

Efecto del pre-asentamiento en la extrusión del cemento en el margen de las coronas y la resistencia tensional asociada para restauraciones cementadas sobre implantes. Estudio piloto

Effect of Preseating on the Extrusion of Excess Cement at the Crown-Abutment Margin and the Associated Tensile Force for Cement-Retained Implant Restorations. A Pilot Study

Rodrigo Jiménez Corrales DDS¹; Tatiana Vargas Koudriavtsev DDS, MS¹

1. Post-grado de Prostodoncia. Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

Autor para correspondencia: Dra. Tatiana Vargas - tatiana.vargas_k@ucr.ac.cr

Recibido: 22-IX-2014

Aceptado: 28-I-2015

Publicado Online First: 20-XI-2015

DOI: <http://dx.doi.org/10.15517/ijds.v0i0.20732>

RESUMEN

El propósito de esta investigación es comparar el efecto del pre-asentamiento previo a la cementación en la cantidad de exceso de cemento extruído en la interfase entre la corona y el pilar y analizar la fuerza tensional asociada luego del cementado. Se evaluó la variable del pre-asentamiento de una corona en un análogo del pilar. Diez copias de coronas se cementaron con cemento temporal en diez pilares rectos. La cantidad del exceso de cemento en los márgenes de las coronas fue medido por peso. La fuerza tensional axial fue medida a las 24 horas después del cementado. Los resultados fueron analizados estadísticamente utilizando ANOVA de una vía ($p= 0.05$). El pre-asentamiento tuvo un efecto significativo en la cantidad del exceso de cemento en el margen de la corona ($p<0.05$) sin afectar significativamente la resistencia a fuerza tensil. Al cementar coronas sobre pilares de implantes con cemento temporal, se puede recomendar un protocolo de pre-asentamiento pues este reduce la cantidad de cemento extruído sin afectar la resistencia a tensión.

PALABRAS CLAVE

Restauraciones sobre implantes, Preasentamiento, Cementación de coronas, Fuerza tensil, Exceso de cemento.

ABSTRACT

The purpose of this study was to compare the effect of preseating prior to cementation on the amount of cement excess at the crown-abutment margin and to analyze the associated tensile force after cementation. Preseating of the crown on an abutment analog was evaluated. Ten implant copings were cemented with temporary cement on ten straight implant abutments. The amount of cement excess at the crown margins was measured by weight. Axial tensile force was measured 24 hours after the cementation. Results were statistically analyzed using ANOVA ($p= 0.05$). Preseating of the crown had a significant effect on the amount of cement excess at the crown margin ($p<0.05$), without lowering the tensile strength values significantly. When cementing crowns on implant abutments with temporary cement a preseating protocol might be advisable in order to reduce the amount of cement excess at the crown margin.

KEYWORDS

Implant restorations, Preseating, Crown cementation, Tensile strength, Cement excess.

INTRODUCCIÓN

Las restauraciones implanto-soportadas han evolucionado en forma significativa durante su relativamente corta historia. En sus inicios, su uso mayormente involucraba la restauración de maxilares totalmente edéntulos y estas restauraciones estaban atornilladas directamente a los implantes (1,2).

La evolución y popularidad de los implantes han permitido la aparición de nuevas posibilidades de tratamiento. El reemplazo de dientes individuales y la restauración de edentulismo parcial se han convertido en procedimientos comunes y predecibles en la práctica restaurativa diaria. Además, la simplificación de las técnicas y conceptos ha permitido que más odontólogos se involucren en este tipo de restauraciones.

Dentro de los cambios que las restauraciones implanto-soportadas han experimentado a lo largo de los años, está la posibilidad de cementar las restauraciones a pilares atornillados y de esta forma hacer que el procedimiento sea más análogo a la restauración de la dentición natural con prótesis fijas. Las decisiones de atornillar o cementar las restauraciones dependen de

varias circunstancias que incluyen la facilidad de fabricación, precisión, pasividad de la estructura, retención, oclusión, ubicación del implante, estética, espacio disponible para la restauración, posibilidad de remover la restauración y costo (3).

Sin embargo, no existen preferencias evidentes por parte de los pacientes respecto a alguno de los sistemas de retención (4) ni diferencias estadísticamente significativas en la supervivencia del implante o de la restauración (5). Cada sistema de retención tiene sus propias características, ventajas y desventajas.

La presencia de un exceso de cemento extruído en la interfase entre el pilar y la restauración a nivel sub gingival ha sido reportado como una causa de inflamación peri-implantar, inflamación de tejido suave, dolor, valores de sondeo aumentados, pérdida radiográfica de hueso y sangrado y exudado durante el sondeo (6-10). Aún más, se ha reportado que hasta un 80% de todos los casos de peri-implantitis son una causa directa de la colonización bacteriana del cemento extruído y que el tiempo para que esta condición se vuelva clínicamente evidente, varía de 4 meses a casi 9.3 años (11). Además, la remoción de este exceso de cemento con instrumentos metálicos

o plásticos puede dañar la superficie del pilar y crear irregularidades (12).

Se han reportado en la literatura varios mecanismos para prevenir esta complicación. Se ha sugerido una colocación más incisal de la interface protésica como una forma de mejorar el acceso a la higiene (13), pero esto es raras veces posible en la zona estética. También se han propuesto formas de controlar la cantidad, dirección y ubicación de esta extrusión del exceso de cemento. Ejemplo de ello es la construcción de perforaciones en las restauraciones para que el cemento escape a través de estas aberturas en vez de a través del margen. Esto también ayuda a lograr un menor grosor de la capa de cemento y por lo tanto un mejor asentamiento de la restauración (14).

Además, se ha propuesto un espacio aumentado bajo la restauración como una forma de proveer espacio adicional como un reservorio para el exceso de cemento y que éste no fluya en la misma magnitud a través de los márgenes. Esto se ha logrado ya sea manteniendo el canal del acceso del tornillo del pilar o modificando los pilares (15). Sin embargo han existido en la literatura reportes de asentamiento incompleto de la restauración o una reducida capacidad retentiva del agente cementante cuando existe aire atrapado entre el pilar y la restauración y de esta forma se aumenta la presión hidráulica y se reduce el área de contacto entre el pilar y la restauración (16).

Finalmente, también se han sugerido técnicas de cementado. Estas tratan de aplicar una capa muy delgada de cemento, apenas suficiente para lograr el cementado sin la presencia de mucha extrusión a través de los márgenes (7). Una de estas técnicas utiliza un duplicado analógico del pilar para asentar la restauración cargada de cemento inmediatamente antes de colocarla en la posición final en la boca y de esta forma una capa

delgada de cemento se obtiene a lo largo de todo el intaglio de la restauración (17).

Debido a que la principal función del cemento dental es rellenar los vacíos entre la restauración y el pilar y mecánicamente entrapar la restauración en su lugar y prevenir su aflojamiento durante la función (18), una cantidad insuficiente de cemento podría también afectar la retención en forma negativa al igual que potencialmente permitir filtración en márgenes que presenten una deficiencia del cemento.

El propósito de este estudio es comparar la relación de un mecanismo para disminuir el exceso de cemento (pre-asentamiento) con los cambios en retención asociados a él y de esta manera correlacionar ambas variables.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente es un estudio in vitro, aleatorizado de doble ciego, realizado en el laboratorio de materiales dentales de la Universidad de Costa Rica. Se torquearon diez pilares de implante (GingiHue® Biomet 3iTM, lote APP454G, EE.UU.) a 35 Ncm análogos de implante (Biomet 3iTM, Lote ILAW5, EE.UU.). Todos los análogos se estabilizaron en un bloque de resina acrílica con un aditamento posicionador fabricado para el estudio, para asegurar que la vía de inserción de las cofias coladas fuera la misma en todos los especímenes y paralela al eje longitudinal del pilar.

El acceso al tornillo se selló con resina de fotocurado (GC Revotek LCTM, Bélgica) y se enceraron cofias directamente sobre los pilares de implante. Todas las cofias se enceraron con un asa en la posición incisal para posteriores pruebas de tensión. Se revistieron las coronas (PowerCast, WhipMixTM, EE.UU.) y se colaron en metal no-precioso (Argeloy NP, ARGEN®, Canada). El proceso de revestido y colado se llevó a cabo por parte

del mismo técnico de laboratorio, el cual controló posteriormente el ajuste marginal de las cofias y su correcta adaptación a los pilares de implante.

Una vez coladas y adaptadas las cofias metálicas se procedió a realizar la cementación de estas a los pilares. Se definieron dos grupos experimentales donde el grupo experimental A no recibió un protocolo de preasentamiento y el grupo experimental B sí lo recibió.

El preasentamiento se realizó en un análogo de pilar de implante, fabricado en Resina de Patrones (PatternResin LSTM, GC America, EE.UU.). Este protocolo consiste en asentar la corona, cargada de cemento, sobre el análogo de pilar inmediatamente antes de la cementación final en el pilar definitivo. De esta manera, el exceso de cemento permanece en el análogo del pilar y la corona queda solamente con una capa fina de cemento distribuida en su intaglio (Figura 1).



Figura 1. Exceso de cemento luego de realizar preasentamiento en un análogo de pilar.

Se realizaron 10 protocolos de cementación por cada grupo experimental ($n=10$) con cemento temporal (Freegenol™, GC America, EE.UU.) mezclado manualmente con una espátula plástica de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Luego de mezclar la base y el catalizador, se dispuso una cantidad estandarizada (60mg) de cemento en la cofia colada y se procedió con la cementación.

El procedimiento de cementación fue realizado por un único investigador bajo condiciones de temperatura estandarizadas, en una Máquina de Pruebas Universal (H10KS, TiniusOlsen™, EE.UU.). Bajo una carga de 1kg/min hasta lograr contacto entre el margen de la cofia y la línea de terminación del pilar. Se mantuvo una carga de 5 kg por 5 minutos para permitir el fraguado del cemento. El cemento extruído en el margen se removió cuidadosamente con un bisturí y fue pesado inmediatamente en una balanza analítica (GeminiAnalytical Balance, MeldrumScale Company, EE.UU.).

Los especímenes (cofias cementadas sobre pilares de implante) se almacenaron en agua destilada a 32°C por 24 horas. Luego del tiempo de almacenamiento se realizaron pruebas de carga tensil en la Máquina de Pruebas Universal (H10KS, TiniusOlsen™) a una velocidad de 1 mm/min y se registró la carga a la cual falló el cemento (Figura 2).

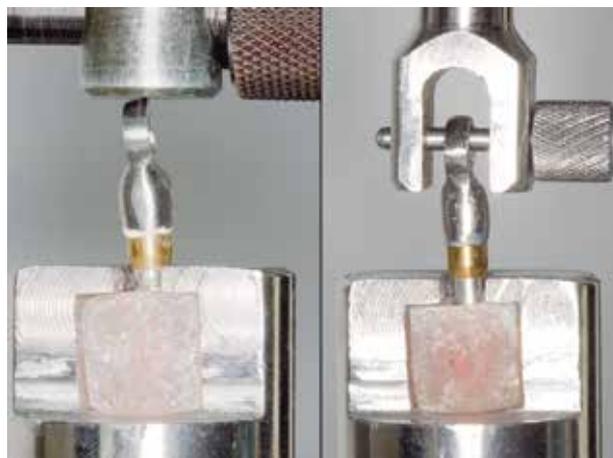


Figura 2. Prueba de carga tensil de los especímenes.

El operador a cargo de las mediciones de exceso de cemento, así como de las mediciones de resistencia en tensión no estaba informado del grupo experimental al cual pertenecían los especímenes.

Una vez recolectados los datos de las dos variables dependientes (exceso de cemento y

resistencia a carga tensil) se procedió con el análisis estadístico. Se realizó estadística descriptiva con el fin de analizar las diferencias entre los dos grupos experimentales y posteriormente un análisis de varianza de una vía para determinar el efecto de la variable independiente sobre las dos variables dependientes ($\alpha = .05$).

RESULTADOS

La Figura 3 muestra de manera general el comportamiento del exceso de cemento en los dos grupos experimentales. Se puede observar que la cantidad de éste varía según la expresión

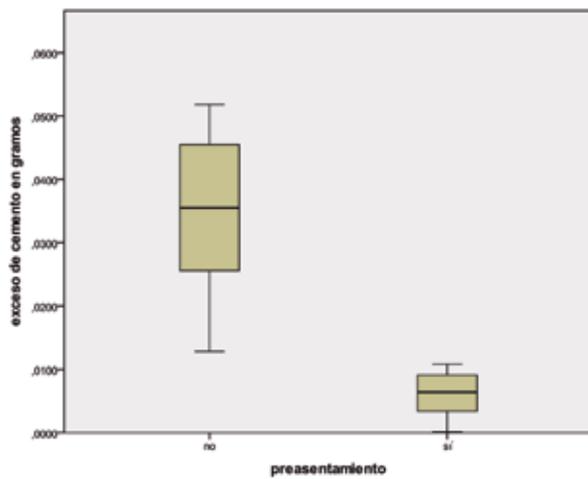


Figura 3. Cantidad de exceso de cemento (gr) según la ejecución del pre-asetamiento

de la variable independiente, presentando los especímenes con pre-asetamiento menos exceso de cemento a nivel de margen. El análisis de varianza (Cuadro 1) indica que la diferencia en los dos grupos experimentales es estadísticamente significativa ($p \leq .05$).

La Figura 4 muestra el comportamiento de la resistencia en tensión (kg) del complejo corona-pilar según el grupo experimental. Se puede observar que ambos grupos presentan una resistencia similar, lo cual está apoyado por el Cuadro 2, donde se observa que la diferencia no es estadísticamente significativa.

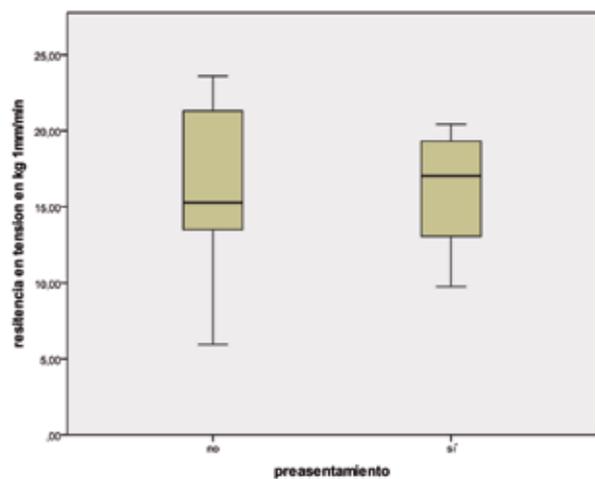


Figura 4. Resistencia a carga tensil (kg) según la ejecución del pre-asetamiento.

Tabla 1. Análisis de varianza para exceso de cemento (mg)

ANOVA					
exceso en mg	Suma de cuadrados	gl	cuadrado medio	F	Sig.
Entre Grupos	4254,444	1	4254,444	48,628	,000
Intra Grupos	1574,825	18	87,490		
Total	5829,269	19			

p=.05

Tabla 2. Análisis de varianza para resistencia en tensión (kg)

ANOVA					
resistencia en tension en kg 1mm/min					
	Suma de cuadrados	gl	cuadrado medio	F	Sig.
EntreGrupos	,059	1	,059	,003	,960
IntraGrupos	404,694	18	22,483		
Total	404,753	19			

p=.05

DISCUSIÓN

Dentro de los problemas reportados con restauraciones implanto-soportadas cementadas, el potencial de un exceso de cemento afectando el periodonto es una consideración muy importante (6). Más aún, es muy difícil visualizar y eliminar este material en profundidades intra-sulculares mayores de 3mm (7). Existen varias razones por las que esta situación puede ocurrir. La relación biológica entre el implante y los tejidos adyacentes es muy diferente de la existente en la dentición natural. El selle de fibras alrededor de los implantes no tiene la inserción de fibras perpendiculares como sí existe en dientes naturales y esto permite que el cemento fluya en sentido apical con menos obstáculos (8,9). Además, la posición de la interfase de la restauración en relación con los tejidos suaves puede ser mucho más profunda que en dentición natural y la anatomía de esta interfase entre el implante y el pilar es plana, sin contar con el festoneado natural de la unión amelo-cemento de dientes naturales. Este hecho significa que especialmente en áreas proximales, la posición de la plataforma del implante es generalmente mas profunda que en las superficies bucales o linguales. Muchos pilares son fabricados siguiendo un contorno paralelo a la plataforma. Adicionalmente, el hecho de que los implantes y pilares son generalmente metálicos, obliga a colocar la interfase de la restauración a niveles más sub-gingivales para evitar el tono metálico a

través del tejido gingival frecuentemente delgado. Finalmente, la diferencia usual entre el diámetro de la plataforma del implante y su forma circular y las mismas características del diente al cual sustituye, hace que muchas veces sea necesario colocar la interfase de la restauración en una posición más profunda para permitir el adecuado desarrollo de un perfil de emergencia adecuado.

Los cementos temporales son preferidos por algunos odontólogos pues permiten remover la restauración (19). Esto es ventajoso para dar mantenimiento, reparar y reemplazar las restauraciones en caso de un evento biológico o de una complicación técnica (20). En estas circunstancias, el cemento debe proveer suficiente retención para que la restauración no se desaloje durante la función normal pero permitir su remoción sin daño a ésta, a la interfase de tejido o al pilar (21).

Diferentes enfoques se han reportado en la literatura para disminuir el exceso de cemento, tales como dejar abierto el acceso al tornillo, realizar una perforación en la corona y el preasentamiento. Varios estudios han mostrado un efecto positivo del pre-asentamiento de la restauración antes del cementado como una forma de eliminar el exceso de cemento. Esto se logra al dejar dentro de la restauración exclusivamente la cantidad necesaria de cemento para lograr un cementado eficiente (23, 24). La creación de una perforación también

se ha propuesto (14) al igual que mantener un espacio interno que actúe como un reservorio de cemento (15).

Esta investigación analizó la técnica propuesta por Wadhvani & Piñeyro (17), quienes proponen preasentar la restauración en una copia del pilar definitivo, con el fin de que el exceso de cemento quede en el duplicado y no en el pilar. El presente estudio utilizó una cantidad estandarizada de cemento (60mg) para cada espécimen lo que nos permitió comparar la cantidad de cemento extruído en miligramos en vez de porcentajes (lo cual es más común en el resto de la literatura). Si la cantidad de cemento no es constante, algunos especímenes podrían ser cargados con una mayor cantidad de cemento que otros y esto afectaría directamente la cantidad de cemento extruído causando un sesgo importante en el procedimiento. Además, nuestro estudio realizó los protocolos de cementado bajo la misma velocidad y carga lo que permitió un flujo constante del exceso de cemento en el margen de los especímenes.

Los resultados de nuestra investigación muestran que la variable independiente tuvo un efecto significativo en la reducción del exceso de cemento sin afectar significativamente la retención de la restauración. Es deseable lograr niveles de retención adecuados sin exceso de cemento durante el cementado de restauraciones implanto-soportadas. Cabe destacar que no se encontró en la literatura angloparlante publicada en revistas indexadas otro estudio similar donde se analice el efecto del preasentamiento.

La consideración de los resultados de la presente investigación le puede ayudar a los odontólogos a implementar algunos procedimientos en su práctica diaria para minimizar el exceso de cemento en restauraciones implanto-soportadas sin arriesgar a que exista una disminución de la

resistencia del cemento durante la función. Así abre la puerta a futuras investigaciones relacionadas a cementos temporales de otras marcas y cementos definitivos, así como investigaciones que utilicen carga dinámica.

Algunas limitaciones del presente estudio incluyen la falta de ciclos de fatiga que simulen la función y la parafunción. También, la ausencia de material que simule los tejidos suaves podría haber influenciado la cantidad de cemento extruído.

CONCLUSIONES

Dentro de las limitaciones de este estudio in-vitro, concluimos que al cementar coronas sobre pilares de titanio con chimenea cerrada utilizando cemento temporal, un protocolo de pre-asentamiento puede ser recomendado pues reduce la cantidad de exceso de cemento a nivel marginal sin afectar significativamente la resistencia a la tensión de las restauraciones cementadas.

REFERENCIAS

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg.* 1981; 10(6): 387–416.
2. Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Branemark PI, Jemt T. Long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1990; 5 (4): 347–359.
3. Wittneben J. G., Millen C, Brägger U. Clinical Performance of Screw- Versus Cement-Retained Fixed Implant-Supported Reconstructions- A Systematic Review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014; 29 (Suppl): 84-98.
4. Sherif S, Susarla HK, Kapos T, Munoz D, Chang B, Wright RF. A Systematic Review

- of Screw- versus Cement-Retained Implant-Supported Fixed Restorations. *J Prosthodont.* 2014;23 (1):1-9.
5. Weber HP, Sukotjo C. Does the Type of Implant Prosthesis Affect Outcomes in the Partially Edentulous Patient? *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007; 22 (Suppl): 140-177.
 6. Gapski R, Neugeboren N, Pomeranz A, Reissner MW. Endosseous Implant Failure Influenced by Crown Cementation: A Clinical Case Report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008; 23(5): 943-946.
 7. Dumbridge HB, Abanomi AA, Cheng LL. Techniques to minimize excess luting cement in cement-retained implant restorations. *J Prosthet Dent.* 2002; 87(1): 112-114.
 8. Cochran DL, Hermann JS, Schenk RK, Higginbottom FL, Buser D. Biologic width around titanium implants. A histometric analysis of the implanto-gingival junction around unloaded and loaded non-submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol.* 1997; 68(2): 186-198.
 9. Listgarten MA, Buser D, Steinemann SG, Donath K, Lang NP, Weber HP. Light and transmission electron microscopy of the intact interfaces between non-submerged titanium-coated epoxy resin implants and bone or gingiva. *J Dent Res.* 1992; 71(2): 364-371.
 10. Pauletto N, Lahiffe BJ, Walton JN. Complications associated with excess cement around crowns on osseointegrated implants: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1999; 14(6): 865-868.
 11. Wilson TG. The Positive relationship between excess cement and peri-implant disease: Prospective clinical endoscopic study. *J Periodontol.* 2009; 80(9):1388-1392.
 12. Agar JR, Cameron SM, Hughbanks JC, Parker MH. Cement removal from restorations Luted to titanium abutments with simulated subgingival margins. *J Prosthet Dent.* 1997; 78(1): 43–47.
 13. Koudriavtsev T, Jiménez RA, Sáenz A. Predictable prosthetic rehabilitation in the traumatized anterior maxilla through alveolar distraction osteogenesis and implant placement: A clinical report. *J Dent Imp.* 2014; 4(2): 187-94.
 14. Patel D, Invest JC, Tredwin CJ, Setchell DJ, Moles DR. An Analysis of the Effect of a Vent Hole on Excess Cement Expressed at the Crown-Abutment Margin for Cement-Retained Implant Crowns. *J Prosthodont.* 2009; 18(1): 54-59.
 15. Wadhvani C, Piñeyro A, Hess T, Zhang H, Chung KH. Effect of Implant Abutment Modification on the Extrusion of Excess Cement at the Crown-Abutment Margin for Cement-Retained Implant Restorations. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2011; 26(6): 1241-1246.
 16. McAllister BS. The Rationale for the Vented-crown Technique and Its Application in Today's Dental Practice. *Oper Dent.* 2008; 33(2): 116-120.
 17. Wadhvani C, Piñeyro A. Technique for Controlling the Cement for an Implant Crown. *J Prosthet Dent.* 2009; 102(1): 57-58.
 18. Lad PP, Kamath M, Tarale K, Kusugal PB. Practical clinical considerations of luting cements: A review. *J Int Oral Health.* 2014; 6(1):116-120.
 19. Akça K, Iplikçioğlu H, Cehreli MC. Comparison of uniaxial resistance forces of cements used with implant-supported crowns. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002; 17(4): 536–542.

20. Gervais MJ, Wilson PR. A rationale for retrievability of fixed, implant-supported prostheses: A complication-based analysis. *Int J Prosthodont.* 2007; 20(1): 13–24.
21. Pan YH, Ramp LC, Lin CK, Liu PR. Comparison of 7 Luting Protocols and Their Effect on the Retention and Marginal Leakage of a Cement-Retained Dental Implant Restoration. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006; 21(4): 587-592.
22. Jambhekar SS, Matani J, Sethi T, Kheur MG. Reduction of excess cement during cementation of implant-retained crowns: A clinical tip. *J Dent Imp.* 2013; 3(2): 168-171.
23. Santosa RE, Martin W, Morton D. Effects of a Cementing Technique in Addition to Luting Agent on the Uniaxial Retention Force of a Single-Tooth Implant-Supported Restoration: An In Vitro Study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2010; 25(6): 1145-1152.
24. Chee W. W, Duncan J., Afshar M, Moshaverinia A. (2013). Evaluation of the amount of excess cement around the margins of cement-retained dental implant restorations: The effect of the cement application method. *J Prosthet Dent.* 2013; 109(4): 216-221.