

# Adaptación de resinas en molares temporales con dos técnicas de condensación: estudio *in vitro*

Diana Antonieta Flores Flores<sup>1</sup>  
Luis Méndez González<sup>1</sup>  
Elizabeth Barbosa Rodríguez<sup>1</sup>  
Enrique Cavazos López<sup>1</sup>  
José Guillermo Villarreal Portillo<sup>2</sup>

## Resumen

**Objetivo:** Evaluar espacios entre cavidad y obturación con 2 técnicas de condensación para resina compuesta. **Materiales y métodos:** Estudio *in vitro*, 20 molares temporales sanos o con caries oclusal, divididos en 2 grupos de 10. Se usaron 2 técnicas de condensación: capas horizontales (grupo 1) y capas oblicuas (grupo 2). Se analizaron con microscopio electrónico de barrido de electrones retrodispersados (MEDER). El análisis estadístico se hizo con la prueba de Kruskal-Wallis. **Resultados:** Se hizo promedio del área de espacios y restauración, el grupo 1 obtuvo un 5.43% de espacios y el grupo 2 un 4.25%. No hubo diferencia estadísticamente significativa entre las 2 técnicas ( $p > 0.05$ ). **Conclusiones:** Aunque no existió diferencia estadísticamente significativa en los espacios entre las 2 técnicas de resina; microscópicamente se aprecia que la cantidad y tamaño de espacios son menores en las resinas condensadas con la técnica oblicua.

**Palabras clave:** Resinas Compuestas, Adaptación Marginal Dental,

## Adaptation of resins in temporary molars with two condensation techniques: *in vitro* study

## Abstract

**Objective:** Evaluation of spaces between cavity and obturation with 2 condensed techniques or composed resins. **Methods:** an study *in vitro* of 20 healthy temporary molar or with an incipient cavity, divided in 2 groups of 10. Two techniques of condensation; in horizontal layers (group 1) and in oblique layers (group 2). The spaces are evaluated with electronic microscope of electron scanning of backscattered electrons (MEDER) the statistic nalysis was realized with the Kruskal-Wallis. **Results:** The average of the area of the spaces was done and the restoration, where group 1 obtained a 5.43% of spaces and group 2 a 4.25%, there was no significant statistic difference between the 2 techniques ( $p > 0.05$ ). **Conclusions:** Eventhough there was no difference statistically significant in the amount of spaces between the techniques of composed resins, microscopically it shows that; the amount and size of spaces are minor in the condensed resins with the oblique technique.

**Keywords:** Composite Resins, Dental Marginal Adaptation, Dental Restoration

Recibido: Enero 2020, Aceptado: Abril 2020, Publicado: Mayo 2020

### Citación:

Flores DA, Méndez L, Barbosa E, Cavazos E, Villarreal JG. Adaptación de resinas en molares temporales con dos técnicas de condensación: estudio *in vitro*. Journal Odont Col. 2020;13(25):26-34

1. MC en Odontología Pediátrica UASLP, Catedrático de la Facultad de Odontología Unidad Saltillo de la Universidad Autónoma de Coahuila.
2. PhD en Biotecnología, Catedrático de la Facultad de Odontología Unidad Saltillo de la Universidad Autónoma de Coahuila.
3. MC en Investigación en Ciencias de la Salud, Catedrático de la Facultad de Odontología Unidad Saltillo de la Universidad Autónoma de Coahuila
4. MC en Ciencias Odontológicas, Catedrático de la Facultad de Odontología Unidad Saltillo de la Universidad Autónoma de Coahuila
5. Estudiante. Facultad de Odontología Unidad Saltillo de la Universidad Autónoma de Coahuila

Autor responsable de correspondencia: Diana Antonieta Flores Flores

Correo electrónico: [difloresflores@gmail.com](mailto:difloresflores@gmail.com)

## Introducción

La caries es un problema de salud mundial, SIVEPAB en 2016, menciona que existe un 69.6% de caries en México; con 56.9% en niños de 1 a 3 años (1). La forma ideal de resolverlo sería con métodos preventivos, pero el interés se basa en la restauración de órganos dentales ya afectados por caries.

El tiempo de manipulación, duración, resistencia, estética, edad y la cooperación deben ser tomados en cuenta al elegir el tipo de tratamiento en niños. Las resinas para áreas posteriores igualan casi en su totalidad las cualidades de la amalgama. Burges et. al, mencionan que desde los 90's las resinas han aumentado su popularidad, por la facilidad de inserción, estética, y durabilidad (2). Restauran caries, fracturas coronales, desgaste dental y defectos congénitos. Sin embargo, la contracción de polimerización y el estrés son un gran inconveniente provocando microgrietas, formación de huecos, microfiltración marginal e hipersensibilidad dental postoperatoria (3).

Uno de los factores que ayudan al éxito de una resina, es la técnica de condensación. Con un buen manejo de la resina se obtendrá una restauración bien adaptada a la pared y libre de porosidades y vacíos (4). El objetivo de la condensación es eliminar los espacios atrapados dentro de la cavidad o “exprimir” todo el aire del material y llenar con el mismo áreas que pasan inadvertidos en las capas inferiores. En las restauraciones pueden existir estos espacios por una deficiente condensación, mala manipulación y contracción durante la polimerización originando fracturas y dolor por presencia de aire.

Se han descrito diversas técnicas de colocación de la resina. Radhika et al, mencionan que la técnica en incrementos oblicuos de 1 a 1.5 mm de profundidad disminuye la formación de tensiones, así como polimerizando cada capa con un aumento exponencial de la intensidad durante un período determinado en la técnica de curado (5).

Existe literatura desde 1977 hasta 1996 que describe técnicas de condensación y las consecuencias de una mala manipulación de la resina. Como Medlock y Finger que mencionaron que inyectando el material directamente en la cavidad o con un instrumento manual reducirá la cantidad de poros de la restauración. Medlock describe que las resinas inyectadas disminuyen la presencia de grandes espacios (4).

Hansen y Assussen (6), Ironside y Makinson (7) mencionan que la manipulación extensiva de resinas en la cavidad aumentara aun mas la presencia de poros. O'Brien y Yee (8) mencionan que los espacios provocan microfiltración y decoloración macroscópicas. McCabe et al, al igual que Huysmans et al, han descrito que los incrementos sucesivos tendrán un efecto negativo en la resistencia a la flexión del material y pueden aparecer como áreas traslucidas en las radiografías malinterpretandose como caries secundaria (9, 10). Nordbo

(11), Kreulen (12), Fucks (13) y Eidelman (14) mencionan la presencia de espacios en radiografías de las restauraciones posteriores e informaron defectos radiotransparentes en los márgenes gingivales de restauraciones clase II en molares primarios; estos espacios son, en ocasiones, suficiente motivo para el reemplazo total de la restauración.

El objetivo de este estudio fue evaluar cuales de las diferentes técnicas de condensación provocan menor formación de espacios huecos entre la cavidad y el material de obturación.

### Materiales y métodos.

El estudio se realizó en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados CINVESTAV. Se analizaron 20 molares temporales extraídos sanos o con caries grado I en la cara oclusal, divididos al azar en 2 grupos de 10. El grupo 1 se obturó con una Técnica de obturación en Incrementos Horizontales (THI) y el grupo 2 con una Técnica de obturación en Incrementos Oblicuos (TIO).

Los molares se recolectaron y fueron colocados en una base de yeso blanco para su manipulación. A cada muestra se le realizaron preparaciones clase I de Black con fresa de carburo de pera #329, utilizando condensadores de titanio dobles y planos Thompson y resina Filtek® Z350 3M.

En ambas técnicas THI y TIO se realizaron los mismos pasos hasta antes de la obturación de la resina: 1) grabado con ácido ortofosfórico Ultra Etch Ultradent al 37% por 15 segundos; 2) lavado con agua por 10 segundos; 3) absorción del exceso de agua con una torunda de algodón; 4) colocación de adhesivo Single Bond 3M con microbrush; 5) secado suave de 2 a 5 segundos; 6) polimerización por 10 segundos; 7) pulido con pasta Proxyt Ivoclar.

En la THI la cavidad se obturo con resina con una técnica de obturación con incrementos de mesial a distal en 3 capas, llenando toda la cavidad de aproximadamente 1 mm y 1.5 mm, cada capa se polimerizo por 40 segundos se realizó con condensador de titanio doble y plano Thompson, polimerizando cada capa por 40 segundos.

En la TIO se inicio la colocación de la resina en 4 capas, la primera capa se inicio colocando la resina en todo el piso de mesial a distal como si fuera la técnica horizontal. Posteriormente las siguientes capas se colocaron siguiendo una dirección oblicua hacia las paredes, iniciando desde el centro de la cavidad hacia vestibular y lingual, posteriormente se colocaron las siguientes capas siguiendo la dirección oblicua de la misma manera polimerizándolas por separado.

Una vez terminada todas las obturaciones se procedió a realizar los cortes de los molares, realizando un corte longitudinal de mesial a distal con un disco de diamante de doble filo

de manera que se observara la interfase diente-restauración y se retiraron de la base de yeso. Los molares de cada grupo se numeraron del 1 al 10 para tener un control y registrar los resultados. Se montaron los molares en una base de resina acrílica marca Citofix, de acción lenta y curada a temperatura ambiente. Se utilizó esta base para una máxima rapidez y economía en el montaje, y para facilitar la manipulación de la muestra.

El siguiente paso fue el pulido de los molares en el área de desbaste, utilizando una desbastadora de banda móvil, con lijas de grano de sílice No 80, para eliminar bordes agudos emparejar las superficies irregulares y la resina que cubría la muestra, siempre refrigerando con agua. Posteriormente se realizó el pulido con discos finos en secuencia descendiente de tamaño de grano de 120, 500, y 800 en una esmeriladora manual y con platos giratorios para eliminar deformaciones remanentes y eliminar estrías en los materiales de restauración.

Al final se realizó un pulido grueso compuesto por una pasta diamantada de 4 a 6 micras con un paño sin pelos sobre el plato giratorio, utilizando lubricación con dispersante de diamante y alcohol. Entre cada pulido grueso se lavó cada muestra para pasarla por un secado con alcohol y aire para obtener una superficie lisa y bien pulida, si se seguían observando irregularidades se volvía a realizar la etapa de pulido grueso. El último paso fue la colocación de las muestras en un ultrasonido por 15 segundos para desalojar los granos de las pastas de pulido de los “posibles huecos en las restauraciones”. Y finalmente se observaron en un microscopio electrónico de barrido de electrones retrodispersados (MEBER).

## Resultados

El estudio se realizó con una muestra de 20 molares temporales, en los cuales se realizaron cavidades clase I de Black divididos en 2 grupos de 10, grupo 1, obturados con la TIH y grupo 2 obturados con la TIO.

1.-Se realizó un estudio inicialmente descriptivo para ver como se comportaban cada uno de los grupos en relación a la formación de espacios entre la resina, obteniendo valores máximos, mínimos, promedio, desviación estándar, mediana y rango. (Tabla 1). Los resultados finales fueron analizados con la prueba de Kruskal-Wallis, ( $p > 0.05$ ). El paquete estadístico utilizado fue el JMP v 4.

2.- Dentro de las funciones que el MEB maneja, se logró obtener el promedio del área de superficie de la restauración y de los espacios haciendo funciones matemáticas (regla de tres simple) para poder obtener el promedio en porcentaje del área que ocupan los espacios huecos. Los datos se acomodaron en cuadros para un mejor control y realización de las operaciones. (Tabla 2)

**Tabla 1. Descripción de valores máximos, mínimos, promedio, desviación estándar, mediana y rango.**

Grupo	n	Media $\pm$ D.E.	Mediana	Rango
RH	10	5.42 $\pm$ 4.53	3.97	0 - 13.17
RO	10	4.25 $\pm$ 3.90	3.6	0 - 13.78

3.- Los datos obtenidos en porcentaje se acomodaron en orden ascendente y los grupos de izquierda a derecha. (Técnica con incrementos horizontal TIH, técnica con incrementos oblicua TIO). El grupo TIH obtuvo un 5.43% de espacios y el grupo TIO un 4.25%. (Tabla 3 – Figura 1)

**Tabla 2. Función matemática del MEB dando promedio del área de toda la superficie del diente (Phase area), la superficie de la restauración (Other), y superficie de los espacios huecos (Phase 1) y el promedio en porcentaje del área que ocupan los espacios huecos (Phase 2).**

TIH				
Analysis Statistics	Phase Area	Other	Phase 1	Phase 2
Minimum	0%	0%	100%	0%
Maximum	100%	0%	100%	0%
Mean	N/A	0%	100%	0%
Std. Dev.	N/A	0%	0%	0%
Total Scanned Area	11.51418			
TIO				
Analysis Statistics	Phase Area	Other	Phase 1	Phase 2
Minimum	0.51%	48.73%	50.76%	0.51%
Maximum	50.76%	48.73%	50.76%	0.51%
Mean	N/A	48.73%	50.76%	0.51%
Std. Dev.	N/A	0%	0%	0%
Total Scanned Area	2749912			

**Tabla 3. Resultados en porcentajes ordenados en orden ascendente, de izquierda a derecha (resina con técnica horizontal RH y resina con técnica oblicua RO).**

Numero	RH	RO
1	0	0
2	1.25	0.96
3	2.27	1.47
4	3.84	3.39
5	3.84	3.57
6	4.12	3.63
7	4.35	3.9
8	9.22	4.77
9	12.24	7.11
10	13.17	13.78
Total	5.43	4.258

4.- Una vez obtenidas las imágenes, en el microscopio se realizaron las mediciones, a través del programa "IM" incluido en el mismo, obteniendo imágenes en 60X y medida en  $\mu\text{m}$  para los huecos. (Figura 1 y 2) No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de estudio ( $p > 0.05$ , Kruskal-Wallis).

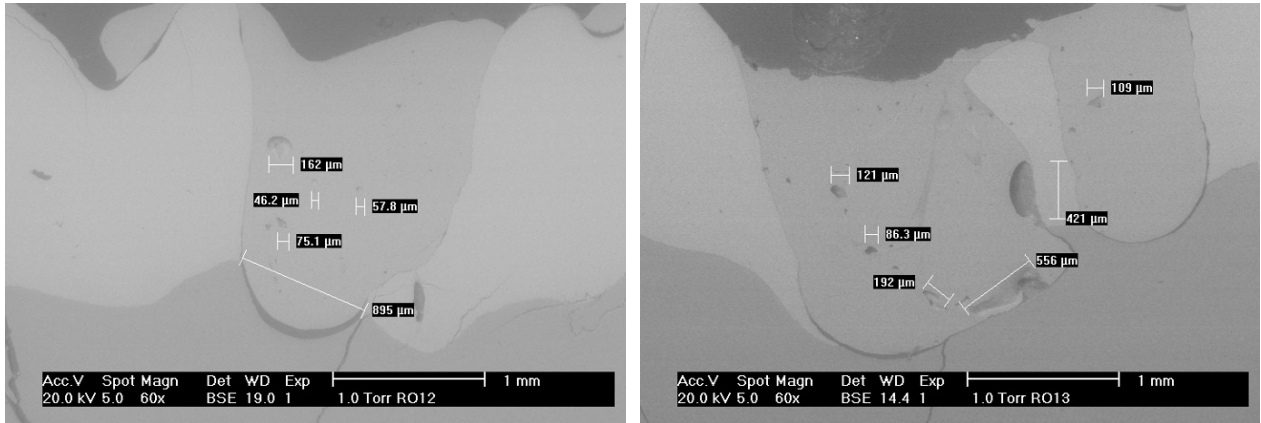


Figura 1. Resina condensada con la técnica horizontal

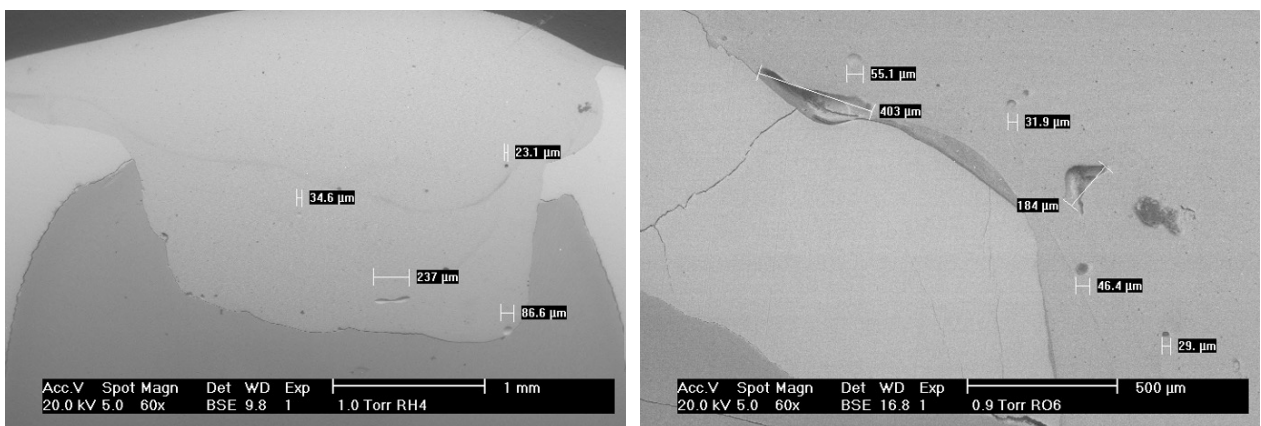


Figura 2. Resina condensada con la técnica oblicua

## Discusión

En este estudio experimental *in vitro* con microscopía electrónica de electrones retrodispersados, se estudió la presencia de espacios huecos entre la cavidad y el material de obturación con 2 diferentes técnicas de condensación en preparaciones cavitarias clase I y realizando cortes longitudinales de mesial a distal observando la interfase-diente para analizarlas en el microscopio.

En los últimos años, los avances y la mayor información sobre las posibilidades terapéuticas que se le pueden ofrecer al paciente en el consultorio dental han aumentado las exigencias estéticas de las restauraciones que se realizan. El odontólogo debe actualizar sus conocimientos y los medios de que dispone con el fin de dar satisfacción a esta creciente demanda. Al tomar en cuenta los factores económicos de la sociedad, podemos mencionar

que estos tipos de tratamientos no requieren procedimientos ni materiales especiales que elevarían el costo para el paciente y sí, el beneficio del mismo, ya que, el tiempo de trabajo restaurativo sigue siendo el mismo para los pacientes odontopediátricos, factor importante, para aquellos pacientes poco cooperadores.

Las restauraciones de resina que se realizan en dentición temporal son pequeñas y poco profundas, ante la presencia de lesiones cariosas mayores cambiaría el plan de tratamiento por terapias pulpares, por lo tanto estas pequeñas cavidades son ideales para colocar estos materiales nobles y obtener buenos resultados.

Hasta la fecha no se sabe a ciencia cierta que factores influyen para una buena técnica de condensación que disminuya al mínimo la presencia de estos espacios ni existen suficientes investigaciones actuales publicadas en donde mencionen cambio o fallas en las técnicas de condensación que resulten en espacios entre la restauración y la cavidad o dentro del mismo material.

Estudios realizados en años anteriores han sugerido varias técnicas para mejorar la adaptación de la resina, en 1987, Feilzer mencionó que para que exista una mejor adaptación de la resina, la configuración geométrica de la cavidad es importante, así como el uso de una técnica incremental, técnica de sándwich y el uso de resina de autocurado como primer incremento (15).

Lutz et al, mencionan que para los métodos de colocación de la resina, la técnica incremental, especialmente la técnica oblicua, tiende a mejorar la adaptación marginal al resistir el estrés de contracción del compuesto de resina (16). Otros estudios afirman que la colocación masiva de la resina produce menos estrés de contracción minimizando las fugas en el margen (17). Sin importar la técnica, la resina debe ser colocada de forma incremental para minimizar la contracción por polimerización.

De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio, desde el punto de vista estadístico, se puede decir que no existe diferencias al utilizar cualquiera de las técnicas empleadas para esta investigación, pero, al analizar las fotografías tomadas en el MEBER podemos observar que aparecen múltiples espacios en las restauraciones de condensación horizontal.

Ante la poca información que existe en la literatura sobre estas técnicas y sobre el efecto obtenido en relación con los espacios es conveniente investigaciones adicionales.

Este estudio ha permitido evaluar dos técnicas de condensación para la resina, material de restauración mas utilizados en odontopediátrica en casos de lesiones cariosas clases I,

encontrando resultados similares en cualquiera de las técnicas de condensación. Es importante mencionar que gracias a estos resultados podemos darnos cuenta de las causas que conlleva el colocar una restauración de manera técnica sin pensar en lo que puede suceder en un futuro con estas restauraciones.

La colocación de estos materiales mejoran la calidad de los márgenes y en la base se obtienen efectos positivos y las técnicas de restauración adhesivas pueden ser usadas para restauraciones solo pequeñas y en lesiones cariosas incipientes. En la literatura no se menciona si se disminuye la presencia de espacios en estas áreas con estos materiales. Por lo anterior se pueden ampliar la línea de investigación con la realización de restauraciones colocando base de ionómero de vidrio y en cavidades con mayor profundidad.

## CONCLUSIONES

Es tema de estudios por parte de los científicos las diferentes técnicas de aplicación de resinas compuestas, como la colocación del material en un único paso, llamada técnica en bloque, la técnica de varios pasos, llamada técnica en Incrementos, ya sea horizontal, oblicua o gingivo-oclusales.

- No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las 2 técnicas de condensación.
- La condensación de la resina compuesta con la Técnica de Incrementos
- Oblicuos deja menos espacios que la Técnica Horizontal.
- De acuerdo a lo que microscópicamente se aprecia, las diferencias en la cantidad y tamaño de espacios en las resinas condensadas con la técnica oblicua son menores.

## Referencias

1. Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales SIVEPAB 2016. [www.salud.gob.mx/index.html](http://www.salud.gob.mx/index.html)
2. Burgess JO, Walker R, Davidson JM. Posterior resin-based composite: review of the literature. *Pediatr Dent.* 2002;24(5):465-79.
3. Mosharrafi S, Heidari A, Rahbar P. Microleakage of two bulk fill and one conventional composite in class II restorations of primary posterior teeth. *Dent Tehran.* 2017; 14:123-31
4. Nieck Opdam, Joost J. M. Roeters, Tilly Peters, Rob C. W. Burgersdijk, Miriam Teunis. Cavity wall adaptation and voids in adhesive Class I resin composite restorations. *Dent Mater.* 1996; 12:230-35
5. Radhika M, Sajjan GS, Kumaraswamy BN, Mittal N. Efecto de diferentes técnicas de colocación en la microfiltra marginal de cavidades profundas clase II restauradas con dos formulaciones de resina compuesta. *J Conserv Dent.* 2010. 13 (1): 9-15.
6. Hansen EK, Asmussen E. Efficacy of dentin bonding agents in relation to application technique. *Acta Odontol S.* 1989; 47:117-20
7. Ironside JG, Makinson OF. Resin restorations: causes of porosities. *Quintessence Int.* 1993;24(12):867-73.
8. O'Brien WJ, Yee J. Microstructure of posterior restorations of composite resin after clinical wear. *Oper Dent.* 1980;5(3):90-4.
9. McCabe JF, Ogden AR. The relationship between porosity, compressive fatigue limit and wear in composite resin restorative materials. *Dental Materials.* 1987;3(1):9-12.
10. Huysmans M-CDNJM, van der Varst PGT, Lautenschlager EP, Monaghan P. The influence of simulated clinical handling on the flexural and compressive strength of posterior composite restorative materials. *Dental Materials.*



- 1996;12(2):116-20.
11. Nordbo H, Leirskar J, von der Fehr FR. Saucer-shaped cavity preparation for composite resin restorations in class II carious lesions: Three-year results. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1993;69(2):155-9.
  12. Kreulen CM, van Amerongen WE, Akerboom HB, Borgmeijer PJ, Gruythuysen RJ. Radiographic assessments of Class II resin composite restorations in a clinical study: baseline results. *ASDC J Dent Child*. 1992;59(2):97-107.
  13. Fuks A, Chosack A, Eidehnan E. A two-year evaluation in uiuo and *in vitro* of Class II composites. *Oper Dent* 1990; 5:219-23.
  14. Eidelman E, Fuks A, Chosack A. A clinical, radiographic, and SEM evaluation of Class 2 composite restorations in primary teeth. *Oper Dent*. 1989;14(2):58-63.
  15. Baig MM, Mustafa M, Al Jeaidi ZA, Al-Muhaiza M. Microleakage evaluation in restorations using different resin composite insertion techniques and liners in preparations with high c-factor – An in vitro study. *King Saud University Journal of Dental Sciences*. 2013;4(2):57-64
  16. Lutz F, Krejci I, Barbakow F. Quality and durability of marginal adaptation in bonded composite restorations. *Dental Materials*. 1991;7(2):107-13.
  17. Winkler MM, Katona TR, Paydar NH. Finite element stress analysis of three filling techniques for class v light-cured composite restorations. *J Dent Res*. 1996;75(7):1477-83.