



Depósito Legal: ppi201302ME4323
ISSN: 2343-595X

Revista Venezolana de Investigación Odontológica de la IADR

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio>



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Resistencia adhesiva entre la resina acrílica de la base de la dentadura y el rebasado blando

Mariger Serrano¹ y Robert Ramírez

Profesores del Departamento de Odontología Restauradora, Cátedra de Dentaduras Totales y Operatoria Dental, Facultad de Odontología. Universidad de Los Andes. Mérida - Venezuela.

RESUMEN

Historial del artículo

Recibo: 04-05-2017

Aceptado: 17-10-17

Disponible en línea:

01-02-2018

Palabras clave:

Base,
Rebasado
blando,
Resistencia
adhesiva

Objetivo: El siguiente estudio tiene como objetivo comparar la resistencia adhesiva entre la resina acrílica de la base de la dentadura y el rebasado blando, bajo la aplicación de varios tratamientos de superficie. **Métodos:** Se fabricaron cuarenta especímenes y se dividieron aleatoriamente en 4 grupos de 10. Los especímenes consistían en dos moldes redondos de resina acrílica de termocurado de 20 x 3 mm y entre estos se ubicó el material de rebasado blando de 10 x 2 mm, previamente se le aplicó el arenado, monómero inmediato, monómero por 180 segundos y control. Los materiales que se utilizaron para elaborar los especímenes se prepararon siguiendo las instrucciones de la casa fabricante (resina acrílica, rebasado blando y los tratamientos de superficie). Para ejecutar la prueba de tracción se usó la máquina de pruebas universales AUTOGRAPH AGS-J (Shimadzu Japón) a una velocidad de tracción de 0,5mm/min. Los datos obtenidos se almacenaron en hoja de cálculo Excel (Microsoft), y fueron procesados con el paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 15) el valor “p” quedo pre establecido en 0,05. **Resultados:** Para la estadística descriptiva en promedio y desviación típica: arenado: 20,35(±4,07), monómero inmediato: 20,10(±6,97), monómero durante 180 segundos: 15,79(±9,08) y control; 15,47(±6,27), el valor de $p = .228$, sin diferencias estadísticas significativas. **Conclusiones:** En las condiciones en que se realizó este estudio *in vitro*, los tratamientos de superficies de bases de prótesis no mejoran la retención del material de rebase blando (COE-COMFORT™, USA).

¹ Autora de correspondencia Mariger Serrano. Correo: esp.marigers@gmail.com

Adhesive resistance between the acrylic resin of the denture base and the soft pasting

ABSTRACT

Objective: The paper aims to compare the adhesive strength between the acrylic resin of the denture base and soft surpassing, under the application of several surface treatments. **Methods:** Forty specimens were made and randomly divided into four groups of ten. The specimens consisted of two round molds of 20 x 3 mm thermo-cured acrylic resin and among these were placed the soft surplus material of 10 x 2 mm to which previously received Sandblasting, immediate monomer, monomer for 180 seconds and control were applied. The materials used to make the specimens were prepared by following the manufacturer's instructions (acrylic resin, soft surface and surface treatments). To perform the tensile test, the AUTOGRAPH AGS-J universal test machine (Shimadzu Japan) was used at a tensile speed of 0.5mm/min. The obtained data were stored in Excel (Microsoft) spreadsheet, and processed with the statistical package Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 15) p value was preset at 0.05. **Results:** means and standard deviations were as follows: sanding: 20.35 (\pm 4.07), immediate monomer: 20.10 (\pm 6.97), monomer for 180 seconds: 15.79 (\pm 9.08) and control; 15.47 (\pm 6.27), p value = .228; no significant statistical differences were found. **Conclusions:** Under the conditions of the present research, denture base surface treatments do not improve the retention of the soft relin material (COE-COMFORTTM, USA).

Keywords: base, soft pasting, adhesive strength.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, según la composición química los rebasados para dentaduras se describen en acrílicos poliméricos (polimetacrilato de metilo (PMMA) y polimetacrilato de etilo) y elastómeros poliméricos, conocidos como siliconas. La discrepancia entre la estructura química de los acrílicos y las siliconas conlleva a la ausencia de las interacciones químicas entre ellos, lo que conlleva a la falta de unión de los rebasados a las dentaduras [1].

El módulo de elasticidad de la resina acrílica para la base de la prótesis es 2.400 MPa más altos que los tejidos en que se apoya (1.25 - 5.0 MPa) [2], de esta manera, el rebasado blando de la dentadura distribuye la carga funcional en el soporte de la dentadura y evitan la concentración de estrés, ellos son utilizados en el traumatismo de la mucosa bucal, atrofia del reborde residual, socavados óseos, bruxismo, arcos edéntulos opuestos a dentición natural y defectos bucales congénitos que requieren de obturación [3], [2]. Asimismo, la adaptación de la dentadura al reborde residual se reduce paulatinamente a medida que este se reabsorbe, lo que compromete la estabilidad, el soporte y la retención protésica, en estos casos está indicado el rebasado, considerando que la dentadura mantenga la dimensión vertical, relación oclusal y estética [4]. De

la misma manera, los pacientes portadores de dentaduras totales desarrollan estomatitis subprotésica y la terapéutica a seguir es eliminar la causa, en ellos es muy común el desajuste de la prótesis, lo que significaría el retiro de ella por tiempos amplios, lo que resulta difícil para un paciente, ante esta situación se ubica un material para tratar el tejido irritado [5].

Los elementos que afectan la unión entre la base de la dentadura y el rebasado incluyen la dirección de las fuerzas, el grosor, la resistencia al rasgamiento del material blando, el adhesivo y la estructura de la resina acrílica de la base protésica [6].

Existen varios agentes de unión para rebasados blandos de silicona, unos contiene una sustancia polimérica disuelta en un solvente. Puede ser una molécula reactiva, un órgano-silano que por lo general mejora la unión con grupos reactivos, o moléculas como PMMA disuelta en disolventes que trabajan mediante el aumento de la humectabilidad del sustrato y con los componentes poliméricos por impregnación de la capa superficial con los componentes poliméricos [7], [1]. Otro agente de unión es un único solvente o múltiples solventes, el agente de unión basado en un solvente mejora la resistencia de la unión por aumento de superficie y mejora la humectabilidad del sustrato, los solventes tienen la ventaja de limpiar la superficie y el medio ambiente de contaminantes, disolver y dispersar partículas sueltas que cubren la superficie del PMMA. Algunos solventes tienen la capacidad de desplazar el agua y profundizar en el polímero y facilitar la penetración del monómero [8].

Varios tratamientos de superficie se han utilizado en busca de mejorar la unión entre los rebasados de silicona y la base dental protésica: arenado [9], tratamientos con láser con diferentes duraciones [10], monómero, acetona y acetato de etilo [1] y soluciones de anhídrido maleico [11].

En un estudio realizado por Vanderlei y colaboradores en el 2006, [6], realizaron una investigación cuyo objetivo: fue evaluar el efecto de la aplicación de diferentes adhesivos en la resistencia a la unión entre una resina acrílica para base de la dentadura total y un material de rebase de tejido resiliente a base de silicona (Ufi Gel P, Voco, Alemania), por medio de la resistencia a la tracción. Materiales y métodos: se fabricaron 30 especímenes (60mm x 10mm) en resina acrílica, obtenidos a partir de un modelo metálico, los cuales fueron divididos igualmente en 3 grupos: G1 – Adhesivo Sofreliner (Tokuyama, Japón), G2 - Adhesivo Ufi Gel P (Voco, Alemania) y G3 – Adhesivo Vitacoll (VITA-Zahnfabrik, Alemania). Los especímenes de resina acrílica fueron seccionados en su área central y removidos 2,5 mm en extensión de cada sección, luego se aplicó el adhesivo y el material de rebase entre las dos mitades de todas las muestras, fueron almacenados en agua a 37°C durante 7 días y sometidos al ensayo mecánico para analizar la resistencia a la tracción en una máquina de prueba universal, a una velocidad de 15 mm/min. Resultados: los datos obtenidos (Kgf) fueron sometidos al análisis de varianza ($p < 0,05$) y al test de t de Student. Las medias y los desvíos patrones obtenidos fueron: G1 ($11,54 \pm 1,64$), G2 ($8,91 \pm 1,7$) y G3 (0). Se concluyó: que los valores de resistencia de unión del G1 y G2 fueron estadísticamente superiores a los de G3 ($p < 0,05$) y G1 difirió del G2 ($p < 0,05$).

Asimismo, una vez realizado el rebasado blando, la dentadura esta humedecida por saliva, agua o por un limpiador, lo que significa que el material blando absorbe estos líquidos, cuando sucede esto, el estrés se acumula entre las superficies de unión y las propiedades viscoelásticas cambian. Uno de los inconvenientes graves es la falla de adherencia entre el rebasado blando y la base de la dentadura [3], [4].

La vida útil de los rebases blandos o acondicionadores de tejidos es corta de tres a cuatro días, por lo tanto el reemplazo del material se realiza en transitorios periodos, lo que causa mayores costos para los pacientes portadores de dentaduras totales [5].

Por lo tanto, el objetivo de la investigación fue comparar la resistencia adhesiva entre la resina acrílica de la base de la dentadura y el rebasado blando, bajo la aplicación de tratamientos de superficie arenada, monómera inmediata y durante 180 segundos, y control.

La hipótesis que se trató es; al aplicar los diferentes tratamientos de superficies (arenado, monómero inmediato y durante 180 segundos, y control), entre la resina acrílica y el rebasado blando la resistencia adhesiva no se modifica.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación presentó un diseño experimental debido a que se manipularon características del objeto, tratando de causar algún cambio en dichas condiciones, es decir, se altera, modifica, cambia, varía, algo para obtener un resultado diferente a la condición original [12]. Se modificó la variable tratamientos de superficie (arenado, monómero inmediato y durante 180 segundos, y control).

En relación con la forma de obtener los datos fue de cohorte transversal, porque los datos procesados solo se midieron una sola vez. Es comparativo debido a que se establecieron diferencias en la fuerza de unión que existe entre la resina acrílica y el rebasado blando, posterior a pre tratamientos de superficies, finalmente de tipo Prospectivo porque en primer lugar se plantearon las hipótesis y luego se obtuvieron los resultados [12].

La variable dependiente fue la resistencia adhesiva a la tracción, que se obtuvo de cada una las muestras. La Independiente los diversos tratamientos de la superficie; arenado, con oxido de aluminio de 50 micrones a una presión de aire de 60 libras por 10 segundos a 5 cm de distancia, monómero inmediato al rebase y durante 180 segundos previos al rebase y control (no tratamiento). Intervinientes en relación a la manipulación de los materiales utilizados para la elaboración de las muestras, la forma y dimensiones de las muestras, la humedad y la temperatura.

El estudio se llevó a cabo en el Laboratorio Biomat-ULA ubicado en el área del Laboratorio Central de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes (FOULA), desde septiembre a noviembre del 2016.

Las muestras utilizadas se estandarizaron, aceptando una variación máxima del 10% y así cumplir con los estándares planificados de dimensión y forma.

Para la fabricación de los especímenes se utilizaron dos discos redondos de resina acrílica de termocurado (VIPICril Plus, Sao Paulo, Brasil) de 20 x 3 mm y entre estas se ubicó el material de rebasado blando (COE-COMFORT™, USA), a través de un aro de bronce de 10 x 2mm (Fig.1).

Se utilizó un molde plástico de 22 x 4 mm, al cual se derramó acrílico transparente de autocurado (Duracryl, New Stetic, Antioquia, Colombia), la mezcla se preparó siguiendo las instrucciones de la casa fabricante, los discos de acrílico de autocurado obtenidos se sumergieron en una mufla que contenía yeso tipo II (Kerr, Estados Unidos), la mezcla del yeso se preparó siguiendo las instrucciones de la casa fabricante.

Los especímenes de la base de la dentadura se prepararon mediante la inversión de acrílico de termocurado (20 x 3 mm) en el molde que contenía la mufla.

Los especímenes se prepararon mezclando la resina acrílica (VIPICril Plus, Sao Paulo, Brasil), el líquido con el polvo en una proporción (14 gr y 6,5 ml) siguiendo las instrucciones de la casa fabricante, la mezcla se empacó dentro de los moldes que contenía la mufla, utilizando la técnica de moldeado de compresión, la polimerización convencional fue la empleada; se colocó la mufla en una olla con 3 litros de agua fría, se encendió la hornilla con llama baja, dejando alcanzar 70°C de temperatura, se mantuvo esa temperatura por 30 minutos, posteriormente se aumentó la llama hasta alcanzar 100° C, se conservó hirviendo por una hora y media y, enseguida se apagó el fuego. La mufla se enfrió dentro del agua (hasta 40° C), por aproximadamente 20 minutos, antes de iniciar el desmuflado, por último se realizó el acabado y pulido (siguiendo las instrucciones de la casa fabricante).

Se almacenaron en agua destilada a 37 °C en una incubadora por 30 días, con la finalidad de asegurar la saturación del agua y para simular la situación clínica de la prótesis en boca antes del rebasado. La superficie del espécimen que sirvió de unión fue humedecida y devastada 1 mm con lijas de grano 400 y 600. Se realizó una perforación (0.2 mm) en la parte central de la bases por la cara contraria a donde se devastó, para posteriormente colocar la alcañata.

Cuarenta especímenes se prepararon y se dividieron en diez por cada grupo;

- Tratamiento de superficie; arenado, monómero inmediato y después de 180 segundos, y grupo control.

Un aro de bronce separador de 10 mm de diámetro y 2 mm de altura se utilizó para colocar las 2 bases de resina acrílica de termocurado durante el procedimiento de rebasado blando.

Las superficies de unión se limpiaron con alcohol, se aclararon con agua destilada y se dejaron secar al aire durante 30 segundos antes de la aplicación del tratamiento de superficie (arenado,

monómero inmediato y después de 180 segundos, y control) .Con una de las muestras de la base mantenidos en posición en la parte inferior del aro de bronce, el material de rebasado blando (COE-COMFORT™, USA) se inyectó a más de llenar el espacio. La otra muestra de la base de la prótesis, se coloca sobre la parte superior del aro de bronce para confinar el rebasado blando, dicho tratamiento se aplicó en las dos muestras de la base. Se marcaron las muestras de acuerdo al tratamiento de superficie (arenado, monómero inmediato y después de 180 segundos, y control).

Un peso de 2 kilogramos se colocó sobre los conjuntos de muestras y una vez establecido la base protésica – rebasado, se eliminó cualquier exceso de rebasado, los especímenes se almacenaron en agua destilada a 37 C por dos días, para realizar la prueba de tracción se retiraron 24 horas antes.

Posteriormente, con acrílico transparente de autocurado (Duracryl, New Stetic, Antioquia, Colombia), siguiendo las instrucciones de la casa fabricante, se colocó en la unión del aro de cobre y una de las bases de las muestras, luego se colocaron las alcayatas en las bases de las muestras, para fijarlas a estas se realizó con acrílico transparente de autocurado (Duracryl, New Stetic, Antioquia, Colombia), siguiendo las instrucciones de la casa fabricante.

Se utilizó la máquina de prueba universal AUTOGRAPH AGS-J (Shimadzu Japón), en tracción con dirección hacia arriba a una velocidad de 0,5 mm/min, y la unidad de medición fue Newton. La resistencia de la unión se calculó en megapascal (MPa=1N/mm²).

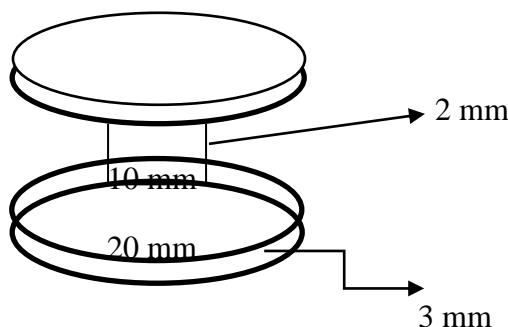


Fig. 1. Espécimen dos discos redondos de resina acrílica de termocurado de 20 x 3 mm y entre estas se ubica el material de rebasado blando 10 x 2mm.

Se posicionó las muestra en la maquina universal con las cadenas metálicas para disminuir la rigidez del sistema de sujeción y se procedió a realizar la prueba de tracción.

Los datos obtenidos se almacenaron en la hoja de cálculo Excel (Microsoft), y fueron procesados con el paquete estadístico SPSS por sus siglas en inglés: Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 15), el valor “p” quedo pre establecido en 0,05.

RESULTADOS

Estadística descriptiva

El parámetro medido con la prueba, fue la resistencia adhesiva en MPa (Mega Pascal) en donde la medida de tendencia central fue la media aritmética y la medida de dispersión fue la desviación típica. En la tabla 1 se observan los datos numéricos y en la figura 2 se expresan de manera gráfica, los valores de resistencia adhesiva fueron arenado: 20,35(\pm 4,07), monómero inmediato: 20,10(\pm 6,97), monómero durante 180 segundos: 15,79(\pm 9,08) y control; 15,47(\pm 6,27).

Tabla I.- Resistencia adhesiva a la tracción

	N	Media	Desviación estándar
Control	10	15.4700	6.27518
Monómero Inmediato	10	20.1000	6.97089
Monómero 180 segundos	10	15.7900	9.08056
Arenado	10	20.3500	4.07247
Total	40	17.9275	6.97078

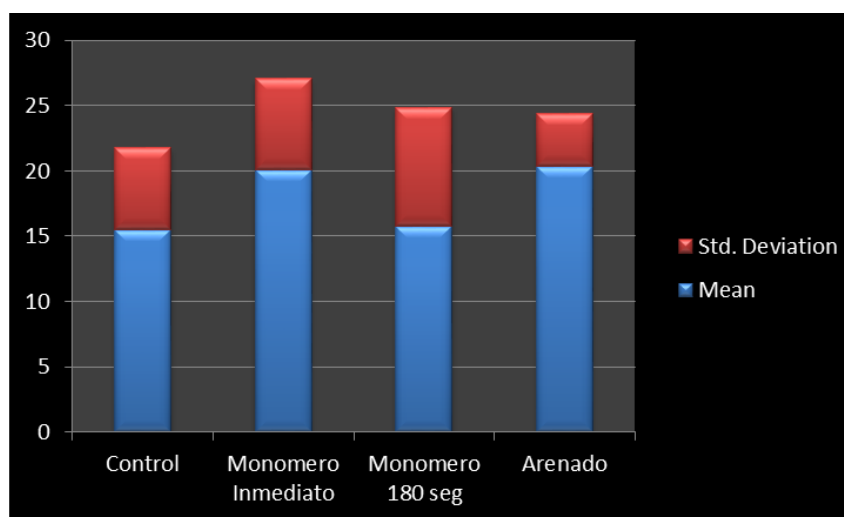


Fig.2. Resistencia adhesiva a la tracción.

Análisis de la Varianza

Se realizó una prueba de hipótesis para determinar la presencia de diferencias entre los diferentes tratamientos de superficies, en este caso realizamos un análisis de la varianza ANOVA (1 vía),

cuya variable dependiente fue la resistencia adhesiva, donde el análisis de la varianza muestra un valor de $p= 0,228$; es decir, no hay diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos arenado, monómero inmediato, monómero de 180 segundos y el grupo control (ver tabla 2).

Tabla II.- ANOVA Resistencia adhesiva a la tracción

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media	F	Sig.
Entre grupos	211.965	3	70.655	1.511	.228
Dentro de los grupos	1683.115	36	46.753		
Total	1895.080	39			

Coefficiente de variación

El coeficiente de variación del tratamiento de superficie para el arenado fue de 0,20, seguido del monómero inmediato con 0,34, luego el control con 0,40 y por último el monómero de 180 segundos con 0,57 (ver tabla 3 y figura 3).

Para obtener el coeficiente de variación se calcula dividiendo la desviación estándar entre la media: $Cv = \sigma/x$

Tabla III.- Coeficiente de variación de los tratamientos utilizados.

	Coefficiente de Variación
Control	0,40563545
Monómero Inmediato	0,34681054
Monómero 180 segundos	0,57508291
Arenado	0,2001213

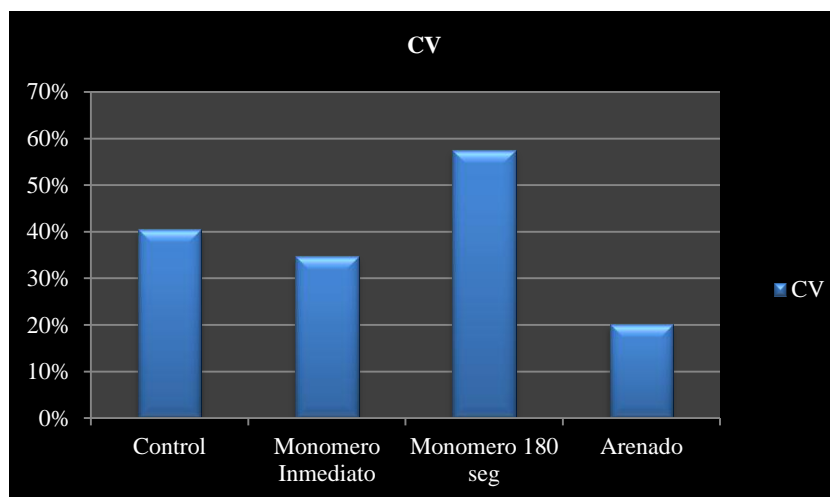


Fig. 3. Coeficiente de variación de los tratamientos utilizados.

Comparaciones múltiples

Como no hay diferencias estadísticamente significativas en el análisis de la varianza no se realizó la prueba de las comparaciones múltiples.

DISCUSIÓN

Existen tres métodos aceptados para las pruebas de adhesión de rebasados blandos a las prótesis de base polimérica, el pelado o rasgado, corte o cizalla y la prueba de tracción. Los resultados obtenidos con la prueba de pelado reportan ser insatisfactorios debido a que existe mayor probabilidad de fallas cohesivas en el material blando, además esta prueba es influenciada por la manipulación del material y grosor del mismo.

En la prueba de corte tensiones aplicadas a la muestra se concentran en los bordes del material blando. La resistencia adhesiva al corte se ve afectada por las tasas de deformación de los materiales que conforman la muestra, esto hace que la situación sea aún más complicada, dadas las diferentes propiedades viscoelásticas de los diferentes materiales de rebase [8], lo cual constituye uno de los mayores problemas en el uso de estos materiales, ya que la mayoría no es estable en un medio acuoso como lo es la cavidad bucal. En los materiales blandos a base de resina acrílica, ocurre pérdida de componentes (plastificantes) hacia el medio bucal, seguida de la absorción de agua con el consecuente endurecimiento de dicho material, comprometiendo de ese modo su longevidad.

La prueba de tracción parece ser la predilecta; este método fue descrito por la American Society for Testing and Materials (ASTM) y los datos obtenidos a partir de tales muestras son representativos para probar la eficacia de diferentes técnicas de procesamiento y de varios sistemas adhesivos [8], [13]. La Prueba de tracción es útil para comparar y clasificar la fuerza de adhesión de revestimientos blandos a la base de dentadura [14].

En la presente investigación se observa que los tratamientos de superficie aplicados sobre la resina acrílica de la base arenado, monómero inmediato, monómero durante 180 segundos no aumentan la resistencia a la tracción entre está y el rebasado blando (COE – COMFORT).

La denominación COE – COMFORT corresponde a la categoría acrílicos de rebasado blando, es un acondicionador de tejidos de autocurado que se usa en las prótesis para restaurar la forma y condición de los tejidos subyacentes, cuyo contenido es undecilenato de zinc que minimiza el olor y el crecimiento de hongos.

En la presente investigación los especímenes se almacenaron en agua destilada a 37 °C en una incubadora por 30 días, con la finalidad de asegurar la saturación del agua y para simular la situación clínica de la prótesis en boca antes del rebasado. Además una vez elaborados (base/rebasado blando) fueron colocados por dos días en agua destilada, lo que puede significar la penetración de esta entre el rebasado blando y la base, y por lo tanto disminuir la resistencia a la tracción de los especímenes que recibieron tratamiento de superficie de arenado, monómero inmediato, monómero de 180 segundos y control. En este mismo sentido el rebasado blando (COE – COMFORT) no presenta adhesivo, en comparación con otras marcas comerciales que se emplearon en estudios anteriores, lo cual puede aumentar la resistencia a la tracción.

En la adhesión entre la base y el rebasado blando influyen múltiples factores, el contacto con el agua, el uso de un adhesivo en la interfase resina/material de rebase y la naturaleza del material de la base de la prótesis [6].

En un estudio realizado por Kulak y colaboradores en 2003 [15], cuando la base de resina acrílica y material de rebase son sumergidos en agua, ellos pasan por dos procesos: la eliminación de monómero residual y otros elementos solubles en agua por un lado la absorción de agua o saliva por el otro. Estos dos procesos interfieren en la efectividad y en la estabilidad del sistema.

El coeficiente de variación en esta investigación para el tratamiento de superficie arenado es el más predecible, puede deberse a que este influya en la viscosidad del rebasado blando para un determinado ángulo de contacto favorable debido al aumento de la tensión superficial, lo produciría una mayor penetración del material de rebase, seguidamente se pudo observar al monómero inmediato y pudiera estar asociado a la capacidad de penetración por mayor humectabilidad de la superficie mojada con líquido. Luego se ubica el grupo control y por último el grupo monómero 180 segundos esto puede ser a la cantidad de líquido que pudo haberse evaporado y comprometido la penetración del material de rebase.

En una investigación llevada a cabo por Atsu & Keskin en el 2013 [16], donde observaron la resistencia de unión del rebasado con silicona y la base de la dentadura aplicando varios tratamientos de superficies, los especímenes los termociclaron (5000 ciclos) antes de la prueba; el grupo arenado con óxido de aluminio (50 µm) no mejoran la resistencia de unión entre los

materiales. Lo que concuerda con nuestros resultados ya que no hubo diferencias entre los grupos de estudio.

Los discos de resina acrílica fueron sumergidos por 30 días en agua destilada y almacenados en una incubadora a 37 °C antes de aplicarle el tratamiento de superficie y el rebasado blando, con la finalidad de asegurar la saturación por agua y para simular la situación clínica de la prótesis en boca antes del rebasado. Seguidamente todos los especímenes fueron almacenados en agua destilada por 48 horas luego de haber aplicado el tratamiento de superficie y el rebasado, con la finalidad de saturar de agua el rebasado blando.

En un estudio llevado a cabo por Kulkarni & Parkhedkar 2011 [17] evaluaron el efecto de tratamientos de superficies, como el arenado y el tratamiento con monómeros, sobre la resistencia a la tracción, en su metodología no aplicaron termociclado, y observaron que el arenado disminuye significativamente la resistencia de unión para Super-Soft y Molloplast-B cuando se comparó con el pretratamiento de monómero (180 segundos) y el grupo control. La penetración del óxido de aluminio en las irregularidades por el arenado, aumenta la viscosidad de revestimientos elásticos para un determinado ángulo de contacto y una tensión superficial reduciendo la penetración del revestimiento. Esto podría explicar la baja resistencia a la tracción de los especímenes con el arenado. Por otro lado, reportan que la absorción del agua también puede afectar la fuerza de adhesión y los autores recomiendan realizar más investigación para determinar la influencia de este factor [17]. En contraste a nuestra investigación en donde no hubo diferencias.

Cavalcanti y colaboradores en el 2014 realizaron una investigación [1], donde valoraron el efecto de varios tratamientos de superficies entre la resina acrílica de la base protésica y el rebasado con silicona, en cuanto a la resistencia entre la base de prótesis y el material de rebase. Y encontraron que la rugosidad de la superficie aumentó con metacrilato de metilo sobre la acetona. En relación a la energía superficial el acetato de etilo la disminuyó. La resistencia a la tracción fue mayor para el metacrilato de metilo y el acetato de etilo. Los protocolos de tratamiento de superficie de metil metacrilato y el acetato de etilo son capaces de difundir a través de la superficie PMMA, infiltrando entre las cadenas de polímeros y despolimerizando la subsuperficie de la capa polimérica, que permite el enclavamiento mecánico y la mejora de la resistencia a la tracción, entre el PMMA y el rebasado de la dentadura. En nuestro estudio ni el monómero inmediato y el de 180 segundos mejoraron el acondicionamiento. De nuestros datos podemos observar que el grupo monómero 180 segundos no fue diferente pero tuvo más dispersión en los datos posiblemente porque el monómero se evapora de manera poco controlada y compromete la penetración del material de rebase. También la no diferencia puede deberse a que el almacenamiento en agua por 30 días incorpora gran cantidad de moléculas de agua que actúan como un contaminante que impide la acción del tratamiento de superficie.

Un estudio realizado por Gupta [18], aplicó varios tratamientos de superficies (acetona, monómero y cloruro de metilo) y 500 ciclos de termociclado (5-55 ° C) observo que la

resistencia de unión por tracción aumenta mientras la resistencia flexural de la base de la prótesis disminuye. Lo cual difiere de nuestro trabajo posiblemente porque el tratamiento de envejecimiento fue diferente.

CONCLUSIONES

En las condiciones que se realizó esta investigación los tratamientos de superficies de bases de prótesis no mejoran la retención del material de rebase blando (COE-COMFORTTM, USA).

RECOMENDACIONES

Aumentar el tamaño de las muestras, para poder discriminar diferencias a partir de la disminución de la dispersión.

Para sujetar los especímenes a la máquina de prueba universal AUTOGRAPH AGS-J (Shimadzu Japón), se realizaron varias pruebas pilotos, entre ellas, la sujeción rígida de una de las bases protésicas a la máquina, donde el punto de ruptura no se daba entre la base y el rebasado blando, la falla se daba en el desplazamiento de la base que se encontraba sujeta o en el rompimiento de la cadena metálica, ello puede deberse a la fuerza que se aplicaba a la base de la resina acrílica que se encontraba fija.

Otra prueba empleada fue la de abrazar una de las bases y la otra sujetarla por medio de una cadena metálica, de igual manera el punto de ruptura no se daba entre la base y el rebasado blando, la falla se ejecutaba en la ruptura de la cadena metálica, esto puede deberse a que la fuerza se generaba en la cadena por permitir más flexibilidad y por ende desplazamiento.

La última prueba fue la de sujetar las dos bases protésicas a dos cadenas flexibles con la cual el punto de ruptura se produjo entre la base y el rebasado blando, esto puede deberse al hecho que se ejecutaban las mismas fuerzas en ambas bases de resina acrílica y permitir la ruptura entre la base y el rebasado blanco.

REFERENCIAS

- [1] Cavalcanti Y, Bertolini M, Del Bel Cury A y Da Silva W. The effect of poly (methyl methacrylate) surface treatments on the adhesion of silicone-based resilient denture liners. *J Prosthet Dent.* 2014;112 (6):1539-44.
- [2] Kim B, Yang H, Chun M y Park Y. Shore hardness and tensile bond strength of long-term soft denture lining materials. *J Prosthet Den.* 2014;112 (5): 1289-97.
- [3] Salloum A. Shear bond strength of three silicone lining materials bonded to heat-cured denture resin. *JDS.* 2013; 4 (1): 17-20.
- [4] Mittal M, M A, Sandhu B, Iyer B y Ahuja S. Comparative evaluation of the tensile bond strength of two silicone based denture liners with denture base resins. *MJAFI.* 2015; XXX: 1-7.
- [5] Marín D, Álvarez E y Rojas J. Comparación de la resolución de la estomatitis subprótesis tratada con acondicionador de tejido blando y material de rebase duro autopolimerizable. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia.* 2007; 19 (1): 21-34.
- [6] Vanderlei A, Souza R, Passos S, Nogueira L, Pavalleni C y Balducci I. Resistencia a la tracción entre una resina acrílica y un material de rebase resiliente. *Rev Estomatol Herediana.* 2006; 98-102.
- [7] Mutluay M y Ruyter I. Evaluation of bond strength of soft relining materials to denture base polymers. *Dent Mater.* 2007; 23 (11): 1373-81.
- [8] Mutluay M y Ruyter I. Evaluation of bond strength of soft relining materials to denture base polymers. *Dental Mater.* 2007; 23 (11): 1373-81.
- [9] Akin H, Tugut F, Mutaf B, Akin G, Ozdemir AK. Effect different surface treatments on tensile bond strength of silicone-based soft denture liner. *Lasers in Medical Science.* 2011; 783-788.
- [10] Tugut F, Akin H, Mutaf B, Akin G y Ozdemir AK. Strength of the bond between a silicone lining material and denture resin after Er: YAG laser treatments with different pulse durations and levels of energy. *LIMS.* 2012; 27: 281-285.
- [11] Demir H, Soygun K, Dogan A, Keskin S, Dogan O y Bolayir G. Effect of maleic anhydride pretreatment on tensile bond strength of a silicone soft liner to a denture base polymer. *J Adhes Dent.* 2011;13: 481-487.
- [12] Salinas P y Pérez M. *Iniciación Práctica a la Investigación Científica, Mérida-Venezuela: Consejo de Publicaciones,* 1991.
- [13] Tay L, Bail M, Herrera D y Jorge J. Propiedades de materiales resilientes para rebase de prótesis. *Rev Estomatol Herediana.* 2011; 21 (2):102-109.
- [14] Bayati O, Yunus N y Ahmad S. Tensile bond strengths of silicone soft liners to two chemically different denture base resins. *International Journal of Adhesion and Adhesives.*

2012; 34: 32-37.

- [15] Kulak O, Sertgoz A y Gedik H. Effect of thermocycling on tensile bond strength of six silicone-based, resilient denture liners. *J Prosthet Den.* 2003; 89 (3): 303-10.
- [16] Atsu S y Keskin Y. Effect of silica coating and silane surface treatment on the bond strength of soft denture liner to denture base material. *J Appl Oral Sci.* 2013; 21 (4): 300-306.
- [17] Kulkarni R y Parkhedkar R. The effect of denture base surface pretreatments on bond strengths of two long term resilient liners. *J Adv Prosthodont.* 2011; 3: 16-19.
- [18] Gupta S. Effect of Surface Treatment on the Flexural Strength of Denture Base Resin and Tensile Strength of Autopolymerizing Silicone Based Denture Liner Bonded to Denture Base Resin: An In Vitro Study. *J Indian Prosthodont.* 2010; 10 (4): 208-212.