

KLINIS RESTORASI RESIN KOMPOSIT PADA KAVITAS KLAS I PASCA PENUMPATAN TIGA TAHUN

Lisa Triwardhani*, Martha Mozartha**, Trisnawaty**

*Mahasiswa Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

**Departemen Ilmu Material Kedokteran Gigi Program Studi Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

ABSTRAK

Resin komposit merupakan material restorasi yang semakin populer di bidang kedokteran gigi. Adanya tuntutan akan estetik dan peningkatan performa klinis resin komposit menjadikan material ini sebagai material alternatif untuk restorasi gigi posterior, menggantikan amalgam. Semakin lama restorasi berada di dalam rongga mulut maka kualitas dari restorasi tersebut akan semakin menurun. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas restorasi resin komposit pada kavitas Klas I gigi posterior di praktik pribadi salah satu dokter gigi di Kota Palembang. Penelitian ini merupakan suatu penelitian survei deskriptif yang menggunakan teknik *purposive sampling*. Sampel dalam penelitian ini adalah 30 restorasi resin komposit pada gigi posterior yang telah ditumpat selama tiga tahun pada pasien yang terdaftar di praktik pribadi dokter gigi di Kota Palembang. Kualitas restorasi diukur menggunakan kriteria USPHS. Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa seluruh restorasi yang dievaluasi secara klinis menunjukkan hasil yang memuaskan. Skor Alfa didapatkan pada 65% dari total restorasi dan 35% mendapatkan skor Bravo. Tidak terdapat restorasi yang mendapatkan skor Charlie. Secara umum, seluruh restorasi menunjukkan hasil yang memuaskan setelah penumpatan selama tiga tahun.

Kata kunci: Restorasi resin komposit, evaluasi klinis, USPHS

ABSTRACT

Composite resin restoration is a restoration material that is increasingly popular in the field of dentistry. Due to patient's demand of esthetic and improvement of clinical performance, composite resin acts as an alternative material for posterior teeth restoration substituting amalgam. The longer the restoration is in the oral cavity, the quality of the restoration will also be decreased. This study aimed to evaluate the quality of class I composite resin restoration of posterior teeth in one of dental private practice in Palembang. This study was a descriptive survey research using purposive sampling technique. The sample in this study was a class I composite resin in posterior teeth that has been restored for three years. All sample was a registered patient in dental private practice. The quality of restoration was measured by USPHS criteria. The result showed that all restorations that were clinically evaluated obtained a satisfactory results. Alfa scores obtained in 65% of the total restoration and 35% receive a score of Bravo. There is no restoration that scores Charlie. Generally, the entire restoration showed satisfactory results after three years of restoration.

Key words: Composite resin restorations, clinical evaluation, USPHS

PENDAHULUAN

Karies merupakan penyakit pada jaringan keras gigi yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang ditandai dengan terjadinya demineralisasi email dan dentin serta diikuti dengan kerusakan jaringan organik.¹ Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas), disebutkan bahwa prevalensi karies aktif di Indonesia pada tahun 2007 mencapai 43,4%, dan Sumatera Selatan termasuk dalam 14 provinsi yang memiliki prevalensi karies aktif di atas prevalensi nasional yaitu sebesar 43,9%.²

Salah satu upaya penatalaksanaan karies adalah dengan penumpatan gigi menggunakan bahan restorasi yang berfungsi untuk memperbaiki dan mengembalikan fungsi gigi.³ Dalam penelitian Demirci (2010) yang melibatkan 2285 sampel, ditemukan bahwa karies paling banyak terdapat pada gigi posterior, yaitu 45% kasus karies pada gigi molar.⁴ Material restorasi yang sering digunakan pada gigi posterior adalah amalgam.⁵ Namun, penggunaannya dewasa ini mulai ditinggalkan dengan alasan material tidak menyerupai warna gigi dan kemungkinan terjadinya reaksi alergi akibat terdapatnya kandungan merkuri. Oleh sebab itu, amalgam mulai digantikan dengan material resin komposit.^{6,7}

Resin komposit memiliki karakteristik warna yang menyerupai warna gigi. Oleh karena itu, resin komposit awalnya hanya digunakan sebagai restorasi pada gigi anterior. Seiring dengan meningkatnya kekuatan mekanis resin komposit seperti kekuatan tarik dan tekan yang tinggi, material ini menjadi alternatif sebagai bahan restorasi pada gigi posterior.⁸ Meski demikian, resin komposit juga memiliki kekurangan. Di antaranya rentan mengalami kebocoran tepi akibat penyusutan selama polimerisasi, dan cenderung bersifat hidrofilik sehingga dapat menyebabkan perubahan warna restorasi.^{9,10}

Holm *et al* (2003) menyatakan bahwa lamanya suatu restorasi berada dalam rongga mulut akan mempengaruhi kualitas restorasi tersebut.¹¹ Burke *et al* (2009) mengungkapkan bahwa tumpatan resin komposit pada gigi posterior dapat bertahan hingga sepuluh tahun dalam rongga mulut.¹² Namun, Geurtsen *et al* (1997) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa tepi tumpatan resin komposit mulai menunjukkan tanda-tanda perubahan warna setelah empat tahun.¹³ Sementara itu Turkun *et*

al (2001) yang mengevaluasi kualitas restorasi resin komposit yang telah ditumpat selama 2 tahun, belum menemukan tanda-tanda kerusakan pada restorasi tersebut.¹⁴ Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui gambaran klinis kualitas restorasi resin komposit pada kavitas Klas I gigi posterior pasca penumpatan tiga tahun di Kota Palembang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian survei deskriptif yang dilakukan di tempat tinggal subjek penelitian dan di salah satu klinik dokter gigi di Kota Palembang, mulai bulan Agustus sampai dengan September 2014.

Populasi penelitian adalah pasien yang terdaftar di satu klinik dokter gigi di Kota Palembang dan ditumpat dengan bahan restorasi resin komposit, dengan usia tumpatan selama tiga tahun. Kriteria inklusi adalah restorasi resin komposit pada gigi permanen, yaitu gigi molar pertama dengan kategori Klas I GV *Black*, telah ditumpat selama 3 tahun, gigi dalam keadaan oklusi normal, dan memiliki gigi antagonis serta gigi tetangga. Selain itu, gigi yang ditumpat masih dalam keadaan vital, dan pasien bersedia untuk mengikuti seluruh kegiatan penelitian dengan adanya persetujuan dan tanda tangan *informed consent*. Kriteria eksklusi adalah restorasi resin komposit yang terdapat pada gigi sulung, pasien tidak dapat membuka mulutnya dengan baik, serta ditumpat oleh dokter gigi selain yang telah ditentukan oleh peneliti.

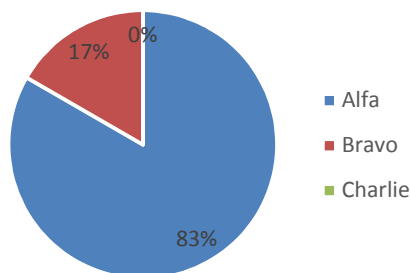
Sampel penelitian adalah populasi penelitian yang telah memenuhi kriteria tersebut di atas. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling* dengan jumlah sebesar 30 orang.¹⁵ Pengambilan data meliputi identitas pasien dan riwayat perawatan gigi yang diperoleh dari bagian rekam medik. Pasien kemudian dihubungi (*recall*) untuk diikutsertakan dalam penelitian, dan diberikan penjelasan mengenai prosedur kerja dengan bahasa yang mudah dimengerti. Pasien yang bersedia berpartisipasi dalam penelitian menandatangani lembar *informed consent*, dilanjutkan dengan pemeriksaan klinis menggunakan alat diagnostik. Kualitas restorasi dievaluasi menggunakan sistem modifikasi USPHS, dan data yang diperoleh kemudian diolah dan disajikan secara deskriptif dalam bentuk diagram.

Tabel 1. Kriteria Evaluasi Kualitas Restorasi Menurut *The United States Public Health Service (USPHS)*^{7,8}

Kriteria	Skor		
	Alfa	Bravo	Charlie
Anatomi	Kontur restorasi berkesinambungan dengan anatomi gigi asli	Kontur restorasi tidak berkesinambungan dengan anatomi gigi asli namun dentin belum terekspos	Dentin telah terekspos
Kecocokan Warna	Warna restorasi menyerupai warna gigi asli	Warna restorasi kurang menyerupai warna gigi asli namun masih dalam skala normal	Warna restorasi tidak menyerupai warna gigi asli
Adaptasi Margin	Tidak terlihat adanya ceruk sepanjang margin	Terdapat sedikit ceruk namun dentin belum terekspos	Ceruk telah meluas hingga ke CEJ
Perubahan Warna Margin	Tidak terlihat perubahan warna pada margin antara restorasi dan gigi	Terdapat sedikit perubahan warna namun tidak meluas ke arah pulpa	Terdapat sedikit perubahan warna dan meluas ke arah pulpa
Kekasaran Permukaan	Tekstur permukaan restorasi menyerupai enamel	Tekstur permukaan restorasi menyerupai resin komposit konvensional	Terdapat <i>porous</i> pada permukaan restorasi
Karies Sekunder	Tidak terdapat karies sekunder	Terdapat karies sekunder	-

HASIL PENELITIAN

Pasien yang memenuhi kriteria yang telah ditentukan dan menyetujui untuk diikutsertakan sebagai subjek penelitian berjumlah sebanyak 30 orang. Berikut ini data yang diperoleh disajikan dalam bentuk diagram.

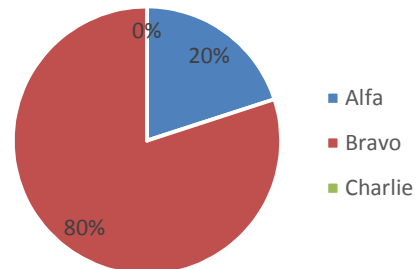


Gambar 1. Anatomi restorasi resin komposit

Pada kriteria anatomi restorasi resin komposit (Gambar 1), diketahui 25 pasien mendapat skor Alfa (83%) yang berarti keadaan kontur restorasi berkesinambungan dengan anatomi gigi asli. Skor Bravo didapatkan pada 5 pasien (17%), yaitu keadaan kontur restorasi tidak berkesinambungan dengan anatomi gigi asli namun dentin belum terekspos, dan tidak terdapat pasien yang mendapat skor Charlie.

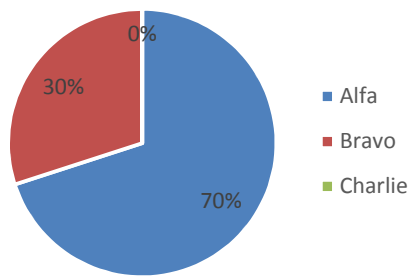
Gambar 2 menunjukkan hasil evaluasi dari kriteria kecocokan warna pada restorasi

resin komposit. Sebanyak 6 pasien mendapat skor Alfa (20%) yang berarti keadaan warna restorasi menyerupai warna gigi asli. Sementara sejumlah 24 pasien mendapat skor Bravo (80%), yaitu restorasi mengalami sedikit perubahan warna namun masih dalam skala normal. Tidak terdapat pasien yang mendapat skor Charlie.



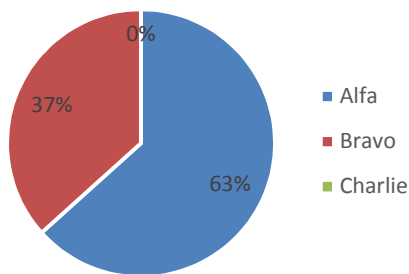
Gambar 2. Kecocokan warna pada restorasi resin komposit

Evaluasi dari kriteria adaptasi margin (Gambar 3) menunjukkan bahwa skor Alfa, yaitu tidak terlihat adanya ceruk sepanjang margin restorasi, didapatkan oleh 21 pasien dengan persentase 70%. Sementara skor Bravo, yaitu terdapat sedikit ceruk pada margin restorasi namun dentin belum terekspos, didapatkan pada 9 pasien dengan persentase 30%. Tidak terdapat pasien yang mendapat skor Charlie.



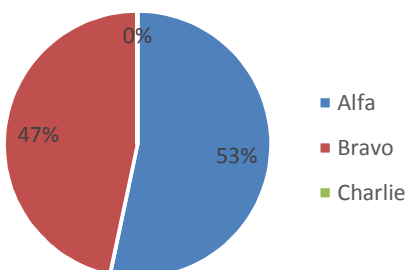
Gambar 3. Adaptasi margin pada restorasi resin komposit

Pada kriteria perubahan warna pada margin restorasi resin komposit, sejumlah 19 pasien (63%) mendapat skor Alfa, yaitu tidak terlihat perubahan warna pada margin antara restorasi dan gigi asli. Skor Bravo ditemukan pada 11 pasien (37%) yang berarti terdapat sedikit perubahan warna pada margin restorasi namun tidak meluas ke arah pulpa. Tidak terdapat pasien yang mendapat skor Charlie (Gambar 4).



Gambar 4. Perubahan warna pada margin restorasi resin komposit

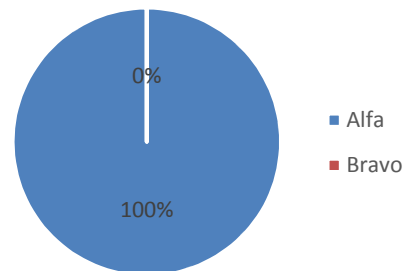
Gambar 5 menunjukkan hasil evaluasi dari kriteria kekasaran permukaan restorasi resin komposit. Didapatkan bahwa 16 pasien memperoleh skor Alfa (53%), yaitu kondisi tekstur permukaan restorasi menyerupai enamel. Sisanya sebanyak 14 pasien mendapat



Gambar 5. Kekasaran permukaan restorasi resin komposit

skor Bravo (47%) yang berarti tekstur permukaan restorasi kondisinya menyerupai resin komposit konvensional. Tidak terdapat pasien yang mendapat skor Charlie.

Dari Gambar 6 dapat dilihat bahwa seluruh pasien (n=30) mendapatkan skor Alfa (100%), tidak terdapat pasien yang mendapatkan skor Bravo. Skor Alfa pada kriteria ini memiliki arti bahwa tidak terdapat karies sekunder pada restorasi dan skor Bravo memiliki arti bahwa terdapat karies sekunder pada restorasi.



Gambar 6. Karies sekunder pada restorasi resin komposit

PEMBAHASAN

Resin komposit merupakan bahan restorasi sewarna gigi yang dikembangkan pada awal tahun 1950-an oleh Bowen.¹⁰ Resin komposit termasuk salah satu material restorasi yang semakin sering digunakan pada gigi posterior dan dapat bertahan hingga sepuluh tahun dalam rongga mulut.^{5,11} Semakin lama restorasi berada di dalam rongga mulut maka kualitas dari restorasi tersebut akan semakin menurun.^{8,14}

Pada penelitian ini, pemeriksaan klinis restorasi resin komposit dilakukan pada 30 orang subjek penelitian yang telah mendapatkan perawatannya selama tiga tahun. Penilaian kualitas restorasi dilakukan dengan menggunakan sistem modifikasi USPHS. Secara keseluruhan, skor kualitas restorasi resin komposit pada pasien memperoleh hasil yang memuaskan. Hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian (Gambar 1–6) yang menunjukkan bahwa dari total enam kriteria yang dievaluasi, tidak terdapat pasien yang mendapatkan skor Charlie. Skor Alfa dan Bravo berarti restorasi berada dalam keadaan yang memuaskan dan dapat diterima secara klinis (kecuali untuk kriteria karies sekunder, skor Bravo, berarti kondisi restorasi tidak memuaskan), dan skor Charlie berarti keadaan restorasi tidak dapat diterima secara klinis.⁷

Berdasarkan hasil evaluasi bentuk anatomi restorasi resin komposit (Gambar 1), diketahui bahwa 25 dari 30 pasien (83%) mendapatkan hasil yang memuaskan. Hal ini sejalan dengan penelitian Moura *et al* (2011) dan Palaniappan *et al* (2010) yang mengevaluasi performa klinis restorasi resin komposit pada beberapa jenis kavitas.^{7,16} Hasilnya menunjukkan bahwa pada kriteria anatomi restorasi resin komposit Klas I GV Black, skor yang paling banyak didapatkan adalah skor Alfa. Keadaan anatomi suatu restorasi berhubungan dengan jumlah permukaan yang berkontak dengan tekanan mastikasi. Semakin banyak permukaan restorasi yang berkontak dengan tekanan mastikasi maka semakin cepat restorasi akan mengalami kehilangan material.¹⁶ Dalam penelitian ini, restorasi hanya melibatkan satu permukaan, yakni permukaan oklusal sehingga secara keseluruhan bentuk anatomi masih memuaskan.

Pardal *et al* (2008) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa perubahan warna restorasi resin komposit sudah mulai terjadi saat usia restorasi baru mencapai enam bulan.¹⁷ Pada penelitian ini, skor Bravo ditemukan pada 24 pasien (80%) yang berarti restorasi sudah mengalami perubahan warna namun masih dapat diterima secara klinis (Gambar 2). Perubahan warna restorasi resin komposit dapat dihubungkan dengan jenis resin komposit yang digunakan, yang berpengaruh terhadap kemampuan penyerapan zat warna.¹⁸ Selain itu, sumber eksogen seperti tembakau, teh, dan minuman kopi juga merupakan faktor yang dapat meningkatkan perubahan warna suatu restorasi.¹⁹ Namun dalam penelitian ini, tidak diketahui secara pasti jenis resin komposit yang digunakan dan diet yang dikonsumsi pasien.

Penelitian Pazinato *et al* (2013) menunjukkan adaptasi margin restorasi masih dalam keadaan baik setelah penempatan selama 56 bulan.²⁰ Pada penelitian ini, evaluasi adaptasi margin restorasi resin komposit (Gambar 3) menunjukkan hasil yang memuaskan. Meski demikian, terdapat skor Bravo pada beberapa pasien (30%) yang berarti ceruk telah terlihat pada margin restorasi. Barabanti *et al* (2013) menyatakan bahwa secara umum kualitas margin dari suatu restorasi memang akan menurun seiring waktu. Hal tersebut dapat disebabkan akibat interaksi kimia yang terjadi pada rongga mulut

dan diperburuk dengan pengaplikasian sistem adhesif yang kurang baik.²¹

Hasil evaluasi pada kriteria perubahan warna margin menunjukkan bahwa skor yang paling banyak didapatkan adalah Alfa (63%), yang mengindikasikan bahwa warna margin restorasi masih dalam keadaan baik (Gambar 4) Tidak ditemukan pasien yang mendapatkan skor Charlie. Adanya restorasi yang mendapat skor Bravo (37%) menunjukkan bahwa sudah ditemukan sedikit perubahan warna pada margin restorasi, namun masih dapat diterima secara klinis. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Lopes *et al* (2003) yang menemukan adanya perubahan warna margin saat usia restorasi baru mencapai dua tahun.²² Perubahan warna pada margin restorasi dapat dipengaruhi oleh faktor etsa asam yang kurang adekuat, akibat penyusutan polimerisasi, pemilihan warna material restorasi, dan kebersihan rongga mulut pasien.²³

Evaluasi kekasaran permukaan restorasi resin komposit (Gambar 5) menunjukkan hasil yang memuaskan. Semakin baik keadaan permukaan suatu restorasi, maka akan meningkatkan estetik serta ketahanan restorasi tersebut di dalam rongga mulut. Pergerakan gigi selama proses mastikasi, abrasi akibat dari kebiasaan menyikat gigi yang salah, serta jenis diet yang dikonsumsi merupakan faktor yang dapat meningkatkan kekasaran permukaan suatu restorasi.¹⁶ Selain itu, Schmitt *et al* (2011) dalam penelitiannya menyatakan bahwa struktur matriks dan karakteristik dari material pengisi juga merupakan faktor yang dapat mempengaruhi kekasaran permukaan dari suatu restorasi.²⁴

Hasil evaluasi mengenai karies sekunder menunjukkan hasil yang memuaskan. Dari total 30 pasien, tidak terdapat satu pun pasien yang mendapatkan skor Bravo (skor Alfa 100%). Hasil ini sejalan dengan penelitian Pazinato *et al* (2013) yang mengevaluasi performa klinis resin komposit pada kavitas Klas I dan Klas II. Hasilnya menunjukkan bahwa pada restorasi Klas I, karies sekunder tidak ditemukan.²⁰ Hal tersebut kemungkinan disebabkan karena restorasi berada pada bagian oklusal sehingga mudah untuk dibersihkan.

KESIMPULAN

Dengan keterbatasan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa kualitas restorasi resin komposit di gigi posterior pada 30 pasien

yang telah ditumpat selama tiga tahun secara keseluruhan memperoleh hasil yang memuaskan. Terdapat enam kriteria yang dievaluasi menggunakan kriteria USPHS, dan tidak ditemukan pasien yang mendapatkan skor Charlie.

SARAN

Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya menggunakan metode penelitian yang berbeda, seperti *cohort*, agar sampel lebih dapat dikontrol. Selain itu, perlu dilakukan penambahan metode pada proses pengumpulan data, seperti wawancara, agar faktor efek dan risiko dapat diketahui.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sumawinata N. *Senarai Istilah Kedokteran Gigi: Inggris-Indonesia*. Jakarta: EGC. 2004; 56.
2. Kemenkes. *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2007*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2008; 142–143.
3. Harti FJ. *Kamus Kedokteran Gigi*. Jakarta: EGC. 1995; 263.
4. Demirci M. Prevalence of Caries on Individual Tooth Surfaces and Its Distribution by Age and Gender in University Clinic Patients. *Eur J Dent* 2010;**4**(3):270–279.
5. Craig RG, Powers JM. *Dental Materials: Properties and Manipulation*. 8th Ed. St Louis Missouri: Mosby. 2004.
6. McCabe JF, Walls AWG. *Applied Dental Materials*. 8th Ed. Oxford: Blackwell Science Ltd. 2008.
7. Moura FR, Romano AR, Lund RG. Three-Year Clinical Performance of Composite Restoration Placed by Undergraduate Dental Student. *Braz J Dent* 2011;**22**(2):111–116.
8. Cetin AR, Unlu N. One-Year Clinical Evaluation of Direct Nanofilled and Indirect Composite Restoration in Posterior Teeth. *Dental Material Journal* 2009;**28**(5):620–626.
9. Anusavice KJ. *Philips: Buku Ajar Ilmu Bahan Kedokteran Gigi*. Alih bahasa: Johan AB, Purwoko S. Edisi 10. Jakarta: EGC. 2003; **227,244,251**.
10. Fontes ST, Fernandez MR, Moura CM. Color Stability Of A Nanofill Composite: Effect Of Different Immersion Media. *J Appl Oral Sci* 2009;**17**(5):388–391.
11. Holm C, Tidehag P, Tillberg A, Molin M. Longevity and Quality of FPDs: A Retrospective Study of Restorations 30, 20, and 10 Years After Insertion. *The International Journal of Prosthodontics* 2003;**16**(3):283–289.
12. Burke FJ, Lucarotti PS. How Long do Direct Restorations Placed within The General Dental Services in England and Wales Survive? *Br Dent J* 2009;**206**.
13. Geurtsen W, Schoeler U. A 4-Year Retrospective Clinical Study of Class I and Class II Composite Restoration. *Oper Dent*. 1997;**25**:129–132.
14. Turkun LS, Aktener BO. Twenty-Four-Month Clinical Evaluation of Different Posterior Composite Resin Materials. *J Amer Dent Assoc* 2001;**132**:196–203.
15. Sukandarrumidi. *Metodologi Penelitian: Petunjuk Praktis untuk Peneliti Pemula*. Edisi 3. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. 2006.
16. Palaniappan S, Elsen L. Three-Year Randomised Clinical Trial to Evaluate The Clinical Performance, Quantitative, and Qualitative Wear Patterns of Hybrid Composite Restorations. *Clinical Oral Investigations* 2010;**14**(4):441–458.
17. Pardal D, Hedge M. Clinical Evaluation of Different Posterior Composite Restorative Material in Class I and Class II Restorations: An in-Vivo Study. *Journal of Dental Science* 2008;**7**(2).
18. Kang A, Son SA, Hur B, Kwon YH, Ro JH, Park JK. The Color Stability of Silorane- and Methacrylate-Based Resin Composites. *Dental Material Journal* 2012;**31**(5):879–884.
19. Ren YF, Feng L, Serban D, Malmstrom HS. Effects of Common Beverage Colorants on Color Stability of Dental Composites Resins: The Utility of A Thermo Cycling Stain Challenge Model in Vitro. *Journal of Dentistry* 2012;**40**(1):48–56.
20. Pazinato FB, Neto RG, Wang L, Mondelli J, Mondelli RF, Navarro MF. 56-Month Clinical Performance of Class I and II Resin Composite Restorations. *J Appl Oral Sci* 2013;**20**(3):323–328.
21. Barabanti N, Gagliani M, Roulet JF, Testori T, Ozcan M, Cerutti A. Marginal Quality of Posterior Microhybrid Resin

- Composite Restoration Applied Using Two Polymerization Protocols: 5-Year Randomized Split Mouth Trial. *Journal of Dentistry* 2013;**41(5)**:436–442.
22. Lopes LG, Cefaly DF, Franco EB, Mondelli RF, Lauris JR, Navarro MF. Clinical Evaluation of Two "Packable" Posterior Composite Resins: Two Year Results. *J Oral Rehabit* 2003;**33**:144–151.
23. Priyalakshmi S, Ranjan M. A Review on Marginal Deterioration of Composite Restoration. *IOSR Journal of Dental and Medical Science* 2014;**13(1)**:6–9.
24. Schmitt VL, Puppim-Rontani RM, Naufel FS, Ludwig D, Ueda JK, Sobrinho LC. Effect of Finishing and Polishing Techniques on The Surface Roughness of A Nanoparticle Composite Resin. *Braz J Oral Sci* 2011;**10(2)**:105–108.