menggunakan sistem adhesif *total etch* dibandingkan dengan restorasi *self adhering flowable*.

Kata kunci : kebocoran mikro, resin komposit *flowable*, lesi abrasi, *total etch*, *self adhering flowable*

PENDAHULUAN

Abrasi merupakan lesi servikal yang disebabkan oleh proses mekanik yang abnormal seperti menyikat gigi yang menyebabkan ausnya jaringan pendukung gigi.^{1,2} Lesi tersebut mempunyai bentuk khas berbentuk V yang terlihat pada serviks gigi dan sering ditemukan pada gigi premolar dan kaninus.^{3,4}

Salah satu cara untuk menggantikan struktur gigi yang telah hilang yaitu dengan cara merestorasi gigi. Restorasi adalah suatu cara untuk menggantikan struktur gigi yang telah hilang dengan bahan lain.⁵ Salah satu bahan restorasi yang sering digunakan adalah resin komposit karena memiliki warna yang dapat disesuaikan oleh gigi dan dapat meningkatkan estetika wajah.⁶ Resin komposit tersebut memiliki jenis yang beragam, salah satunya adalah resin komposit *flowable*. Material tersebut sangat direkomendasikan untuk lesi servikal karena memiliki viskositas yang rendah sehingga mudah diaplikasikan pada kavitas.⁷

Pengaplikasian resin komposit membutuhkan bahan adhesif yang dapat membuat suatu ikatan antara bahan restorasi dengan struktur gigi sehingga dapat berikatan dengan baik.⁸ Bahan adhesif memiliki fungsi sebagai retensi pada restorasi, mengurangi terjadinya kebocoran mikro dan mencegah terjadinya karies sekunder.⁹ Sistem adhesif *total etch* merupakan salah satu dari berbagai macam ragam bahan adhesif yang memiliki integritas marginal yang baik sehingga dapat mencegah terjadinya kebocoran mikro.¹⁰ Perkembangan bahan

adhesif yang menggabungkan antara bahan adhesif dengan resin komposit *flowable* dalam satu wadah telah diperkenalkan. Material tersebut adalah *self adhering flowable* dan merupakan kategori material terbaru yang diklaim dapat mempersingkat prosedur restorasi.¹¹ Masalah yang sering timbul pada restorasi gigi adalah sering terjadinya karies sekunder, sensitif pasca perawatan yang mungkin disebabkan adanya kebocoran mikro antara restorasi dan struktur gigi.¹²

Salah satu cara untuk mengevaluasi efektivitas adhesi bahan kedokteran gigi adalah dengan uji kebocoran mikro, meskipun uji kebocoran mikro tidak bersifat absolut, tetapi hasil uji tersebut dapat digunakan untuk membandingkan efektivitas adhesi suatu bahan adhesif. Penilaian kebocoran mikro ditandai dengan adanya penetrasi warna pada gigi maupun pada bahan restorasi yang dapat dievaluasi menggunakan stereomikroskop, kemudian dilakukan skorimng sesuai kriteria.¹³

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris. Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah 20 gigi premolar yang telah diekstraksi dan bebas karies, asam fosfat 37% untuk etsa, resin komposit *flowable*, sistem adhesif *total etch* dan *self adhering flowable*, cat kuku untuk melapisi permukaan gigi, malam merah untuk menutup bagian akar gigi, larutan *methylene blue* 2% untuk pewarnaan, dan saliva buatan.

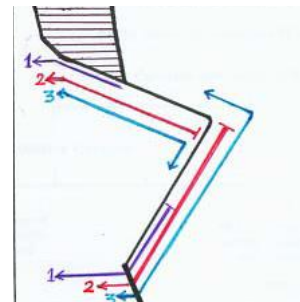
Alat yang digunakan adalah *round diamond bur*, mikromotor dan henis untuk preparasi kavitas, *sliding caliper*, dental probe untuk menyetarakan ukuran kavitas, bus-bus, *light curing unit*, *flat disc wheel bur* untuk memotong gigi dan stereomikroskop.

Penelitian dilakukan di ruang Skill Lab Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Laboratorium Teknik Mesin D3 Universitas Gajah Mada. Gigi dipreparasi menggunakan *round diamond bur* sehingga diperoleh kavitas berbentuk V pada bagian bukal dengan ukuran yang sama, yaitu kedalaman 1,5 mm; lebar mesiodistal 4 mm; dan tinggi oklusogingival 3 mm. Sampel gigi dibagi ke dalam 2 kelompok secara random, sehingga masing-masing kelompok terdiri dari 10 gigi.

Pada kelompok I, kavitas direstorasi resin komposit *flowable* menggunakan sistem adhesif *total etch*. Kelompok II, kavitas direstorasi dengan *self adhering flowable*. Semua sampel gigi direndam dalam saliva buatan selama 24 jam. Permukaan gigi dilapisi cat kuku kecuali 1 mm dari area restorasi dan pada bagian apikal ditutup dengan malam merah agar tidak terjadi penetrasi warna melalui foramen apikal. Gigi direndam dalam larutan *methylene blue* 2% selama 24 jam, kemudian dicuci di bawah air mengalir dan ditiriskan selama 24 jam. Malam merah dilepaskan dan cat kuku yang melapisi gigi digilangkan dengan menggunakan aseton.

Pemotongan gigi dilakukan dengan menggunakan *flat disc wheel bur*, dipotong secara longitudinal

untuk memudahkan pengamatan dengan mikroskop. Pengamatan penetrasi warna dari larutan *methylene blue* 2% dilakukan di area restorasi dengan menggunakan stereomikroskop perbesaran 20x. tingkat kebocoran mikro diukur berdasarkan kriteria skoring sebagai berikut :



Skor 0 = Tidak ada penetrasi warna ke dalam kavitas

Skor 1 = Penetrasi warna ke dalam kavitas kurang lebih mencapai $\frac{1}{2}$ kedalaman kavitas

Skor 2 = Penetrasi warna ke dalam kavitas lebih dari $\frac{1}{2}$ kedalaman kavitas tanpa mencapai dinding aksial kavitas

Skor 3 = Penetrasi warna mencapai dinding aksial kavitas

Data dimasukkan dalam analisa statistik untuk mengetahui kebocoran mikro pada masing-masing kelompok. Digunakan analisis statistik non parametrik *Mann-Whitney U*.

HASIL

Penelitian ini menggunakan 20 sampel yang dipilih secara *random* dan dibagi menjadi dua kelompok. Masing-masing kelompok berjumlah 10, namun yang terpilih untuk dianalisa data hanya 6 sampel

dari masing-masing kelompok karena 4 sampel lainnya merupakan data anomali. Pada kelompok pertama, restorasi kavitas menggunakan resin komposit *flowable* dengan sistem adhesif *total etch*, dan kelompok kedua menggunakan sistem adhesif *self adhering flowable*.

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis univariat yang disajikan pada tabel di bawah ini :

Tabel 1. Distribusi frekuensi tingkat kebocoran mikro antara sistem adhesif *total etch* dan *self adhering flowable*

Tingkat Kebocoran Mikro	TE		SAF	
	N	%	N	%
Skor 0	-	-	-	-
Skor 1	2	33,3	-	-
Skor 3	-	-	-	-
Skor 3	4	66,7	6	100
Jumlah	6	100	6	100

Perbedaan kebocoran mikro restorasi resin komposit *flowable* pada lesi abrasi dengan penggunaan sistem adhesif *total etch* dan *self adhering flowable* dapat dilihat pada uji *Mann-Whitney U* sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil uji statistik *Mann-Whitney U*

Kelompok	Sig.
Sistem adhesif <i>total etch</i>	0,138
Sistem adhesif <i>self adhering flowable</i>	

Berdasarkan hasil uji statistik pada tabel 1, distribusi frekuensi kelompok I yaitu skor 1 (n=2) 33,3%

dan skor 3 (n=4) 66,7% sedangkan untuk distribusi frekuensi kelompok II yaitu skor 3 (n=6) 100%. Dari tabel 1 terlihat bahwa kelompok II memiliki nilai tertinggi kebocoran mikro dibandingkan kelompok I, meskipun sebenarnya perbedaan kebocoran mikro tersebut tidak nyata berbeda seperti yang terlihat pada tabel 2 (p=0,138). Hal tersebut berarti bahwa hipotesis tidak diterima.

PEMBAHASAN

Hasil uji statistik *Mann-Whitney U* menunjukkan bahwa kebocoran mikro restorasi resin komposit *flowable* pada lesi abrasi dengan penggunaan sistem adhesif *total etch* dan *self adhering flowable* secara statistik tidak terdapat perbedaan signifikan.

Berbagai kemungkinan dapat terjadi yang menyebabkan hasil kebocoran mikro antara sistem adhesif *total etch* dan *self adhering flowable* sama. Peneliti berpendapat hal ini berhubungan dengan teknik aplikasi yang digunakan pada sistem adhesif *total etch* dan *self adhering flowable*, perbedaan manufaktur dari kedua material sehingga kandungan bahan berbeda, dan teknik kerja pada kelompok *self adhering flowable* yang tidak sesuai instruksi pabrik.

Pada kelompok sistem adhesif *total etch* memiliki sifat teknik sensitif. Hal tersebut dikemukakan oleh Gary (2012) yang menyatakan bahwa, apabila proses pengeringan setelah pengetsaan dan pembilasan tidak sempurna atau dentin dalam kondisi lembab, maka akan terjadi *overwetting*. Proses pengeringan

yang dilakukan setelah aplikasi larutan etsa dan pembilasan berlebihan, maka akan terjadi *overdrying*.¹⁴ Hal tersebut yang dapat menimbulkan kegagalan ikatan, sehingga menyebabkan terjadinya kebocoran mikro.

Pada teknik aplikasi sistem adhesif *self adhering flowable* saat pengaplikasiannya tanpa dilakukan hembusan udara, sehingga meninggalkan sisa air dalam dentin yang akan menyebabkan terhambatnya proses polimerisasi dari material adhesif tersebut. Sisa air akan menyebabkan porositas, melunakkan resin dan menurunkan sifat mekanik. Saat aplikasi sistem adhesif *self adhering flowable* juga tidak dilakukan pembilasan dengan air, sehingga akan terbentuk suatu produk yang terdiri dari sisa kalsium gigi yang berikatan dengan ion fosfat dari monomer. Produk tersebut akan menghalangi infiltrasi material adhesif ke dalam jaringan kolagen dentin sehingga dapat mengurangi perlekatan terhadap dentin.¹⁵

Sistem adhesif *total etch* menggunakan asam fosfat yang mempunyai pH sangat kuat. Kemampuan dekalsifikasi yang dihasilkan tidak hanya di permukaan email saja, tetapi juga sampai membuka peritubular dentin yang mengandung 80-90% kolagen serta terjadi demineralisasi di dalamnya, akibatnya fiber kolagen jatuh dan tidak ada tempat untuk penetrasi bahan *bonding* hingga mencapai seluruh kedalaman zona yang mengalami dekalsifikasi. Hal ini menyebabkan mekanisme perlekatan baik secara mikromekanik maupun ikatan kimia tidak dapat terjadi sampai seluruh zona dekalsifikasi,

sehingga terjadinya kebocoran mikro pada dentin menjadi lebih besar. Sistem adhesif *self adhering flowable* yang digunakan pada penelitian ini memiliki pH 1,9 sehingga dapat diklasifikasikan sebagai material adhesif dengan derajat keasaman sedang. Kelompok material yang memiliki derajat keasaman sedang hanya mampu menghilangkan sebagian *smear layer* sehingga kekuatan perlekatan terhadap jaringan gigi kurang baik.¹⁶

Komposisi bahan dari kedua material berbeda. Pada sistem adhesif *self adhering flowable* mengandung komposisi bahan adhesif GPDM (*Glycerol Phosphate Dimethacrylate*), sedangkan sistem adhesif *total etch* bahan adhesifnya mengandung HEMA (*Hydroxyethyl methacrylate*). Sistem adhesif *self adhering flowable* membentuk sebuah ikatan terhadap jaringan dentin melalui ikatan kimia antara gugus fungsional fosfat dari monomer GPDM dengan ion kalsium dari gigi, selain itu melalui ikatan mikromekanikal yang didapat dari penetrasi *self adhering flowable* ke dalam serat kolagen dentin.¹¹

Pada sistem adhesif *total etch* mengandung HEMA (*Hydroxyethyl methacrylate*). HEMA merupakan monomer bifungsional yang terkandung dalam bahan adhesif *total etch* memiliki dua gugus fungsi yang berbeda, gugus yang satu bersifat hidrofilik dan yang lainnya bersifat hidrofobik.¹⁷ Interaksi HEMA dengan dentin didapat dari gugus hidroksietil yang hidrofilik berikatan dengan dentin dan memungkinkan monomer asam berpenetrasi ke dalam tubuli dentin, setelah polimerisasi gugus metakrilat

pada HEMA yang hidrofobik berikatan dengan resin komposit.¹⁸

Tindakan pengurangan restorasi untuk mendapatkan anatomi gigi yang ideal dapat dilakukan melalui tahap *finishing*, sedangkan tindakan pengurangan kekasaran atau goresan pada restorasi agar mendapatkan restorasi yang licin dan tidak kasar diperoleh melalui tahap *polishing*.¹⁹ *Finishing* dan *polishing* pada restorasi akan mempersempit suatu celah yang akan menyebabkan kebocoran mikro pada tepi restorasi.²⁰ Pada penelitian ini proses *finishing* dan *polishing* tidak dilakukan dengan baik, sehingga nilai kebocoran mikro pada kedua kelompok penelitian bernilai tinggi.

Proses aplikasi sistem adhesif berbeda-beda tergantung dari aturan pabrik yang memproduksinya. Proses aplikasi material adhesif membutuhkan beberapa *applicator tip* yang berbeda, diantaranya dapat menggunakan *cotton pellet*, *microapplicator tip* dan *brush applicator* yang telah disediakan oleh pabrik.²¹ Menurut Vinaychandra (2010) proses penyikatan pada permukaan dinding dan dasar dentin akan menambah penetrasi dari monomer asam ke dalam smear layer dan dentin.²²

Brushing motion dilakukan untuk mencegah proses terjebaknya udara, mencampur sisa produk akibat larutnya struktur gigi yang terkena etsa yang memungkinkan proses penetrasi menjadi lebih dalam, sehingga akan meningkatkan kekuatan perlekatan secara mekanik akibat adanya interaksi asam dengan struktur gigi.²³ Pada penelitian ini tidak dilakukan *brushing motion* dengan tepat. Hal ini menyebabkan

tidak terbentuk porositas dengan baik pada jaringan gigi, sehingga resin tidak dapat berinfiltrasi ke dalam struktur gigi dengan baik. Hal tersebut menyebabkan perlekatan terhadap dentin rendah, sehingga mengakibatkan nilai kebocoran mikro pada *self adhering flowable* lebih besar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kebocoran mikro restorasi resin komposit *flowable* yang menggunakan sistem adhesif *total etch* dan sistem adhesif *self adhering flowable* tidak ada perbedaan secara bermakna.

DAFTAR PUSTAKA

1. Conway, B. 2008. Abrasion and Implication for Oral Health. The Academy of Dental Therapeutics and Stomatology, hlm 1-9.
2. Litonjua, L. A., Andreas, S., Bush, P. J., Tobias, T. S., Cohen, R. E. 2003. Noncarious Cervical Lesions and Abfraction : A Re-evaluation, *JADA* (134):845-850.
3. Herawati, dkk. 2005. Prevalensi Abrasi Gigi Tetap pada Pasien yang Berkunjung ke Klinik Kerja Mahasiswa FKG UNPAD. *Jurnal Kedokteran Gigi UNPAD*.
4. Grippo, J.O., Simring, M., Schreiner, S. 2004. Attrition, Abrasion, Corrosion, and Abfraction Revisited: A New Perspective on Tooth Surface Resins. *J Am Dent Assoc.*, 135: 1109-1118.

5. Baum, L., Phillips, R. W. & Lund. 1997. *Buku Ajar Ilmu Konservasi Gigi*. Terjemahan oleh Lilian Yuwono. Jakarta: EGC
6. Chan, K. H. S., Mai, Y., Kim, H., Tong, K. C. T., Ng, D., Hsiao, J. C. M. 2010. Review: Resin Composite Filling. *Journal Material*, 1228-1234.
7. Power, J. M., Sakaguchi, R. L., 2006. *Craig's Restorative Dental Material*, Missouri: Mosby Elsevier
8. Anusavice, K. J. 2004. *Phillips Science of Dental Materials*, 10th ed. W. B. Saunders Co, Philadelphia
9. Waldman, G. L., Vaidyanathan, T. K., Vaidyanathan, J. 2008. Microleakage and Resin-to-Dentin Interface Morphology of Pre-Etching versus Self-Etching Adhesive System. *The Open Dentistry Journal*, 2:120-125
10. Van Landuyt, K. L., Kanumilli, P., De Munck, J., Peumans M., Lambrechts, P. Van Meerbeek, B. 2006. Bonding strength of amild self etch adhesive with and without prior acid etching. *Journal of Dentistry*; 34: 77-85.
11. Vichi, A., Goracci, C., Ferrari, M. 2012. Clinical study of the self adhering flowable composite resin Vertise Flow in Class I restorations: six-month follow-up. *International dentistry*. 12(1): 120-125.
12. Sadeghi, M. 2012. An in vitro microleackage study of class V cavities restored with a new self-adhesive flowable composite resin versus different flowable materials. *Dental Research Journal*, 9(4): 460-465.
13. Shah, D. 2012. A Comparative evaluation of microleackage in class V composite restoration using a fifth Generation adhesive and a Glass Ionomer Bonding Agent – An In Vitro Dye Leakage study Study. *Journal of Dental Allied Sciences*, 1(1): 8-12.
14. Gary, A. 2012. Is Total-Etch Dead? Evidence Suggests Otherwise. *Compendium*; 33(1):12-25
15. Felizardo, K. R., Lemos, L. V. F. M., Carvalho, R. D., Junior, A. G., Lopes, M. B., Moura, S. K. 2011. Bond strength of HEMA-containing versus HEMA-free self etch adhesive system to dentin. *Braz Dent J*. 22(6):486-472
16. Zohairy, A. A. E., Gee, A. J. D., Mohsen, M. M., Feilzer, Aj. 2005. Effect of conditioning time of self etching primers on dentin bond strength of three adhesive resin cements. *Dent Mat*; 21:83-93
17. Charlton D. G. 2009. Dentin bonding: past and present. *J Dent Mat* 17: 228-235
18. Craig, R. G., Power, J. M., 2002. *Restorative Dental Material*. 11th ed. St. Louis : W. B. Saunders; 232, 241
19. Eden, Ece., Cogulu, Dilsah, Attin, Thomas. 2012. The Effect of Finishing and Polishing System on Surface Roughness, Microhardness and Microleakage Nanohybrid Composite. *Journal of International Dental and Medical Research*; 5(3):155-160.

20. Boroujeni, P., M., Barekatin, M., Fattahi, P., Zahrei, L., Sharafi, A., Fazeli, F. 2013. The Effect of Finishing and Polishing Time on Microleakage of Composite Restoration. *The Journal of Islamic Dental Association of IRAN (JIDA)*, vol 25(3):216-221
21. Bansal, S., Pandit, I., Srivastava, N., Gugnani, N., 2010. Technique sensitivity of dentin-bonding agent application: the effect on shear bond strength using one step self etch adhesive in primary molar: an in vitro study. *Jour of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*; 28(3): 183-188
22. Vinaychandra, R. 2010. Self-etch adhesive simple, easier... But is it Better?. *J. Int. Oral Health*; 2(2):85-91
23. Velasquez, L., M., Sergent, R., S., Burgess, J., O., Mercante, D., E. 2006. Effect of placement agitation and placement time on shear bond strength of 3 self-etching adhesives. *Operative Dentistry*. 2006; (31-34):426-30