

EFFECTO DEL FLUORFOSFATO ACIDULADO EN GEL AL 1,23% Y DEL FLUORURO DE SODIO EN GEL AL 2% EN LA MICRODUREZA DEL IONÓMERO DE VIDRIO MODIFICADO CON RESINA

EFFECT PRODUCED BY THE ACIDULATED PHOSPHATE FLUORIDE GEL 1.23% AND SODIUM FLUORIDE GEL 2% ON THE MICROHARDNESS OF GLASS IONOMER-MODIFIED WITH RESIN

Elizabeth Eva Robles de la Sota¹

Robles E. Efecto del fluorfosfato acidulado en gel al 1,23% y del fluoruro de sodio en gel al 2% en la microdureza del ionómero de vidrio modificado con resina. Kiru. 2008; 5(2): 80-88.

RESUMEN

Objetivo: Comparar el efecto que produce el fluorfosfato acidulado en gel al 1,23% y del fluoruro de sodio en gel al 2% sobre la microdureza del ionómero de vidrio modificado con resina.

Material y Método: Un total de 45 discos de ionómero de vidrio modificados con resina (Vitremmer) de 2 mm de espesor y 6 mm de diámetro, fueron utilizados en el estudio y distribuidos aleatoriamente en tres grupos: Grupo(1) 15 discos de ionómero de vidrio modificado con resina a las cuales se aplicaron 0.05 ml de fluorfosfato acidulado al 1,23% (Fluofar) durante 4 minutos luego se lavaron y secaron; grupo(2) 15 discos de ionómero de vidrio modificado con resina a las cuales se aplicaron 0.05ml de fluoruro de sodio al 2% (Fluofar) durante 4 minutos, luego se lavaron y secaron; grupo(3) 15 discos de ionómero de vidrio modificado con resina sin aplicación de fluoruros. Luego fueron llevados al laboratorio de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional de Ingeniería para la prueba de microdureza Vickers con 200 g de carga durante 15 segundos. Los resultados obtenidos fueron anotados en un registro para evaluación de los especímenes.

Resultados: Los resultados de la media de microdureza de los discos de ionómero de vidrio modificados con resina que recibieron fluorfosfato acidulado en gel al 1,23% fue de 26,3553 Kg/mm²; para los que recibieron fluoruro de sodio en gel al 2% fue de 28,1567 Kg/mm². y para el grupo que no recibió fluoruros fue de 31,3240 Kg/mm². La prueba no paramétrica como Kruskal-Wallis indicó diferencias altamente significativas entre los grupos ($p < 0.05$). La Prueba U de Mann Whitney para las comparaciones entre pares de grupos también mostró diferencias estadísticas significativas entre las comparaciones de pares de grupo.

Conclusiones: Los resultados obtenidos muestran que la microdureza del ionómero de vidrio modificado con resina disminuye cuando es expuesto al fluorfosfato acidulado en gel al 1,23%.

Key words: Fluoruro de fosfato acidulado-Fluoruro de sodio

ABSTRACT

Objective: To compare the effect produced by the acidulated phosphate fluoride gel 1.23% and sodium fluoride gel 2% on the microhardness of glass ionomer-modified resin.

Material and Method: A total of 45 discs of glass ionomer - modified resin(Vitremmer) 2 mm thicknees and 6 mm in diameter were used in the study and distributed randomly into three groups: Group (1): 15 discs with glass ionomer - modified resin to which are applied 0.05ml fluorfosfato acidified gel 1.23% (Fluofar)during 4 minutes then washed and dried; group (2): 15 discs with glass ionomer- modified resin to which are applied 0.05ml of sodium fluoride gel 2% (Fluofar)during 4 minutes then washed and dried ; group (3): 15 discs of glass ionomer - modified resin without fluoride application. Then they were taken to the laboratory of Mechanical Engineering of the National University of Engineering to pass the test of Vickers microhardness with 200 gr load during 15 seconds.

Results: The results of the average of the microhardness of the glass ionomer discs modified with resin that received fluorfosfato acidified gel at 1.23% were 26.3553 kg/mm, for those who receive sodium fluoride gel to 2% was of 28.1567 kg/mm and for the group not receiving fluorides was of 31.3240 kg/mm. Non parametric test kruskal - wallis indicated high significant differences between groups ($p < 0.05$). The Mann-Whitney U test for comparisons between pairs of groups also showed statistically significant differences between the peer group comparisons.

Conclusions: The results show that the microhardness of glass ionomer-modified with resin is diminished when it is exposed to the phosphate fluoride acidulated gel I to 1.23%.

Key words: Acidulated phosphate fluoride - Sodium fluoride

¹ Cirujano dentista. Facultad de Odontología de la USMP

Correspondencia:

Elizabeth Eva Robles De La Sota
Correo electrónico: delasotae@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El ionómero de vidrio modificado con resina constituye, en la actualidad, uno de los materiales restauradores de mayor uso y desarrollo en el ámbito odontológico a nivel mundial. Esto se debe principalmente a que ofrece ciertas ventajas como la adhesión a la estructura dental, liberación de flúor y biocompatibilidad. Estos materiales son recomendados

para pacientes con alto riesgo de caries dental ya que incrementan los factores protectores como: terapia de flúor, inhibir la desmineralización del diente y activar la remineralización. Sin embargo, no es suficiente para la prevención de caries; así que varios tipos de flúor deben ser usados para aspectos preventivos. Por lo tanto, los efectos de los fluoruros sobre los materiales

restauradores son tan importantes como sus efectos sobre los tejidos dentales.

Existe evidencia de alteraciones estructurales en los ionómeros de vidrio expuestos a los fluoruros. No obstante, no está esclarecido si estas alteraciones podrían afectar también las propiedades físicas como la microdureza de los ionómeros de vidrio, lo cual ha sido analizado en el presente estudio y constituye un factor importante en la longevidad del material restaurador, debido a que esta podría llevar a la pérdida, microfiltración o disminución de la resistencia a la abrasión del material, cuyas propiedades no son deseables. Los resultados que se obtuvieron en este estudio permitieron determinar que la microdureza del material se ve afectada en los discos de ionómero de vidrio modificado con resina a los cuales se le aplicó fluorfosfato acidulado en gel al 1,23%, debido a esto se deberían tomar en otros estudios las consideraciones necesarias en las medidas de prevención efectuadas con el fluorfosfato acidulado en gel al 1,23%.

Los fluoruros constituyen soluciones usadas con mucha frecuencia en la odontología preventiva por su efecto antimicrobiano, así como por su acción remineralizante en el desarrollo de caries dental.

Existen casos en los cuales después de haber colocado restauraciones con ionómero de vidrio se suele emplear los fluoruros en forma tópica como el fluorfosfato acidulado al 1,23% y el fluoruro de sodio al 2%, sin embargo, algunos componentes de los fluoruros como la presencia de ácido hidrófluórico, así como la capacidad del fluoruro de poder cambiar la monocapa de agua absorbida por el relleno en la capa de hidrógeno de silano del ionómero, afectarían su resistencia a la solubilidad y por lo tanto, la microdureza del ionómero.

Existen escasos estudios al respecto, por lo cual este estudio permitió determinar si la capacidad de microdureza que tienen los ionómeros de vidrio modificados con resina disminuye después de la aplicación tópica del fluorfosfato acidulado al 1,23% y del fluoruro de sodio al 2%.

El objetivo del presente estudio fue comparar el efecto que producen el fluorfosfato acidulado en gel al 1,23% y el fluoruro de sodio en gel al 2% sobre la microdureza del ionómero de vidrio modificado con resina.

Como antecedentes sobre el tema podemos citar a Yap y Mok ¹ que investigaron el efecto de la

aplicación profesional de fluoruro tópico en la dureza superficial de resinas compuestas (Spectrum TPH), un compómero (Dyract AP) y un ionómero (Reactmer). 30 especímenes de cada material fueron fabricados y colocados en agua destilada a 37°C por una semana. Esos especímenes fueron luego divididos en 5 grupos de 6 y tratados por 36 horas a 37°C con lo siguiente: agua destilada (control), fluorurofosfato acidulado 1,23% (FFA) en líquido, 0,9% líquido neutral, fluorurofosfato acidulado en gel al 1,23% y fluoruro estañoso en gel al 0,4%. Los especímenes tratados fueron sujetos a pruebas de microdureza (carga=500gf; tiempo=15 segundos). Los resultados fueron analizados usando la prueba ANOVA/Scheffe ($p > 0,05$). El efecto de la aplicación tópica de fluoruro en la dureza de la superficie fue dependiente del material para todos los materiales; el tratamiento con FFA en gel y líquido redujo significativamente la dureza superficial en comparación al control. El número de la dureza de *Knoop*s (KHN) después de la exposición a FFA en gel fue consistentemente la más baja con un rango entre 4,53 a 15,97 (KHN). Los valores en la dureza de *Knoop*s (KHN) en el grupo control fueron más altos, en un rango de 32,88 a 47,47 (KHN). La dureza superficial de los compómeros se redujo significativamente después de la exposición al líquido neutral. Por lo tanto, el uso profesional de la aplicación tópica de fluoruros especialmente del FFA en gel y líquido puede ser determinante en la durabilidad a largo plazo de restauraciones con resinas compuestas-base.

Así mismo Benderly et al² evaluaron la micromorfología de la superficie de las resinas modificadas con cemento de ionómero de vidrio y compómeros fluidos.

Se utilizaron dos resinas modificadas con cemento de ionómero de vidrio y compómeros fluidos. Se estandarizaron 20 muestras cilíndricas, las muestras se dividieron en cuatro grupos. Se dio tratamiento a las superficies con el gel de fluorfosfato acidulado al 1,23% a tres grupos y el cuarto grupo (control) fue tratado con agua destilada.

El grupo (1) recibió agua destilada; el grupo (2) solo se aplicó el gel de fluorfosfato acidulado; el grupo (3), después de aplicarles el gel de fluorfosfato acidulado, las muestras se sumergieron en una solución desmineralizante y remineralizante; el grupo (4) antes de aplicarle el gel de fluorfosfato acidulado se le aplicó la solución tampón.

Los exámenes de micromorfología de la superficie de los materiales se realizaron mediante microscopio electrónico de barrido (SEM).

Los resultados mostraron que la degradación moderada en la superficie de los materiales se obtuvo al realizarse solo la aplicación del gel de fluorfosfato acidulado, pero los cambios en la morfología de los materiales fueron causados por el aumento de pH.

MATERIAL Y MÉTODO

Tipo de investigación: experimental, prospectiva, transversal, comparativa.

La población estuvo conformada por los discos de ionómero de vidrio modificadas con resina fotopolimerizable. La muestra fue de 45 discos de ionómero de vidrio modificados con resina las cuales cumplieron con los criterios de inclusión y fueron distribuidos aleatoriamente en los siguientes grupos:

Grupo (1): 15 discos de ionómero de vidrio modificado con resina fotopolimerizable con aplicación de fluorfosfato acidulado en gel al 1,23%.

Grupo (2): 15 discos de ionómero de vidrio modificado con resina fotopolimerizable con aplicación de fluoruro de sodio en gel al 2%.

Grupo (3): 15 discos de ionómero de vidrio modificados con resina fotopolimerizable sin aplicación de fluoruros.

Técnica de recolección de datos

Preparación de la matriz para confección de discos:

- Se utilizó una matriz de cromo-níquel hueco de 2 mm de espesor y 6 mm de diámetro, la cual fue diseñada bajo los fines del estudio considerando las Normas ISO y elaborada por un ingeniero mecánico.

Preparación de los discos con ionómero de vidrio

- Se colocó una cinta celuloide sobre una platina de vidrio y sobre ella se colocó la matriz de cromo-níquel, en la cual se colocaría la mezcla de ionómero de vidrio modificado con resina.
- La preparación del ionómero de vidrio modificado con resina se realizó según las indicaciones del fabricante. Con la finalidad de estandarizar las proporciones de polvo y líquido para la preparación del ionómero de vidrio se utilizó la cantidad de una cucharadita de polvo y una gota de líquido, que fueron colocados sobre el papel de acetato. Luego se procedió a la mezcla con una espátula de plástico para cemento y se llevó el ionómero a la matriz de cromo-níquel.

- Una vez colocado el ionómero de vidrio en la matriz, éste fue cubierto con una cinta celuloide, inmediatamente después se colocó un bloque de acero de 600 g durante 20 segundos para conseguir una superficie lisa y uniforme de la muestra.

- Se retiró el bloque de acero y sin quitar la cinta celuloide se procedió a fotopolimerizar durante 40 segundos con la lámpara de luz halógena, cuya intensidad de luz fue 500 mW/cm², siendo verificada la intensidad de la luz emitida con un radiómetro Litex™ 682 (Dentamérica®) con la finalidad de que la intensidad de luz se mantenga constante durante todos los procedimientos.

- Después de la fotopolimerización se retiró la cinta celuloide y cada disco fue marcado con plumón indeleble por el lado donde fue fotopolimerizado y fueron medidos con un calibrador.

- Los discos de ionómero de vidrio modificados con resina fueron colocados inmediatamente en frascos oscuros por una semana a temperatura ambiente.

- Después de una semana, los discos de ionómero de vidrio fueron divididos aleatoriamente en los siguientes grupos:

Grupo (1): 15 discos de ionómero de vidrio modificado con resina con aplicación de fluorfosfato acidulado en gel al 1,23%.

Grupo (2): 15 discos de ionómero de vidrio modificado con resina con aplicación de fluoruro de sodio en gel al 2%.

Grupo (3): 15 discos de ionómero de vidrio modificado con resina sin aplicación de fluoruros.

Exposición al flúor

Los discos de ionómero de vidrio del grupo (1) fueron expuestos durante 4 minutos en 0,05 ml de solución de fluorfosfato acidulado al 1,23% con ayuda de una jeringa de tuberculina; el grupo (2) fue expuesto durante 4 minutos en 0,05 ml de solución de fluoruro de sodio al 2% y el grupo (3) fue expuesto en el mismo tiempo y la misma cantidad de solución de agua destilada. Al finalizar los 4 minutos los especímenes fueron removidos, lavados con agua y secados con una pera de aire.

Prueba de microdureza de Vickers

- Los discos fueron llevados al laboratorio de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional de Ingeniería y colocados en el indentador para la prueba de microdureza Vickers, donde se realizaron tres indentaciones para cada muestra con intervalo de 1mm entre las mismas; a cada muestra se le sacó el promedio de las dos diagonales de cada indentación obteniéndose tres promedios.

- Se aplicó 200 g de carga con el indentador durante 15 segundos sobre la superficie de los discos, para obtener indentaciones que luego fueron examinadas microscópicamente con un aumento de 40X.
- Los valores fueron promediados, obteniéndose un valor final equivalente al promedio de las diagonales para cada espécimen.

Procesamiento de datos y análisis de los resultados
 Se aplicaron las pruebas de normalidad Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk las cuales mostraron que la

muestra no tuvo distribución normal, por lo cual se emplearon pruebas no paramétricas. La prueba de Kruskal-Wallis se empleó para las comparaciones entre grupos. La Prueba U-Mann Whitney se utilizó para comparar entre el grupo control y el grupo (1) que recibió fluorfosfato acidulado al 1,23%, luego para comparar entre el grupo control y el grupo (2) que recibió fluoruro de sodio al 2% y para comparar entre los grupos que recibieron fluorfosfato acidulado al 1,23% y el que recibió fluoruro de sodio al 2%.

RESULTADOS

TABLA 1. Resultados de microdureza Vickers del ionómero de vidrio modificado con resina grupo (1) con aplicación de fluorfosfato acidulado al 1,23%.

MUESTRA O ESPECIMEN	MICRODUREZA
1	25,76
2	34,14
3	23,82
4	25,82
5	24,4
6	29,56
7	23,7
8	23,89
9	27,42
10	25,95
11	26,32
12	25,05
13	25,46
14	23,54
15	30,5

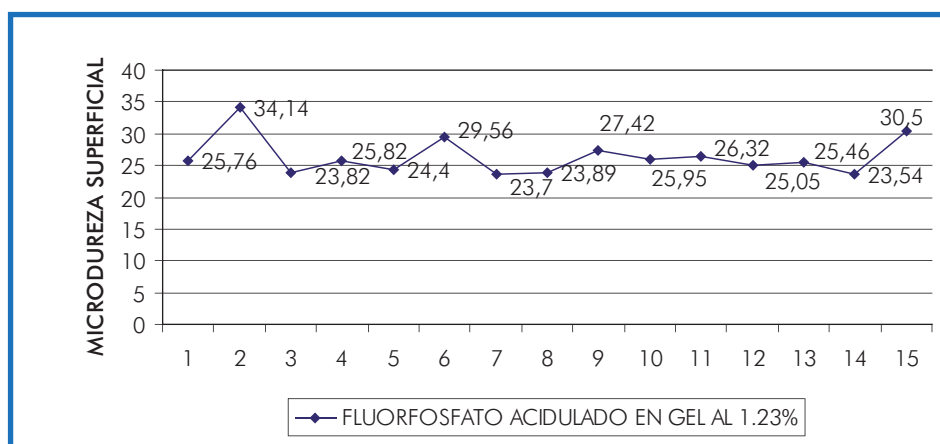


Figura 1. Valores de microdureza del ionómero de vidrio modificado con resina frente a la aplicación de fluorfosfato acidulado al 1,23%.

Tabla 2. Resultados de microdureza Vickers del ionómero de vidrio modificado con resina grupo (2) con aplicación de fluoruro de sodio al 2%.

MUESTRA O ESPECIMEN	MICRODUREZA
1	25,54
2	26,36
3	25,80
4	26,55
5	29,00
6	30,19
7	28,39
8	29,81
9	25,60
10	29,83
11	28,85
12	30,03
13	29,53
14	28,61
15	28,26

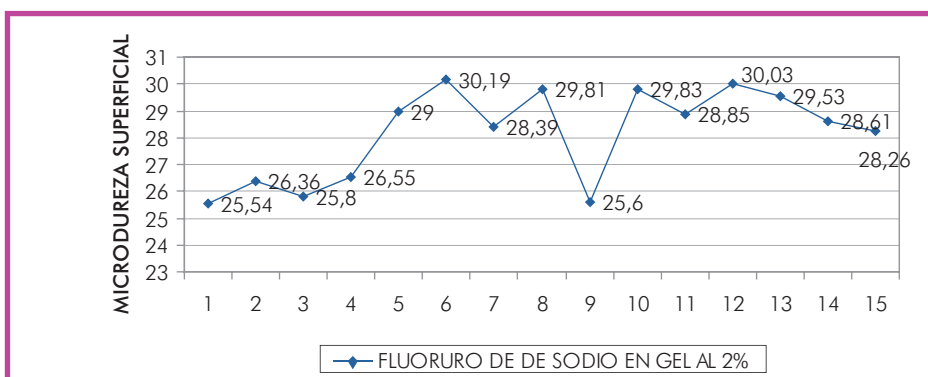


Figura 2. Valores de microdureza del ionómero de vidrio modificado con resina frente a la aplicación de fluoruro de sodio al 2%.

Tabla 3. Resultados de microdureza Vickers del ionómero de vidrio modificado con resina grupo (3) sin aplicación de fluoruro.

MUESTRA O ESPECIMEN	MICRODUREZA
1	30,74
2	31,43
3	30,82
4	34,61
5	33,28
6	30,09
7	30,21
8	34,67
9	32,55
10	33,52
11	29,16
12	29,96
13	30,77
14	28,42
15	29,63

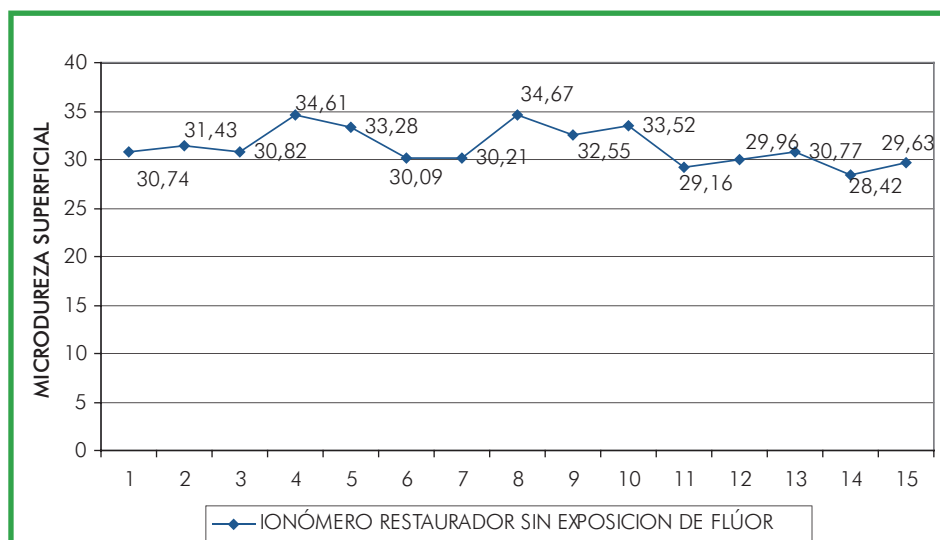


Figura 3. Valores de microdureza del ionómero de vidrio modificado con resina sin exposición a los fluoruros.

TABLA 4. Comparación de los resultados de microdureza Vickers del ionómero de vidrio modificado con resina de los tres grupos de estudio.

GRUPO	Nº MUESTRAS	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR	m	VALOR MÁXIMO
CON FLUORFOSFATO ACIDULADO AL 1,23%	15	26,3553Kg/mm ²	2,97370	23,54	34,14
CON FLUORURO DE SODIO AL 2%	15	28,1567Kg/mm ²	1,71699	25,54	30,19
SIN FLUORURO	15	31,3240Kg/mm ²	1,95792	28,42	34,67

Prueba de Kruskal Wallis = 21,995
p = ,000

La prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para las comparaciones entre grupos permite observar estadísticamente diferencias altamente significativas ($p < 0,05$) entre la microdureza de los ionómeros de vidrio expuestos o no a fluoruros.

Para determinar las diferencias entre grupos la prueba U de Mann Whitney mostró estadísticamente que

existen diferencias altamente significativas entre el grupo de ionómero de vidrio sin exposición a fluoruros y el grupo de fluorfosfato acidulado en gel al 1,23%, como entre el grupo de ionómero de vidrio sin exposición a fluoruros (control) y el grupo de fluoruro de sodio en gel al 2%, y entre el grupo de fluorfosfato acidulado en gel al 1,23% y el grupo con fluoruro de sodio en gel al 2%.

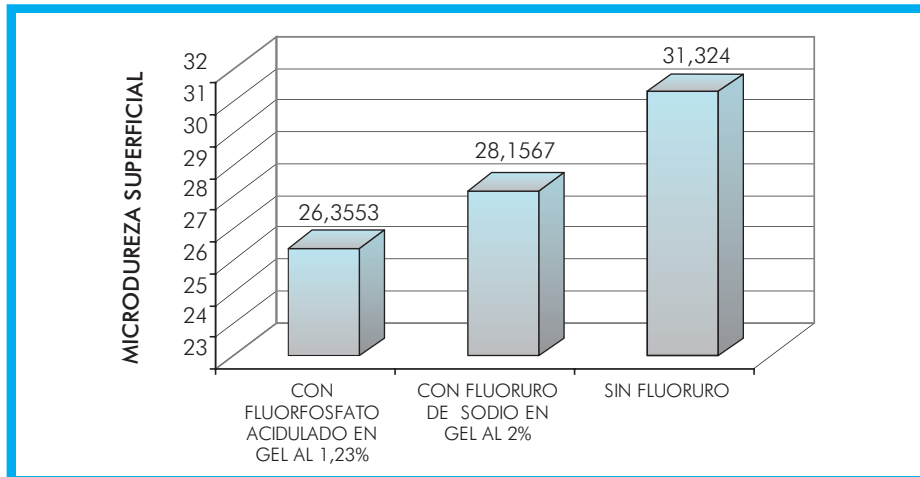


Figura 4. Comparación de la microdureza de los tres grupos de estudio según los valores de su media aritmética.

DISCUSIÓN

Los resultados encontrados en el presente estudio evidencian que: el grupo experimental (1) conformado por discos de ionómero de vidrio modificado con resina Vitremer 3M ESPE; (España) frente a la aplicación de fluorfosfato acidulado al 1,23% presentaron una microdureza superficial media de 26,3553 Kg/mm². Mientras que el grupo experimental (2) conformado por discos que recibieron la aplicación de fluoruro de sodio al 2% presentaron una microdureza superficial media de 28,1567 Kg/mm². En tanto que el grupo (3) conformado por discos de ionómero de vidrio modificado con resina Vitremer 3M ESPE, que no recibieron ninguna aplicación de fluoruros antes mencionados, presentaron una microdureza superficial media de 31,3240 Kg/mm².

Al comparar los resultados entre los grupos de discos que recibieron fluoruros y los que no recibieron la aplicación de fluoruros, se encontraron estadísticamente diferencias altamente significativas ($p < 0,05$) entre los valores de microdureza.

Para determinar el grupo de discos de ionómero de vidrio modificado con resina con mayor disminución de la microdureza superficial se realizaron pruebas estadísticas entre pares de grupo, lo cual evidenció estadísticamente que habían diferencias altamente significativas ($p < 0,05$) entre el grupo de discos de ionómero de vidrio modificado con resina que no recibió aplicación de fluoruros y el grupo que recibió la aplicación de fluorfosfato acidulado al 1,23%, cuyos resultados obtenidos sugieren que los discos de

ionómero de vidrio modificado con resina expuestos a fluorfosfato acidulado al 1,23% disminuyen su microdureza superficial significativamente en comparación con el grupo de discos que no recibe aplicación de fluoruros, concordando con estudios como el de Lopes y Toledo³; Yap y Mok¹ y el de Dionysopoulos et al⁴ que sugieren que propiedades como la microdureza superficial del ionómero de vidrio puede verse afectada por la aplicación del fluorfosfato acidulado al 1,23%.

Del mismo modo, cuando se comparó el grupo de discos de ionómero de vidrio modificado con resina que no recibió aplicación de fluoruros y el grupo de discos de ionómero de vidrio que recibió fluoruro de sodio al 2%, la prueba estadística mostró que habían diferencias estadísticas altamente significativas ($p < 0,05$) entre estos dos grupos de estudio, sugiriendo los resultados que los discos de ionómero de vidrio expuestos a fluoruro de sodio al 2% disminuyen significativamente su microdureza superficial con respecto a la comparación con el grupo de discos que no recibe aplicación de fluoruros, la cual concuerda con los resultados hallados por Dionysopoulos et al⁴ pero contradice a los resultados hallados por García-Godoy y León de Pérez⁵ quienes encontraron que no tienen efectos significativos sobre la superficie del ionómero de vidrio, lo que probablemente se debería al porcentaje de fluoruro de sodio al 1,1% que emplearon en dicho estudio. Al comparar los grupos de discos que recibieron fluorfosfato acidulado en gel al 1,23% con el grupo de discos que recibió fluoruro de sodio en gel al

2%, la prueba estadística mostró diferencias altamente significativas ($p < 0,05$), resultados que sugieren que los discos de ionómero de vidrio modificado con resina expuestos a fluorfosfato acidulado en gel al 1,23% presentan una menor microdureza superficial que los expuestos a fluoruro de sodio al 2%, resultados que podrían estar asociados con la capacidad del fluorfosfato acidulado de alterar la estructura y morfología del ionómero de vidrio, a través de un proceso de degradación de sus componentes, tal como sugiere el estudio de García-Godoy y León de Pérez.⁵ De este modo, algunos componentes del fluorfosfato acidulado al 1,23% como el ácido hidrofúrico serían probablemente capaces de disminuir la microdureza superficial del ionómero y de disolver las partículas de vidrio de fluorsilicato del ionómero de vidrio.

Si bien; la microdureza superficial se ve mayormente afectada frente a la aplicación de fluorfosfato acidulado al 1,23%, no es despreciable la evidencia de los resultados hallados en el presente estudio que muestran que también el ionómero de vidrio expuesto a fluoruro de sodio al 2% disminuye su microdureza superficial, donde podría ocurrir de igual modo la degradación del ionómero de vidrio, tal como ocurre con el fluorfosfato acidulado; de este modo, los fluoruros mencionados serían capaces de condicionar alteraciones estructurales y morfológicas superficiales en el ionómero de vidrio, en mayor o menor grado dependiendo del fluoruro empleado, lo cual podría verse reflejado en la presencia de rugosidades observadas a través de la microscopía electrónica tal como muestran el estudio de Takiuchi et al.⁶ y el de Yip et al.⁷. Así mismo, es probable que el pH ácido del fluorfosfato acidulado al 1,23% ejerza un mayor daño sobre la estructura morfológica del ionómero de vidrio, como parecen sugerir los resultados de Takiuchi et al.⁶ y por tanto sobre su microdureza superficial. Sin embargo, es importante destacar que el fluoruro de sodio al 2%, con un pH neutro, también fue capaz de disminuir la dureza superficial del ionómero de vidrio, aunque en menor grado frente a la aplicación de fluorfosfato acidulado al 1,23%, lo cual sugiere que habrían otros factores involucrados en la disminución de la dureza superficial del ionómero de vidrio, factores como el tiempo de aplicación de los fluoruros que han mostrado una asociación con la microdureza superficial del ionómero de vidrio, como el estudio de Takiuchi et al.⁶, Ferrarezi⁸ y el de Lopes y Toledo.³

Por lo tanto, los resultados obtenidos en el presente estudio muestran que el fluorfosfato acidulado en gel al 1,23% y el fluoruro de sodio en gel al 2%

tienen diferentes efectos sobre la microdureza superficial de un ionómero de vidrio modificado con resina, aceptándose la hipótesis planteada, si disminuye la microdureza superficial del ionómero de vidrio expuesto al fluorfosfato acidulado en gel al 1,23%.

CONCLUSIONES

- La microdureza del ionómero de vidrio modificado con resina después de la aplicación de fluorfosfato acidulado en gel al 1,23% correspondió a una media de 26,3553 Kg/mm².
- La microdureza del ionómero de vidrio modificado con resina después de la aplicación del fluoruro de sodio al 2% correspondió a una media de 28,1567 Kg/mm².
- Los resultados obtenidos en este estudio demuestran que disminuye significativamente la microdureza del ionómero de vidrio modificado con resina frente a la aplicación de fluorfosfato acidulado en gel al 1,23% en comparación con el fluoruro de sodio al 2%.

RECOMENDACIONES

- Es conveniente el uso de fluoruro de sodio al 2% antes que el fluorfosfato acidulado al 1,23% por cuanto los materiales restauradores como el ionómero de vidrio podrían verse afectados.
- Se requieren de más estudios que permitan evaluar si otras presentaciones y concentraciones de fluoruro de sodio, diferentes al que se utilizó en este estudio podrían ofrecer una mayor ventaja en lo que respecta a la microdureza.
- El tiempo de aplicación del fluoruro de sodio debe ser analizado en futuros estudios para esclarecer su efecto en la dureza superficial del ionómero de vidrio modificado con resina.
- Los diferentes tipos de ionómeros de vidrio deben ser evaluados en relación a su microdureza frente a la aplicación de fluoruro de sodio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Yap A, Mok B. Effects of professionally applied topical fluorides on surface hardness of composite-based restoratives. *Operative Dentistry*. 2002; 27(6): 576-581.
2. Benderly Y, Gökçe K, Kazak M. Effects of APF gel on micromorphology of resin modified glass ionomer cements and flowable compomers. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2005; 32(1): 669-675.

3. Lopes R, Toledo O. Ação In Vitro» de Géis fluoretados sobre resinas compostas híbridas. *Journal Brasileiro de Odontologia Clínica*. 1997; 1(2): 19-22.
4. Dionysopoulos P, Gerasimou P, Tolidis K. The effect of home –use fluoride gel son glass-ionomer,componer and composite resin restorations. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2003; 30(2): 683-689. Garcia-Godoy F., León de Pérez S. Efectos de los geles de flúor sobre los ionómeros de vidrio fotocurados con luz: Microscopia Electrónica Estandarizada (SEM). *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 1993;17 (2): 83-86.
5. García-Godoy F, León de Pérez S. Efectos de los geles de flúor sobre los ionómeros de vidrio fotocurados con luz: Microscopia Electrónica Estandarizada (SEM). *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 1993;17 (2): 83-86.
6. Takiuchi A, Rodrigues C, Singer J, Sañudo A. Avaliação in vitro da superfície de resinas compostas e de ionômeros de vidro submetidas a tratamento com géis fluoretados. *Revista odontologica Universidade Sao Paulo*.1997; 11(1): 55-60.
7. Yip K, Peng D, Smales R. Effects of AFP gel on the physical structure of compomers and glass ionomer cements. *Operative Dentistry*. 2001; 26(3): 231-238.
8. Ferrarezi A. Evaluation of the superficial hardness of glass ionomer cement: effect of time and fluoride application. *Revista Associacao Paulista de Cirujanos Dentistas*. 1996; 50(2): 193-196.

Presentado:

15/06/09

Aceptado para su publicación:

12/10/09