

TÉCNICAS DE SECADO Y RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE LOS MATERIALES ADHESIVOS DENTINARIOS

Mg.CD. HANS RUDOLF MORGENSTERN OREZZOLI *

RESUMEN

La finalidad del presente trabajo, es comparar y evaluar la fuerza de adhesión entre superficies dentinarias, experimentando la forma de secar, sin deshidratar la dentina y tratando de evitar a futuro, el utilizar la tradicional técnica de secado con aire comprimido. Se realizó la técnica de secado mecánica, aplicando dos tipos de elementos que absorben la humedad como son el papel tisú y espuma, para así verificar la adhesión del material en la superficie dentinaria. Por tanto, se ha comprobado la resistencia a la tracción de los materiales adhesivos dentinarios utilizando la técnica con espuma, por lo que se ha obtenido valores por encima del estrés de contracción, presentando los valores de menor dispersión, además presenta manipulación sencilla y fácil, siendo constante el grosor y tamaño de la espuma que se necesite.

SUMMARY

The purpose of the present work, is to compare and to evaluate the force of adhesion between dentinarias surfaces being experienced the form to dry, without dehydrating the dentine and trying to avoid to future, using the traditional technique of drying with compressed air, I am made the mechanical technique of drying, applying two types of elements that absorb the humidity as they are the tisú paper and foams, thus to verify the adhesion of the material in the dentinaria surface. Therefore the tensile strenght of the dentinarios sticky materials has been verified using the technique with foam, reason why it has obtained values over stress of contraction, having presented/displayed the values of smaller dispersion, in addition it presents/displays simple and easy manipulation, being constant the so large thickness and of the foam that is needed.

INTRODUCCIÓN

En las últimas cuatro décadas, la Operatoria Dental ha ido evolucionando de manera

sorprendente, gracias al surgimiento de nuevos conceptos como producto de constantes investigaciones, conduciendo exitosamente a la aparición de nuevos materiales para la profesión dental, renovación de técnicas y procedimientos clínicos con el consiguiente beneficio de pacientes y profesionales.

Es así, que en la ciencia de biomateriales se han sucedido generaciones de adhesivos en la búsqueda de una óptima adhesión con la dentina.

Los sistemas de adhesión dentinaria consisten en emplear una estrategia clínica que cuando es aplicada sobre la dentina, crea en ella una serie de modificaciones que permiten uniones fuertes de esta, a materiales restauradores de diferente índole.

Por otra parte los actuales sistemas adhesivos, logran bloquear, aunque no de manera absoluta la comunicación existente, gracias a la red de túbulos dentinarios, entre la pulpa y el medio exterior, haciendo especial mención al mecanismo de actuación, y a su capacidad de sellado tubular a través de los tags y microtags de resina.

La adhesión debe plantearse de manera diferente, según el substrato sobre el que queramos adherir, y también el adhesivo, deben cumplir diferentes requisitos en función de las características del primero.

El esmalte es en su mayor parte inerte y está compuesto por hidroxiapatita y pequeñas cantidades de agua, mientras que la dentina es un tejido vivo, que está compuesto por abundante materia orgánica y menor proporción de materia inorgánica, con una estructura física muy compleja que varía según la profundidad a la que nos encontremos y también según la edad del paciente. La finalidad del presente trabajo, es comparar y evaluar la fuerza de adhesión entre superficies dentinarias experimentando la forma de secar; sin deshidratar tratando de evitar el utilizar la tradicional técnica de secado con aire comprimido, sólo se utilizará o empleará la técnica de secado mecánica, aplicando dos tipos de elementos que absorben la humedad, como son el papel tisú y espuma, para así verificar la adhesión del material en la superficie dentinaria.

(*): Docente de la USMP.

MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO Y TIPO DE ESTUDIO

Diseño y tipo experimental

CARACTERÍSTICA DE LA MUESTRA

Se ha realizado el estudio en los dientes premolares que se han extraído a los pacientes por indicación del ortodoncista, como parte de su tratamiento, siendo probabilística aleatoria sistemática.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Los pacientes con las piezas premolares sanas o con grado 1 de caries con indicación para exodoncia por el ortodoncista.

Los pacientes con las piezas premolares completamente desarrolladas y erupcionadas.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Los pacientes con las piezas premolares que no se encontraron completamente desarrolladas a nivel de la raíz en el paciente.

Los pacientes con las piezas premolares que no se encontraron completamente erupcionadas en la cavidad oral.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Las piezas premolares que resultaron con zonas fisuradas o fracturadas al momento de realizar la extracción.

Cuando no fue posible realizar el estudio en el laboratorio.

PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

En coordinación con el ortodoncista, se espera que informe y dé aviso al investigador acerca de los pacientes que necesitan ser sometidos a una exodoncia del primer premolar.

El investigador realizó consejería y solicitó el consentimiento informado del paciente, para utilizar material adhesivo en el diente a extraerse. Una vez que fue aceptado por el paciente, se realizó la exodoncia del diente.

A todos los premolares se les preparó uniformemente con dimensiones de circunferencia y profundidad establecidos de 3 mm x 3 mm, con el diseño de cavidad mesio oclusal correspondiendo a la clase II de la clasificación de cavidades de Black. Además las paredes axiales se diseñaron divergentes en sentido oclusal con respecto al plano de la base dentinaria.

Se utilizó agua destilada, en el rango de 22-25 ml de flujo o consumo del fluido de irrigación por minuto, para mantener la superficie dentinaria refrigerada y húmeda. La turbina fue la misma para la preparación cavitaria de todos los dientes y además las fresas se cambiaron por cada cinco preparaciones cavitarias, así, aleatoriamente, en cada técnica de secado se pudo realizar la cavidad con fresa de primer uso.

Todos los dientes con las cavidades preparadas se acondicionaron en todas las paredes y superficie

dentinaria, con ácido ortofosfórico al 37% por 15 segundos, luego se lavó con agua destilada por 10 segundos.

El secado de la cavidad se realizó de acuerdo al siguiente orden; el 1er pm del cuadrante 1 con técnica 1, el 1er pm del cuadrante 2 con técnica 2, el 1er pm del cuadrante 3 con técnica 3, y el 1er pm del cuadrante 4 se utilizó la técnica en forma aleatoria. Los cuadrantes se usaron con lo establecido para el odontograma sistema de doble dígito, aceptado y utilizado nacional e internacionalmente.

La técnica de secado dentinario que se utilizó de acuerdo al orden y secuencia fue la siguiente: técnica 1 se realizó el secado convencional, sólo con aire por 5 segundos; técnica 2 se realizó el secado con espuma hasta dejar la superficie dentinaria brillante, clínicamente húmeda; técnica 3 se realizó el secado con papel tisú hasta dejar la superficie dentinaria brillante, clínicamente húmeda; y en el cuadrante 4 se utilizaron aleatoriamente las técnicas de secado.

El diámetro del papel tisú que se usó, fue de 3 mm con un espesor de 0,15 mm y la espuma que se usó, fue de 3 mm con un espesor de 0,8 mm que se utilizaron en la cavidad dentaria que se preparó.

El adhesivo se colocó y distribuyó uniformemente sobre la superficie dentinaria por 5 segundos, con pincel de fibra fina, e inmediatamente se procedió a activar el sistema adhesivo con la lámpara de luz halógena por 20 segundos, realizando primero la prueba de actividad de la fuente de luz, verificando que se encontraba en el rango de 300-450 mw/cm² de emisión y potencia, cuya longitud de onda de la luz azul aproximadamente es 400-500 nm.

La resina que se utilizó para rellenar y restaurar la cavidad es de 0,4 micras de tamaño por partícula según el fabricante y se realizó con la técnica de incremento por capa, además se insertó un anclaje de metal con retenciones para poder realizar la prueba de resistencia a la tracción.

El diente se terminó de preparar 24 horas después de realizado el procedimiento de extracción.

Posteriormente a la extracción, se realizó la fijación del diente y se procedió encerrando e incrustando la raíz del diente, en un dado con acrílico, obteniendo un punto de fijación y presentando de esta manera doble anclaje, uno en el diente y otro con el material.

Concluida la etapa de fijación y preparación, las muestras se sometieron a envejecimiento, mediante el proceso de termociclado por 100 ciclos, en su respectivo dado.

La secuencia de termociclado se realizó en 4 fases: fase 1 a 5 °C por 5 segundos, fase 2 de 37 °C por 25 segundos, fase 3 de 55 °C por 5 segundos, y fase 4 de 37 °C por 25 segundos.

Culminado el proceso de termociclado, se procedió a iniciar la prueba de resistencia a la fuerza de tracción, y el proceso de medición se efectuó incrementando la fuerza de tracción gradualmente con una velocidad de 1 mm por minuto con el instrumento tensómetro de Housfeld.

La unidad de medida que se utilizó fue el Megapascal para cuantificar los resultados que se obtuvieron con el tensómetro de Housfeld.

La prueba de resistencia a la tracción se consideró culminada, en el momento en que se produjo el

desprendimiento y separación de los fragmentos en medición.

Se necesitaron 25 pacientes comprendidos en el rango de 20 a 40 años de edad, que nos proporcionaron un total de 100 premolares de los cuales se usó 25 con la técnica 1, 25 con la técnica 2, y 25 con la técnica 3, y el resto de 25 premolares del cuadrante 4 se usaron para realizar las técnicas aleatoriamente en número de 8, 8, y 9 premolares, obteniendo un total de 33, 33 y 34 premolares como muestra para cada técnica de secado indistintamente.

RESULTADOS

De acuerdo a lo obtenido en las pruebas, presentamos las medidas respecto a las pruebas realizadas con las variables individuales y emparejadas utilizando para las variables espuma-papel el término secado, por conveniencia para hacer el análisis estadístico.

TABLA N° 1

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL SEGÚN TÉCNICA DE SECADO

SISTEMA DE SECADO	Desv. estd.	Varianza	Error estd.	N° Dientes
aire (convencional)	0,72	0,52	0,123	34
espuma	0,368	0,14	0,064	33
papel	0,499	0,25	0,087	33
aire - espuma	1,741	3,03	0,213	67
aire - papel	1,439	2,07	0,176	67
espuma - papel = (secado)	0,55522	0,31	0,068	66

TABLA N° 2

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN SEGÚN TÉCNICA DE SECADO

SISTEMA DE SECADO	MEDIA	N° < (Mpa)	N° > (Mpa)	RANGO	N° DIENTES
aire (convencional)	19,77	18,8	21,8	3,0	34
espuma	23,03	21,9	23,7	1,8	33
papel	22,35	21,4	23,4	2,0	33
aire - espuma	21,38	18,8	23,7	4,9	67
aire - papel	21,04	18,8	23,4	4,6	67
espuma - papel = (secado)	22,69	21,4	23,7	2,3	66

TABLA N° 3

PRUEBA ESTADÍSTICA T DE STUDENT SEGÚN VARIABLES

SISTEMA DE SECADO	Prueba T	Nivel	Valor por g.l.
aire (conv) - secado (e-p)	22,50	0,005	1,9867
aire - espuma	23,22	0,05	2,0003
aire - papel	17,01	0,05	2,0003
espuma - papel = (secado)	6,28	0,05	2,0003

DISCUSIÓN

Por lo expuesto, FUSAYAMA, KOHNO, compararon la microfiltración y la fuerza de unión de cinco composites con técnica de total y técnica convencional, llegando a la conclusión de que con la técnica de grabado total la filtración era

significativamente menor y la fuerza de unión era mayor.

El estudio realizado en esta tesis, indica que se ha empleado la técnica de grabado total, no sólo por los resultados que puede brindar sino que de por sí contribuye a una fuerza de unión superior o mayor, además cabe mencionar que esta técnica

es la que se emplea en todos los procedimientos actualmente en el mundo odontológico y que, coincidimos en el aspecto de la innovación de técnicas, al proponer en este trabajo la innovación de una técnica, alternativa para secar la dentina y lograr una superficie más uniforme con mejor acondicionamiento para los materiales adhesivos dentinarios.

ELIADES, dispone de los adhesivos de nueva generación, de los cuales se afirma que en condiciones de dentina húmeda se consiguen valores superiores (más de 20 MPa) de resistencia de adhesión en superficies dentinarias ligeramente húmedas, comúnmente conocida como técnica de adhesión húmeda.

Actualmente la evidencia de una unión química primaria está todavía en entredicho como se ha demostrado por estudios espectroscópicos.

Nuestra técnica de adhesión húmeda coincide con lo mencionado por el autor ELIADES, al haber conseguido valores de más de 20 Mpa con todas las formas propuestas de secado y utilizadas en esta investigación; sin embargo cabe indicar que valores inferiores a 20 Mpa también se han conseguido en este estudio con la utilización de aire, mas no así con los elementos de espuma o papel, dejando de manifiesto que el uso de aire en su manipulación para el control hídrico no es el idóneo por el tipo o forma de aplicación. Por lo cual se logra así los valores descritos de adhesión y resistencia a la tracción, de los materiales adhesivos dentinarios en nuestro estudio con el uso de papel y espuma para el control hídrico.

KANCA, GWINNETT, En sus estudios, indican que puede darse una fuerte unión a la dentina en presencia de humedad, e incluso mayor que sobre dentina seca, como demuestran los trabajos de los autores que mencionan, que según estos resultados indicarían que la técnica de adhesión húmeda proporciona mayor fuerza y resistencia de adhesión entre el material restaurador y la dentina; y por ende mayor fuerza de resistencia a la tracción.

En la adhesión entre el material adhesivo y el material restaurador presentan mayor uniformidad en cuanto a la adhesión de todos a la superficie dentinaria, por cuanto coincidimos en afirmar lo mismo que el autor, al resultar un incremento de la adhesión del material a la superficie dentinaria y por ende del material restaurador dependiendo del control hídrico que pueda efectuarse evitando el desecar o deshidratar la dentina.

La investigación de KANCA, demostró un aumento de la adhesión a la dentina al utilizar la denominada adhesión húmeda. Su técnica sería: grabado total (en el caso del All-bond con ácido

al 10 por ciento); lavado durante 20-30" con agua y secado con un trocito de papel tisú facial; aplicación de 7 capas de adhesivo (primer A más B); secado con aire durante 5" para eliminar el solvente; aplicación de la resina (sin adelgazar con aire) y fotopolimerizado. Logrando cifras cercanas a 30 Mpa y 35 Mpa en el esmalte y 23 Mpa en dentina.

Por primera vez se puede trabajar en presencia de humedad sobre la estructura dental. Además, es imposible no grabar la dentina al grabar el esmalte, con el grabado total no sólo no lo evitamos, sino al contrario, lo necesitamos.

El estudio realizado, utiliza parte de la metodología del trabajo que menciona el autor KANCA, en cuanto a la utilización del papel tisú facial y discrepamos con la utilización de aire para la evaporación del solvente; con los materiales adhesivos de hoy logramos cifras similares de 23.4 Mpa con el uso de papel tisú facial y la cifra de 23.7 Mpa con el uso de espuma en dentina, cifras superiores a las del investigador (23 Mpa) de la referencia; sin embargo reconociendo que el margen es pequeño y que sólo se compartió en el modelo de trabajo con el uso del papel tisú facial; así mismo también se comparte la idea del grabado total como una necesidad para el logro de una óptima adhesión como que ha quedado demostrado nuevamente.

SWIFT Y TRIOLO, realizaron un estudio in vitro con el adhesivo Scotchbond Multipropósito (3M), utilizaron 26 molares humanas extraídas, acondicionando las superficies dentinarias con ácido maléico al 10%, después algunas muestras fueron secadas con aire y otras permanecieron ligeramente húmedas (adhesión húmeda). Seguida de la colocación del primer, adhesivo y los postes de resina composite (Z-100).

Posteriormente, determinaron la fuerza de la adhesión mediante una máquina de comprobación, los resultados fueron expresados en MPa (megapascuales): en dentina seca 17.9 MPa y en dentina húmeda 21.8 MPa.

Concluyeron que se aumenta la resistencia de adhesión de dentina cuando las superficies permanecían visiblemente húmedas, después del grabado ácido.

En el presente estudio, si bien es cierto que el ácido acondicionador de superficies dentales, ácido ortofosfórico al 37% usado en esta investigación, es diferente con el utilizado ácido maléico al 10% por los investigadores SWIFT y TRIOLO, actualmente de ninguna o escasa utilización, también observamos que los valores que hemos conseguido son superiores con las dos formas alternas propuestas, con espuma y con papel de secar el diente; pero con aire logramos 21.8 Mpa y es cifra que coincide con lo obtenido por los

autores SWIFT y TRIOLO que realizaron el secado con aire en algunas muestras, y llama la atención que en otras no realizaron secado con aire sino que más bien se dejó la superficie dentinaria húmeda no se menciona si se realiza control hídrico alguno.

Según SWIFT, se han obtenido los valores de fuerza de adhesión en dentina seca; por ejemplo con el sistema adhesivo Single Bond (13.8 MPa), Prime & Bond (13.9 MPa) y el Syntac Single C (24 MPa), mostrándose mayores fuerzas de adhesión en dentina húmeda; asimismo, con el sistema adhesivo Single Bond (22 MPa), Prime & Bond (23 MPa) y el Syntac Single C (30MPa).

De los tres adhesivos utilizados, el Syntac Single C obtuvo mayores valores de fuerza de adhesión a dentina húmeda (30 MPa) y seca (24 MPa).

En el presente estudio notamos que los resultados de SWIFT son de valores similares a los de este trabajo y obviamente está implícito el uso de aire como control hídrico, pero también debemos de reconocer el valor obtenido con el adhesivo Syntac Single C (30MPa), diferente al utilizado en este estudio como el Optibond Solo Plus recientemente lanzado al mercado, se puede observar el resultado de 30 Mpa, el cual se encuentra fuera de los límites superiores nuestros 23.7 Mpa, e inclusive al de otros autores, dejando a la especulación científica sobre el cómo y bajo qué condiciones de trabajo o pasos se han seguido para obtener estos valores que no son revelados, por lo cual discrepamos con nuestros resultados en las tres formas de realizadas de secado.

BASSI y MORI, en un estudio in vitro, evaluaron la fuerza de unión a la tensión de dos adhesivos dentinarios de cuarta generación aplicados en la dentina (condiciones secas y húmedas) después de ser acondicionadas con ácido. Utilizaron 41 dientes humanos (terceras molares extraídas), prepararon la superficie de la dentina expuesta siendo abrasionadas con papel de lija # 600.

Después de la aplicación de los adhesivos y los cilindros de resina composite se determinaron la fuerza de unión a la tensión, hallándose los siguientes resultados con el uso de Scotchbond Multipropósito Plus, en Dentina Seca 18.2 MPa (D.S.) (0.8), Dentina húmeda 23.4 MPa (D.S.) (1.2); asimismo con el uso de Clearfil New Bond en Dentina Seca 17.5 MPa (D.S.) (1.1) Dentina húmeda 20.4 MPa (D.S.) (1.6).

Concluyeron que en ambos sistemas adhesivos existe una significativa diferencia entre las condiciones superficiales de humedad de la dentina, y que se obtiene mayores fuerzas de unión cuando la dentina se deja ligeramente húmeda con ambos adhesivos.

En el presente estudio nuestros valores en cuanto, a la medida de resistencia a la tracción y la desviación estándar de nuestras muestras con las diferentes variables han sido discrepantes y estadísticamente significativas, con valores no muy distantes individualmente respecto a la de los autores BASSI y MORI, como el aire de 21.8 Mpa DS (0.72), espuma 23.7 Mpa DS (0.368), y el papel 23.4 Mpa DS (0.499), siendo similar al valor descrito en Mpa con el papel, pero nuestro valor con espuma es mayor en Mpa al de los autores, indicando que nuestros hallazgos descritos son los más representativos en cuanto al valor rango registrado en cada categoría. Pero resaltar que nuestros resultados encontrados son más homogéneos con respecto a la desviación estándar, siendo en la de los autores referidos más dispersa con respecto a la de nuestra investigación. Los productos utilizados para realizar los estudios de ambas investigaciones difirieron de marca y fabricantes, por lo que no se tiene un parámetro adicional de evaluación, siendo el común de ambos trabajos, el de comparación de valores resultantes en dentina húmeda.

FRANKERBERGER, con la finalidad de evitar la deshidratación o sobresaturación hídrica durante la ejecución de la técnica adhesiva húmeda propuso la utilización de esponjas absorbentes o puntas de papel como el método de control hídrico más efectivo.

El método de control hídrico también fue descrito por FRANKERBERGER, sin mencionar éste algún referente de resultados, pero la propuesta la realiza como medida alternativa para usar uno u otro método, como control hídrico más efectivo, que con esta premisa estamos de acuerdo con la propuesta en base a nuestros resultados. Se desconocen los resultados obtenidos por el investigador FRANKERBERGER, pero nuestra propuesta de las torundas de papel o espuma nos parece más efectiva que el uso de aire y así se ha demostrado, por lo que se afirma en este trabajo que la espuma es más efectiva en el manejo del control hídrico, además de tener la cualidad de una sencilla manipulación.

Según SALDAÑA, el uso de un primer crea una mejor difusión del adhesivo dentro del túbulo dentinario porque el primer es menos viscoso que el agua, por lo que fluye con mayor facilidad dentro de los túbulos. Al aplicar una segunda capa de adhesivo, este penetra con suma facilidad en los túbulos porque el primer se encuentra dentro y por atracción electrónica y compatibilidad química permite que fluya dentro de los túbulos. El sistema adhesivo es a base de cetonas con una adhesión a esmalte de 32 MPa y dentina

24 MPa. Los sistemas de primer permiten penetrar más profundo a los sistemas adhesivos. Los tags promediaron 43 micras de largo con una buena densidad de anastomosis entre los tags. En el presente estudio realizado, también se han obtenido resultados similares de resistencia del material adhesivo a la tracción en dentina con valores de 23.7 Mpa respecto y comparado a lo obtenido por SALDAÑA con valores de 24 Mpa, cuyo trabajo sugiere e indica que los materiales de adhesión se usen con el sistema de primer y luego el adhesivo para que exista mayor penetración intratubular, indicando que los tags promediaron 43 micras, según comparación con otros investigadores KUGEL, FINGER, ellos encontraron un rango de 3-11 micras, con lo que observamos que existe la discrepancia de lo hallado por SALDAÑA; además sí coinciden el que ambos autores encontraron microtags o anastomosis laterales de penetración de resina intradentaria. Es así que en la presente investigación se utilizó el sistema de un solo paso en el que primer y adhesivo se encuentran incorporados en un solo frasco, además de encontrar un valor aproximado de los tags con 10 micras, similar a los autores referidos.

Según VAN MEERBEEK, es fundamental mantener la elasticidad y permeabilidad dentinal con la finalidad de lograr una correcta hibridación del substrato. La rigidez del tejido dentinal aumenta significativamente cuando este se deshidrata, ya sea por medios químicos o físicos (solventes orgánicos, aire o exceso de secado con torundas absorbentes), aunque este proceso es reversible, si se rehidrata el tejido con agua, en un tiempo prudencial de modo eficiente.

La rigidez del colágeno aumenta si el contenido de agua disminuye; además, la pérdida de agua condensa aún más la estructura tridimensional de la malla colágena debido al aumento de dobles enlaces entre las moléculas adyacentes que previamente se mantenían unidas por moléculas de agua (H₂O), por lo tanto, la disminución del contenido hídrico de la dentina aumenta la densidad de empaquetamiento de la trama colágena y como consecuencia, disminuye la flexibilidad molecular o capacidad traslacional. La deshidratación con aire comprimido después del acondicionamiento ácido del substrato, también se considera como un elemento capaz de inducir estrés en la malla colágena y causar el empaquetamiento y colapso de la misma.

En el presente estudio coincidimos con lo que menciona VAN MEERBEEK, al indicar, que el aire es uno de los elementos que podemos utilizar, al igual que otros elementos como torundas absorbentes, que, al utilizarlas de manera inapropiada o excesiva para deshidratar la

dentina se induce de alguna u otra forma el estrés de la malla colágena, así como probablemente la malla colágena pierda flexibilidad en razón de cómo conforme pierda el grado de hidratación.

CONCLUSIONES

1. Se ha podido precisar la resistencia a la tracción de los materiales adhesivos dentinarios utilizando la técnica convencional con aire obteniendo valores por encima del estrés de contracción, la manipulación depende de la fuerza de aire utilizado y la cantidad emitida no es constante ni graduable, por lo cual se puede deshidratar la dentina inadvertidamente.
2. Al identificar la resistencia a la tracción de los materiales adhesivos dentinarios utilizando la técnica de secado con papel tisú se han obtenido valores por encima del estrés de contracción, presenta manipulación sencilla, fácil, siendo constante el grosor y tamaño del papel que se necesite.
3. Se ha comprobado la resistencia a la tracción de los materiales adhesivos dentinarios utilizando la técnica con espuma, por lo que se ha obtenido valores por encima del estrés de contracción, presentando los valores de menor dispersión, presenta manipulación sencilla y fácil, siendo constante el grosor y tamaño de la espuma que se necesite.
4. Se ha comparado la resistencia a la tracción de los materiales adhesivos dentinarios entre las técnicas de secado, convencional con aire, secado con papel tisú y de secado con espuma, observamos que todas las muestras presentan diferencias estadísticamente significativas, siendo la técnica de secado con espuma la que presenta mayor y mejor desempeño de adhesión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 FUSAYAMA A., KOHNO A. "Marginal closure of composite restorations with the gingival wall in cementum/dentin". *J. Prosthetic Dent.* 61(3): 293-296, 1989.
- 2 ELIADES G, PALAGHIAS G, VOUGIOUKLAKIS G: "Surface reactions of adhesives on dentin". *Dent Mat*, 1990; 6: 208-216.
- 3 KANCA J. "Resin bonding to wet substrato. I Bonding to dentin". *Quintessence Int.* 1992; 23: 39-41.
- 4 GWINNETT AJ "Moist versus dry dentin: Its effect on shear bond strength". *Am J Dent*, 1992; 5 (3): 127-129.
- 5 KANCA J: "Effect of resin primer solvent and surface wetness on resin composite bond strength to dentin". *Am J. Dent.* 1992; 5: 213-215.
- 6 SWIFT EJ, TRIOLO PT: "Bond strengths of Scotchbond Multipurpose to moist dentin and enamel". *Am J Dent*, Vol. 5: 318-320; 1992.
- 7 SWIFT EJ, PERDIGAO J, HEYMANN OH. "Bonding to enamel and dentin: A brief history and state of the art, 1995". *Quintessence Int.* Vol. 26 (2): 95 - 110, 1995.
- 8 BASSI MA, MORI G, MARTINIS C. L.: "Effect of moisture on tensile bond strength to dentin" *J. Dent Res* Vol. 76 (5): 1103, 1997
- 9 FRANKENBERGER R, KRAMER N & PETSCHL A. "Fatigue behavior of different dentin adhesives". *Clinical Oral Investigations.* 1999; 3 (1): 11 - 17.
- 10 SALDAÑA F, CRUZ P, GONZALEZ G: "Solid bond C", *Revista de la Asociación Dental Mexicana*, Vol. 59 (2): 74; 2002.
- 11 KUGEL G & FERRARI M. "The science of bonding: From first to sixth generation". *Journal of the American Dental Association.* 2000; 131 Supplement 20S - 25S.
- 12 FINGER W & BALKENHOL M. "Practitioner variability effects on dentin bonding with an acetone based one bottle adhesive". *Journal of Adhesive Dentistry.* 1999; 1(4): 311 - 314.
- 13 VAN MEERBEEK B, PERDIGAO J & VANHERLE G. "Enamel and dentin adhesion. En: Fundamentals of operative dentistry. A contemporary approach". Chicago Quintessence Publishing 2º Ed. 2002