

Estudio in vitro del efecto en adhesión del ascorbato de sodio, mediante microscopia y pruebas de cizallamiento sobre dentina desproteinizada en premolares

DOI: 10.23857/dc.v3i2.374

Número Publicado el 15 de marzo de 2017



Ciencias de la salud
Artículo Científico

Estudio *in vitro* del efecto en adhesión del ascorbato de sodio, mediante microscopia y pruebas de cizallamiento sobre dentina desproteinizada en premolares

Study in vitro effect on the accession sodium ascorbate, through microscope and shear tests on dentina deproteinized premolars

Estudo do efeito in vitro no ascorbato de sódio de adição, através de testes de microscopia e cisalhamento em pré-molares desproteinizados com dentina

Stalin W. Tamami-Tualombo ^I
stalinwtt@hotmail.com

Eliana G. Balseca-Ibarra ^{II}
ebalseca@uce.edu.ec

Recibido: 30 de enero de 2017 * **Corregido:** 9 de febrero de 2017 * **Aceptado:** 14 marzo de 2017

^{I.} Odontólogo, Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.

^{II.} PhD. en formación, Especialista en Rehabilitación Oral, Doctora en Odontología, Docente Titular Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.

Estudio in vitro del efecto en adhesión del ascorbato de sodio, mediante microscopia y pruebas de cizallamiento sobre dentina desproteinizada en premolares

Resumen.

Determinar el efecto en adhesión otorgada por el uso de Ascorbato de Sodio en dentina desproteinizada con NaOCl mediante microscopia y pruebas de cizallamiento. 60 premolares se desgastaron transversalmente 2.5mm a nivel coronal hasta la dentina superficial, la cual se realizó. Se formaron 4 grupos; A1: Superficie dentinaria desproteinizada con NaOCl al 5.25% por 30''; A2: Superficie dentinaria desproteinizada con NaOCl al 5.25% por 30'' + ascorbato de sodio al 10% por 10''; B1: Adhesión de cilindros de resina en dentina desproteinizada con NaOCl al 5.25% por 30''; B2: Adhesión de cilindros de resina en dentina desproteinizada con NaOCl al 5.25% por 30'' + ascorbato de sodio al 10% por 10''. Posteriormente se observó la superficie dentinaria de los G-A1; A2 en un Microscopio Óptico (Optem IM7200, Meiji Techno 2000x); los G-B1; B2 se los sometió a pruebas de cizallamiento en una Máquina de Ensayos Universales. En los resultados obtenidos, al observar el G-A2 mostraron cambios en las superficies dentinarias presentando una superficie homogénea con canalículos dentinarios expuestos y menos obliterados a comparación del G-A1 que se observaron superficies escabrosas y mayor número de túbulos obliterados. El G-B2, mostraron un aumento significativo en la fuerza de adhesión (9,3467 MPa) a comparación del G-B1 (5,9967 MPa). En conclusión al usar ascorbato de sodio al 10% posterior a la desproteinización con NaOCl al 5.25% se comprueba la acción positiva de la sustancia ya que mejora significativamente la adhesión al sustrato dentinario por lo que se corrobora los objetivos planteados.

Palabras Clave: Desproteinización; ascorbato de sodio; adhesión.

Estudio in vitro del efecto en adhesión del ascorbato de sodio, mediante microscopia y pruebas de cizallamiento sobre dentina desproteínizada en premolares

Abstract.

To determine the effect on adhesion afforded by the use of Sodium Ascorbate deproteinized dentin with NaOCl by microscopy and shear tests. 60 premolars transversely wore a coronal 2.5mm surface level to dentin, which Alizo. 4 groups were obtained; A1: deproteinized dentine surface with 5.25% NaOCl for 30 "; A2: deproteinized dentine surface with 5.25% NaOCl for 30 " + sodium ascorbate 10% for 10 "; B1: Adhesion resin cylinder deproteinized dentin with NaOCl 5.25% for 30 "; B2: Adhesion resin cylinder deproteinized dentin with NaOCl 5.25% for 30 " + sodium ascorbate 10% for 10 ". A2 in an optical microscope (Optem IM7200, Meiji Techno 2000x) then dentinal surface of the G-A1 was observed; G-B1; B2 were subjected to shear tests on a Universal Testing Machine. In the results, noting the G-A2 showed significant changes in dentin surfaces witnessing a homogeneous surface exposed dentinal tubules and less obliterated a comparison of the G-A1 presenting a rough surface and a larger number of tubules obliterated. The G-B2, showed a significant increase adhesion strength (MPa 9.3467) compared to the G-B1 (5.9967 MPa). In conclusion using sodium ascorbate 10% after deproteinization with NaOCl 5.25% positive action of the substance is checked as it significantly improves adhesion to dentin substrate so that corroborates objectives.

Keywords: Deproteinization; sodium ascorbate; accession.

Estudio in vitro del efecto en adhesión del ascorbato de sodio, mediante microscopia y pruebas de cizallamiento sobre dentina desproteínizada en premolares

Resumo.

Determinar o efeito sobre a aderência proporcionada pelo uso de dentina desproteínizada com ascorbato de sódio com NaOCl por microscopia e testes de cisalhamento. 60 premolares transversalmente usavam um nível de superfície coronal de 2,5 mm para a dentina, que Alizo. Obtiveram-se 4 grupos; A1: superfície de dentina desproteínizada com NaOCl a 5,25% durante 30 "; A2: superfície de dentina desproteínizada com 5,25% de NaOCl para 30 " + ascorbato de sódio 10% para 10 "; B1: Dentina desproteínizada de cilindro de resina de adesão com NaOCl 5,25% para 30 "; B2: Dentina desproteínizada de cilindro de resina de aderência com NaOCl 5,25% para 30 " + ascorbato de sódio 10% para 10 ". A2 num microscópio óptico (Optem IM7200, Meiji Techno 2000x) e depois a superfície dentinária do G-A1 foi observada; G-B1; B2 foram submetidos a ensaios de cisalhamento numa máquina de ensaio universal. Nos resultados, observou-se que o G-A2 apresentou alterações significativas nas superfícies da dentina testemunhando uma superfície homogênea exposta a túbulos dentinários expostos e menos obliterada uma comparação do G-A1 apresentando uma superfície áspera e um maior número de túbulos obliterados. O G-B2, mostrou um aumento significativo da força de adesão (MPa 9,3467) em comparação com o G-B1 (5,9967 MPa). Em conclusão, utilizando ascorbato de sódio a 10% após desproteínização com NaOCl, 5,25% de ação positiva da substância é verificada, pois melhora significativamente a adesão ao substrato dentinário de forma que corrobore os objetivos.

Palavras chave: Desproteínização; ascorbato de sódio; adesão.

Estudio in vitro del efecto en adhesión del ascorbato de sodio, mediante microscopia y pruebas de cizallamiento sobre dentina desproteínizada en premolares

Introducción.

A lo largo del tiempo la odontología conservadora se ha encaminado a la búsqueda de un sistema de adhesión que permitan excelentes resultados¹, que a diferencia de la estabilidad que se logra en esmalte, en dentina aún es “sensible, impredecible e inestable”², debido sus características “histomorfológicas y fisiológicas”³ y su composición heterogénea, que genera inestabilidad, evitando una adhesión ideal².

Al realizar procesos restaurativos es necesario desgastar mecánicamente con elementos cortantes, en la cual el sustrato dentinario sufre una agresión clínica y queda recubierta de “barrillo dentinario”, estructura con componentes orgánicos e inorgánicos y varios contaminantes⁴.

Entonces, los protocolos mencionan que esta capa de barrillo dentinario debe ser eliminada, a más de acondicionamiento ácido con el uso de sustancias como el hipoclorito de sodio, que puedan modificar positivamente la “hidroxiapatita” superficial, exponiendo las fibras de colágeno y abriendo levemente los túbulos dentinarios, a fin de mejorar la adhesión⁴; sin embargo se ha encontrado que el hipoclorito de sodio sufre una fragmentación (cloruro de sodio y oxígeno), alterando la capacidad de polimerización de los materiales adhesivos en el sitio de la adhesión, debido a la presencia de radicales libres, lo que conlleva a la disminución de la resistencia de la unión⁵.

Es así que, en algunos estudios se ha demostrado que ciertas sustancias antioxidantes como el ascorbato de sodio, intervienen en la reversión de la acción del oxígeno (radical libre), lo que permitiría una adhesión adecuada, reduciendo la dificultad que genera el hipoclorito de sodio⁵.

Estudio in vitro del efecto en adhesión del ascorbato de sodio, mediante microscopia y pruebas de cizallamiento sobre dentina desproteinizada en premolares

Por lo tanto al realizar los ensayos nos planteamos determinar el efecto en la adhesión causado por el uso de Ascorbato de Sodio al 10% sobre dentina desproteinizada con Hipoclorito de Sodio al 5.25%, tanto microscópicamente al analizar los cambios que presenten la superficie de la dentina como al someterlo a fuerzas de cizallamiento y evaluar la fuerza de adhesión

Materiales y métodos.

Se seleccionaron 60 premolares obtenidos mediante donación de un centro odontológico particular, que fueron extraídos por indicación terapéutica o procesos fisiológicos normales (ortodoncia o extracción indicada) en un periodo no mayor a tres meses previo al ensayo, íntegros con tercio coronal intacto que no presentaron restauraciones, endodoncias, fracturas o caries. Posteriormente se los desinfecto y limpio de restos de tejido periodontal mediante curetas periodontales (*American*), scaler (*NSK®*); y por último se los almaceno en un recipiente estéril hermético con solución salina, haciendo el debido recambio cada dos días⁶, para prevenir la deshidratación, crecimiento y proliferación bacteriana, hasta iniciar los ensayos^{7,8}.

Para los ensayos se calculó la muestra mínima experimental obteniendo un tamaño de muestra de 15 para cada uno de los grupos (fuerzas de cizallamiento-observación microscópica).

Estudio in vitro del efecto en adhesión del ascorbato de sodio, mediante microscopia y pruebas de cizallamiento sobre dentina desproteinizada en premolares

OBSERVACIÓN MICROSCÓPICA				
GRUPOS	SUSTANCIA	CONCENTRACIÓN	TIEMPO	TAMAÑO
A1	Hipoclorito de sodio	5,25%	30 seg.	15 piezas dentales
A2	Hipoclorito de sodio + Ascorbato de sodio	5,25%	30 seg.	15 piezas dentales
		10%	10 min.	
PRUEBA DE CIZALLAMIENTO				
GRUPOS	SUSTANCIA	CONCENTRACIÓN	TIEMPO	TAMAÑO
B1	Hipoclorito de sodio	5,25%	30 seg.	15 piezas dentales
B2	Hipoclorito de sodio + Ascorbato de sodio	5,25%	30 seg.	15 piezas dentales
		10%	10 min	

Tabla N° 1: Grupos de ensayos

Mediante un Pie de Rey Stanley se delimito el área de desgaste de la zona coronal aproximadamente 2,5mm, y se desgasto transversalmente con un micromotor de baja velocidad, un disco de diamante y abundante irrigación quedando expuesta la dentina superficial. Se aliso dicha superficie en una pulidora manual con mesillas para lijas de la 500 a la 1600 quedando lista para recibir el tratamiento adhesivo, ya que desde el punto de vista de la adhesión química se recomienda una superficie lisa en donde el adhesivo pueda correr y adaptarse⁹.

Observación Microscópica

Para este ensayo se utilizó un Microscopio Óptico (Optem IM7200, Meiji Techno) de la Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE). **Grupo A1.**-15 premolares a los cuales se colocó en troqueles circulares de resina acrílica; se procedió a desproteinizar con hipoclorito de sodio al 5.25% por 30 segundos, posteriormente se observó; **Grupo A2.**-15 premolares a los cuales se colocó en troqueles circulares de resina acrílica; se procedió a desproteinizar con hipoclorito de sodio al 5.25%

Estudio in vitro del efecto en adhesión del ascorbato de sodio, mediante microscopia y pruebas de cizallamiento sobre dentina desproteinizada en premolares

por 30 segundos, posteriormente se aplicó Ascorbato de Sodio al 10%, por un tiempo de 10 minutos, y finalmente se observó.

Las 30 muestras se observaron a una magnificación de 2000x con un adecuado control de brillo y contraste de la misma zona en todos los especímenes, obteniendo 60 fotografías que se sometieron a examen visual por el investigador y su tutora, para determinar por medio de su análisis si las características observadas en las microfotografías presentaban modificaciones en la dentina, encajando en el tipo de parámetro especificado en el estudio realizado por Martinelli S; et al, 2012¹⁰, que proponen cuatro niveles.

Grupo A1	Hipoclorito de Sodio al 5.25 %			
	Ausencia de barro dentinario: túbulos abiertos y limpios	Poco barro dentinario en la superficie: algunos túbulos obliterados	Presencia de barro dentinario en la superficie: la mayoría de los túbulos cerrados	Pesada capa de barro dentinario: no se distinguen los túbulos
1		X		
2		X		
3			X	
4			X	
5			X	
6		X		
7			X	
8		X		
9			X	
10				X
11		X		
12		X		
13			X	
14			X	
15		X		

Tabla N° 2.- Datos obtenidos de la observación de muestras del grupo A1

Estudio in vitro del efecto en adhesión del ascorbato de sodio, mediante microscopia y pruebas de cizallamiento sobre dentina desproteinizada en premolares

Hipoclorito de Sodio al 5.25% + Ascorbato de Sodio al 10%				
Grupo A2	Ausencia de barro dentinario: túbulos abiertos y limpios	Poco barro dentinario en la superficie: algunos túbulos obliterados	Presencia de barro dentinario en la superficie: la mayoría de los túbulos cerrados	Pesada capa de barro dentinario: no se distinguen los túbulos
1		X		
2		X		
3			X	
4		X		
5		X		
6		X		
7	X			
8	X			
9	X			
10	X			
11		X		
12				
13	X			
14		X		
15			X	

Tabla N° 3.- Datos obtenidos de la observación de muestras del grupo A2

Pruebas de Cizallamiento

Técnica adhesiva: Luego de la limpieza de la superficie a tratar con agua destilada y secado, utilizando aplicadores se realiza la desproteinización con hipoclorito de sodio al 5,25% por 30 segundos, (Grupo B2 se coloca ascorbato de sodio al 10% por 10 minutos). Grabado con ácido ortofosfórico (*Scotchbond™ Universal Etchant*), al 37%, lavado y secado por 30 segundos, aplicación de adhesivo (*Adhesivo Adper™ Single Bond 2*). Posteriormente se colocó resina compuesta Filtek Z350XT mediante técnica incremental.

Estudio in vitro del efecto en adhesión del ascorbato de sodio, mediante microscopia y pruebas de cizallamiento sobre dentina desproteinizada en premolares

Una vez realizado el protocolo adhesivo para cada grupo de estudio (B1 – B2), individualmente se probó las muestras en la Máquina Universal de Fuerzas de la Escuela Politécnica Nacional, en donde se realizó la prueba de resistencia de adhesión a dentina, usando una carga de 1Kgf x m., a una velocidad constante de 1mm/min.

Los datos se obtuvieron en mega pascales (MPa) que se registraron en tablas de Excel de acuerdo al desprendimiento del cilindro de resina que cada uno de los grupos marcó, los mismos que nos permitirán determinar la resistencia adhesiva que presente el material a la dentina, luego de ser sometidos a la sustancia antioxidante y así comparar las fuerzas que resultan de este ensayo.

Grupo B1	Hipoclorito de Sodio al 5.25 %			
Número	Diámetro	Áreamm2	Ultimate Force (N)	Ultimate Stress (Mpa)
1	5,02	19,80	92,00	4,65
2	4,93	19,10	119,00	6,23
3	5,00	19,60	94,20	4,81
4	5,00	19,60	89,20	4,55
5	4,98	19,40	163,00	8,40
6	4,95	19,20	133,00	6,93
7	5,02	19,80	155,00	7,83
8	5,07	20,10	105,00	5,22
9	4,96	19,30	101,00	5,23
10	4,98	19,50	123,00	6,31
11	5,03	19,90	141,00	7,09
12	5,05	20,00	164,00	8,20
13	4,99	19,50	112,00	5,74
14	4,96	19,30	74,20	3,84
15	4,90	18,90	93,00	4,92

Tabla N°4.- Datos obtenidos de la prueba de cizallamiento del grupo B1

Estudio in vitro del efecto en adhesión del ascorbato de sodio, mediante microscopia y pruebas de cizallamiento sobre dentina desproteinizada en premolares

Grupo B2	Hipoclorito de Sodio al 5.25% + Ascorbato de Sodio al 10%			
	Número	Diámetro	Áreamm2	Ultimate Force (N)
1	4,90	18,90	233,00	12,33
2	4,92	19,00	191,00	10,05
3	4,99	19,50	209,00	10,72
4	4,99	19,60	175,00	8,93
5	4,89	18,80	162,00	8,62
6	4,89	18,80	125,00	6,65
7	4,97	19,40	187,00	9,64
8	5,00	19,60	251,00	12,81
9	4,99	19,60	200,00	10,20
10	5,09	20,03	208,00	10,38
11	5,01	19,70	147,00	7,46
12	4,95	19,20	113,00	5,89
13	4,89	18,80	193,00	10,27
14	5,04	20,00	176,00	8,80
15	5,05	20,00	149,00	7,45

Tabla N° 5.- Datos obtenidos de la prueba de cizallamiento del grupo B2

Resultados.

Los resultados obtenidos se elaboró una base de datos que posteriormente se analizó mediante pruebas estadísticas propias para los mismos (T student; Kolmogorov-Smirnov^a; Shapiro-Wilk; Chi²; Prueba de Levene), para lo cual se realizará la evaluación correspondiente con un programa estadístico SPSS 21 adecuado.

La prueba de t Student^{II}; verificamos que las muestras tomadas provienen de una población con distribución Normal, esto se realiza con las pruebas de Kolmogorov - Smirnov o con la prueba de Shapiro - Wilk (menor a 30 datos).

Estudio in vitro del efecto en adhesión del ascorbato de sodio, mediante microscopia y pruebas de cizallamiento sobre dentina desproteinizada en premolares

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Hipoclorito de Sodio al 5.25% + Ascorbato de Sodio al 10%	0,108	15	0,200	,971	15	0,879
Hipoclorito de Sodio al 5.25 %	0,171	15	0,200	,941	15	0,400
*gl: grados de libertad						

Tabla N° 6.- Pruebas de normalidad

De manera general, las dos muestras son normales, luego se realiza prueba de hipótesis paramétrica para comparación de medias (T student).

Prueba T: Comparación entre Hipoclorito de Sodio al 5.25% + Ascorbato de Sodio al 10% e Hipoclorito de Sodio al 5.25 %. Ho: Las medias de las muestras son similares; Ha: Las dos medias no son similares.

Estadísticas de grupo					
	GRUPOS	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
MEDIDAS Mpa	Hipoclorito de Sodio al 5.25% + Ascorbato de Sodio al 10%	15	9,3467	1,95280	,50421
	Hipoclorito de Sodio al 5.25 %	15	5,9967	1,42910	,36899

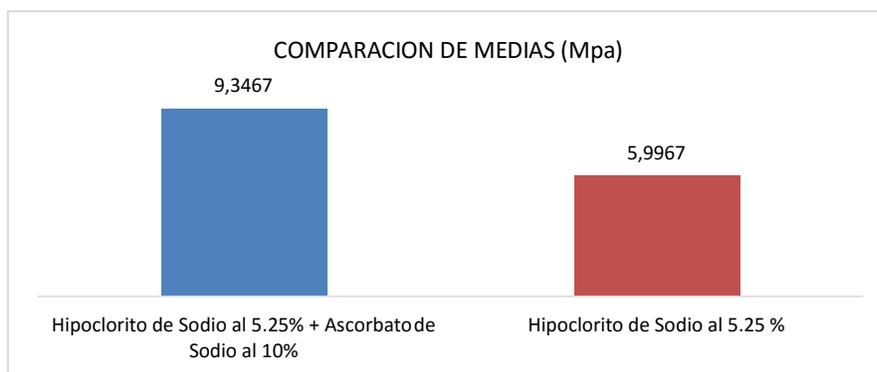
Tabla N°7.- Estadísticas de grupo

Estudio in vitro del efecto en adhesión del ascorbato de sodio, mediante microscopia y pruebas de cizallamiento sobre dentina desproteinizada en premolares

Prueba de muestras independientes						
		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias		
		F	Sig.	T	Gl	Sig. (bilateral)
DUREZA	Se asumen varianzas iguales	1,051	0,314	5,362	28	0,000
	No se asumen varianzas iguales			5,362	25,653	0,000
gl: grados de libertad						

Tabla N° 8.- Prueba de muestras independientes

DUREZA: Prueba de Levene, Sig = 0,314 es mayor que 0,05 (95% de confiabilidad) esto indica que si son similares las varianzas, luego se toma la parte superior de la prueba, donde Sig (bilateral) = 0,000 es menor que 0,05 (95% de confiabilidad), de esto negamos Ho, esto es las medias NO son similares. Por lo que analizamos valores más altos en el G-B2 (**9,3467**) frente al G-B1 (**5,9967**). Resultado que justifica que el uso de ascorbato de sodio al 10% mejora la acción de los sistemas adhesivos aumentando significativamente la fuerza de adhesión de resinas a la dentina previamente desproteinizada con hipoclorito de sodio al 5.25%.



Gráfica N° 1.- Comparación de medias

Estudio in vitro del efecto en adhesión del ascorbato de sodio, mediante microscopia y pruebas de cizallamiento sobre dentina desproteinizada en premolares

Pruebas no paramétricas: Tablas cruzadas, Para el análisis cualitativo del ensayo (A1-A2) de observación microscópica realizamos la una tabulación cruzada y chi cuadrado, que indica que la superficie dentinaria tratada con ascorbato de sodio muestra variación a comparación con la dentina tratada solo con hipoclorito de sodio.

NIVEL*GRUPOS tabulación cruzada					
			GRUPOS		Total
			Hipoclorito de Sodio al 5.25% + Ascorbato de Sodio al 10%	Hipoclorito de Sodio al 5.25 %	
NIVEL	Ausencia de barro dentinario: túbulos abiertos y limpios	Frecuencia	5	0	5
		%	33,3%	0,0%	16,7%
	Poco barro dentinario en la superficie: algunos túbulos obliterados	Frecuencia	8	7	15
		%	53,3%	46,7%	50,0%
	Presencia de barro dentinario en la superficie: la mayoría de los túbulos cerrados	Frecuencia	2	7	9
		%	13,3%	46,7%	30,0%
	Pesada capa de barro dentinario: no se distinguen los túbulos	Frecuencia	0	1	1
		%	0,0%	6,7%	3,3%
	Total	Frecuencia	15	15	30
		%	100,0%	100,0%	100,0%

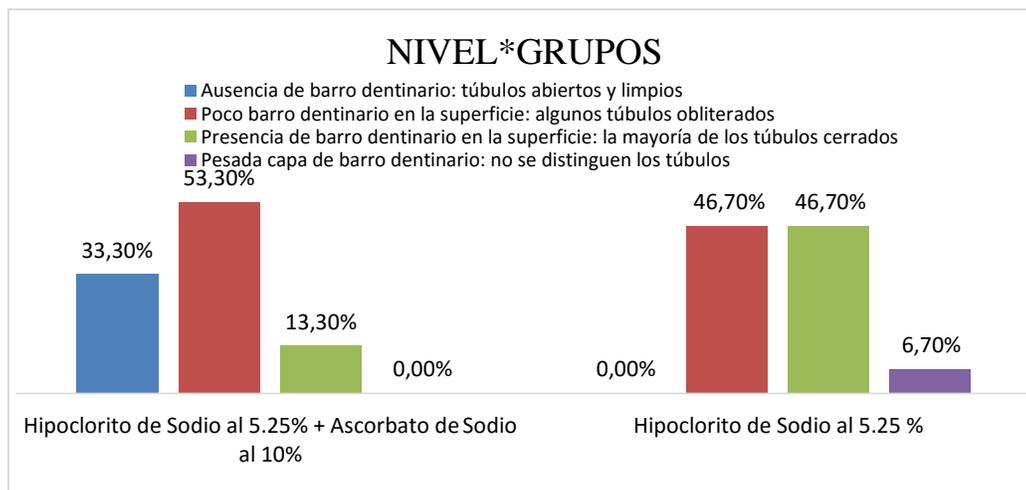
Tabla N° 9.- Tabulación cruzada

Estudio in vitro del efecto en adhesión del ascorbato de sodio, mediante microscopia y pruebas de cizallamiento sobre dentina desproteinizada en premolares

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	Gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	8,844	3	0,031

Tabla N°10.- Pruebas chi-cuadrado

Prueba Chi cuadrado de Pearson, Sig. asintótica (2 caras) = 0,031 es menor que 0,05 (95% de confiabilidad) luego si existe influencia de los grupos sobre el porcentaje del nivel.



Gráfica N° 2.- Grupos

Grupo A2: Según los parámetros mencionados el 33.3% de las muestras observadas presentan ausencia de barro dentinario: túbulos abiertos y limpios y el 53,3% presenta poco barro dentinario en la superficie: algunos túbulos obliterados; **Grupo A1:** El 46,7% de las muestras observadas muestran poco barro dentinario en la superficie: algunos túbulos obliterados y el 46,7% presencia de barro dentinario en la superficie: la mayoría de los túbulos cerrados.

Discusión.

Esta investigación se enfocó en analizar el efecto de ascorbato de sodio al 10% como neutralizante de la acción oxidante del hipoclorito de sodio al 5.25% para mejorar la fuerza de adhesión en dentina después del tratamiento desproteinizante, el grupo tratado únicamente con hipoclorito de sodio al 5,25% obtuvo menor fuerza adhesiva entre el material restaurador y la dentina en comparación con el grupo tratado con hipoclorito de sodio al 5.25% y ascorbato de sodio al 10%, justificado por la alteración de la desproteinización con hipoclorito de sodio que deteriora de la matriz orgánica del colágeno descrito por Nikaido T; et al, 1999¹², a más de esto en términos químicos, el NaOCl al desdoblarse genera oxígeno, subcomponente que inhibe la polimerización de la interface adhesiva⁵. Al aplicar ascorbato de sodio al 10% en dentina tratada previamente con NaOCl (G-B2) aumentó significativamente la fuerza adhesiva, coincidiendo con los estudios de Lai S; et al, 2001¹³ y Deept J; et al, 2011¹⁴.

Al analizar la micromorfología de la superficie dentinaria después de colocar ascorbato de sodio al 10 % (G: A2) presento variación en las características, obteniendo mayor porcentaje superficies con ausencia de barro dentinario: túbulos abiertos y limpios y algunos túbulos obliterados, a diferencia del G: A1 tratados solamente con hipoclorito de sodio cuyas muestras aparentemente iguales indicaron poco barro dentinario en la superficie: algunos túbulos obliterados y mayor porcentaje muestras con presencia de barro dentinario en la superficie y la mayoría de los túbulos cerrados, de acuerdo al estudio realizado por Martinelli S; et al, 2012¹⁰.

Los resultados del presente estudio pueden variar porque se probó dentina superficial mientras que en los estudios de Lai S; et al, 2001¹³ y Vongphan N; et al, 2005¹⁵, lo realizan en

Estudio in vitro del efecto en adhesión del ascorbato de sodio, mediante microscopia y pruebas de cizallamiento sobre dentina desproteinizada en premolares

dentina radicular. Sin embargo, después de realizar tratamientos endodónticos las restauraciones se tratan ambos sustratos.

Los resultados obtenidos indican que la dentina tratada con hipoclorito de sodio al 5.25% redujo la fuerza adhesiva del material resinoso a la dentina superficial, dato muy importante clínicamente ya que los pacientes requieren la realización o reemplazo de restauraciones¹⁶, después de tratamientos en los que se utilizan desproteinizantes a altas concentraciones ya que esto provoca microfiltraciones y reducción de vida funcional de las restauraciones; y, el uso de ascorbato de sodio al 10% restauró la fuerza adhesiva de dicho material en la dentina tratada con hipoclorito de sodio al 5.25%¹⁷.

Las ventajas de uso (ascorbato de sodio) se radica en su efecto tampón (pH neutro), y toxicidad nula que hasta la actualidad no se ha reportado datos de efectos biológicos adversos en la práctica odontológica¹⁸, además coincidimos con lo expuesto por Hernández, 1999 que legitiman la superioridad antioxidante al reestablecer el potencial “redox” del sustrato que fue alterado por la oxidación causada por el NaOCl 5.25% es decir dona electrones a los radicales libres, obteniendo una superficie más receptiva a los materiales adhesivos.

En cuanto el tiempo de aplicación Dabas D; et al, 2011¹⁸, lo utilizaron por 120 minutos, Kaya A & Türkün M, 2003¹⁹, mencionaron que debe ser mínimo 60 minutos, sin embargo al analizar factores como la comodidad del paciente y el desarrollo de la práctica clínica esos tiempos resultan demasiado prolongados por lo que concordamos con lo realizado por Vongphan N; et al, 2005¹⁵, que lo emplearon por 10 minutos, tiempo estándar en este tipo de estudios en vista de los factores planteados anteriormente, además tomando como referencia estudios de Türkün M; et al,^{20,21} en

Estudio in vitro del efecto en adhesión del ascorbato de sodio, mediante microscopia y pruebas de cizallamiento sobre dentina desproteínizada en premolares

esmalte, si bien es cierto no es igual al sustrato dentinario, sus estudios no se alejan del presente tema.

En referencia a la concentración Dabas D; et al, 2011¹⁸, utilizaron ascorbato de sodio al 10% y al 25% obteniendo como resultado similar fuerza de adhesión y manteniendo valores estadísticos al aumentar la concentración de dicha sustancia.

Conclusiones.

Hipoclorito de sodio al 5.25% como desproteínizante sobre dentina, genera parámetros adecuados para recibir el tratamiento adhesivo, microscópicamente en el G-B1 observamos una superficie con características escabrosas, túbulos dentinarios semi abiertos y con cierta cantidad de barrillo dentinario evidenciando que el uso del desproteínizante solo no es suficiente.

Al analizar mediante microfotografías las superficies de las muestras del Grupo A2 (hipoclorito de sodio al 5,25% + ascorbato de sodio al 10%) presenciamos cambios específicos, observando una superficie más homogénea con túbulos dentinarios amplios y limpios determinando así que las superficies tratadas con esta sustancia receptarían mejor al material resinoso razón positiva que indica ciertos indicios a favor de su uso como acondicionante.

La fuerza de adhesión de los cilindros de resina a la dentina desproteínizada sin la aplicación de ascorbato de sodio al 10% (G-B1) obtuvo una resistencia al cizallamiento de 5,9967 MPa, valor dentro del rango de una restauración de un protocolo adhesivo normal.

En el análisis del G-B2 al aplicar la solución de ascorbato de sodio al 10% por 10 minutos posterior a la desproteínización obtuvimos un resultado de 9,3467 MPa, probando un aumento en la fuerza de adhesión, existiendo una diferencia de 3.35 Mpa, valor estadísticamente considerable que

Estudio in vitro del efecto en adhesión del ascorbato de sodio, mediante microscopia y pruebas de cizallamiento sobre dentina desproteínizada en premolares

puede justificar la reversión del efecto desproteínizante del hipoclorito de sodio al 5.25%, y que explicarían su uso como alternativa para mejorar adhesión en tratamientos restaurativos y endodónticos donde se trabaja con irrigación con hipoclorito de sodio a altas concentraciones.

Bibliografía.

1. Ruan JD, Gomes JC, Uribe J. Influencia de la desproteínización dentinaria. *Revista de Operatoria Dental y Biomateriales*. 2006; I(1): p. 52-60.
2. Ramos G, Calvo N, Fierro R. Adhesión convencional en dentina, dificultades. *Revista de la Facultad de Odontología*. 2015; 26(2): p. 468-486.
3. Haro C. Influencia sobre la adhesión a dentina del factor de configuración cavitario y la polimerización con tres fuentes lumínicas diferentes. Editorial de la Universidad de Granada. 2006.
4. Carrillo C. Agentes humectantes en la adhesión a dentina. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*. 2008; 65(1): p. 54-55.
5. Gurgel I, Ataíde M, Azevedo M, Japiassú M. Influencia del tiempo de almacenamiento en la resistencia de unión a la dentina desproteínizada, utilizando tres diferentes adhesivos dentales. *Acta Odontológica Venezolana*. 2011; 49(4): p. 1-13.
6. International Organization for Standardization. *Dental materials: Testing of adhesion to tooth structure / TS11405*. ; 2003.
7. Pimentel-Corrêa A. Avaliação In Vitro Do Ascorbato De Sódio Em Diferentes Tempos De Aplicação E Concentrações Na Resistência De União À Dentina Tratada Com Hipoclorito De Sódio E/Ou Edta. Tesis de maestría. São Paulo: Universidade de Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia; 2013.
8. Tijare M, Smitha D, Kasetty S, Kallianpur S, Gupta S, Amith H. Vinegar as a disinfectant of extracted humano teeth for dental educational use. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology*. 2014; 18(1): p. 14-18.
9. Henostroza G. *Adhesión en Odontología Restauradora Curitiba: Ripano*; 2010.
10. Martinelli S, Strehl A, Mesa M. Estudio de la eficacia de diferentes soluciones de EDTA y ácido cítrico en la remoción del barro dentinario. *Odontoestomatología*. 2012; 14(19): p. 52-63.
11. Botella Rocamora P, Alacreu-García M, Martínez Beneito M. *Apuntes de Estadística en Ciencias de la Salud: Universidad Cardenal Herrera*; 2013.
12. Nikaido T, Takano Y, Sasafuchi Y, Burrow M, Tagami J. Bond strength to endodontically-treated teeth. *American Journal of Dentistry*. 1999; 12(4): p. 177-180.

Estudio in vitro del efecto en adhesión del ascorbato de sodio, mediante microscopia y pruebas de cizallamiento sobre dentina desproteinizada en premolares

13. Lai SC, Mak YF, Cheung GS, Osorio R, Toledano M, Tay FR, et al. Reversal of compromised bonding to oxidized etched dentin. *Journal of Dental Research*. 2001 oct; 80(10): p. 119-124.
14. Deepthi J, Anand C, Veerendra M. Evaluation of the effect of concentration and duration of application of sodium ascorbate hydrogel on the bond strength of composite resin to bleached enamel. *Journal of Conservative Dentistry*. 2011 oct; 14(4): p. 356-360.
15. Vongphan N, Senawongse P, Somsiri W, Harnirattisai C. Effects of sodium ascorbate on microtensile bond strength of total-etching adhesive system to NaOCl treated dentine. *Journal of Dentistry*. 2005 sep; 33(8): p. 689-695.
16. Garaicoa C. Valoración del uso del hipoclorito de sodio al 5,25% y sus efectos en la adhesión. Tesis inédita previo a la obtención del título de Odontóloga. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Facultad de Odontología; 2011.
17. Espinosa R, Valencia R, Uribe M, Ceja I, Saadia M. Enamel Deproteinization and Its Effect on Acid Etching: An in vitro Study. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2008; 33(I): p. 13-19.
18. Dabas D, Patil A, Uppin V. Evaluation of the effect of concentration and duration of application of sodium ascorbate hydrogel on bond strength of composite resin to bleached enamel. *Journal of Conservative Dentistry*. 2011 oct; 14(4): p. 356-360.
19. Kaya A, Türkün M. Reversal of dentin bonding to bleached enamel. *Operative Dentistry*. 2003; 28(6): p. 825-829.
20. Türkün M, Kaya A. Effect of 10% sodium ascorbate on the shear bond strength of composite resin to bleached bovine enamel. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2004 dic; 31(12): p. 1184-1191.
21. Türkün M, Celik E, Kaya A, Arici M. Can the hydrogel form of sodium ascorbate be used to reverse compromised bond strength after bleaching? *The Journal of Adhesive Dentistry*. 2009 feb; 11(I): p. 35-40.