



Estudio comparativo de adhesión en bases de brackets perforadas y labrado de malla en premolares. Estudio in vitro

Comparative study of adhesion in perforated bracket bases and mesh carving in premolars. in vitro study

Estudo comparativo da adesão em bases de braquetes perfurados e escultura de tela em pré-molares. estudo in vitro

Nicole Carolina Pazmiño-García ^I
nicole.pazmino02@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8046-5267>

Luis Alberto Vallejo-Izquierdo ^{II}
luis.vallejo@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0220-394X>

Correspondencia: nicole.pazmino02@gmail.com

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 23 de julio de 2022 * **Aceptado:** 18 de agosto de 2022 * **Publicado:** 28 de septiembre de 2022

- I. Carrera de odontología, Universidad Hemisferios, Quito, Ecuador.
- II. MSc, en Ciencias de la Salud con Énfasis en Ortodoncia, Quito, Ecuador.

Resumen

Objetivo: Establecer una comparación de adhesión en relación con la base de Brackets metálicos al diente, se utilizará bases perforados y labrado de malla en dientes premolares. Metodología: Se utilizó una muestra de 40 premolares entre superiores e inferiores extraídos los cuales fueron colocados en una base de acrílico y etiquetados respectivamente. Se dividió la mitad de la muestra, siendo el grupo A los dientes que se encontraban con la base perforada, mientras que el grupo B con bases de labrado de malla. La adhesión de los Brackets a los premolares se la realizó con ácido ortofosfórico al 35% y con resina ortodóntica ORTHOCEM, no hubo cambios en el grabado ácido ni en la marca de la resina. Resultados: Se obtiene que las Base de Bracket con Labrado de Mallo resistan en promedio hasta 101, 65 Newtons (N) mientras que las Bases Perforadas resisten una fuerza de 36,55 N, dando como resultado un mejor éxito en la adhesión mecánica el Labrado de Malla.

Palabras claves: Adhesión; Labrado de Malla; Bases Perforadas; Premolares; Brackets; Comparación.

Abstract

Objective: To establish a comparison of adhesion in relation to the base of metal brackets to the tooth, perforated bases and mesh carving will be used in premolar teeth. Methodology: A sample of 40 extracted upper and lower premolars was used, which were placed in an acrylic base and labeled respectively. Half of the sample was divided, I feel group A the teeth that were with the perforated base, while group B with mesh carving bases. The adhesion of the Brackets to the premolars was carried out with 35% orthophosphoric acid and with ORTHOCEM orthodontic resin, there were no changes in the acid etching or in the brand of the resin. Results: It is obtained that the Bracket Bases with Mallo Tooling resist on average up to 101.65 Newtons (N) while the Perforated Bases resist a force of 36.55 N, resulting in a better success in the mechanical adhesion of the Tooling. of Mesh.

Keywords: Adhesion; Mesh styling; Perforated Bases; premolars; brackets; Comparison.

Resumo

Objetivo: Estabelecer uma comparação de adesão em relação à base de braquetes metálicos ao dente, serão utilizadas bases perfuradas e escultura em tela em dentes pré-molares. Metodologia: Foi utilizada uma amostra de 40 pré-molares superiores e inferiores extraídos, os quais foram colocados em uma base de acrílico e rotulados respectivamente. Metade da amostra foi dividida, sendo no grupo A os dentes que estavam com a base perfurada, enquanto o grupo B com as bases de escultura em tela. A adesão dos Braquetes aos pré-molares foi realizada com ácido ortofosfórico 35% e com resina ortodôntica ORTHOCEM, não houve alterações no condicionamento ácido nem na marca da resina. Resultados: Obtém-se que as Bases Bracket com Mallo Tooling resistem em média até 101,65 Newtons (N) enquanto as Bases Perfuradas resistem a uma força de 36,55 N, resultando em um melhor sucesso na adesão mecânica do Tooling.

Palavras-chave: Adesão; Estilo de malha; Bases perfuradas; pré-molares; colchetes; Comparação.

Introducción

La Ortodoncia es una especialidad de la odontología que trata las anomalías dentomaxilofaciales, esta no solo abarca la posición dental si no también va en conjunto con el crecimiento del maxilar superior e inferior. En el diccionario Ciencia Dental se define a la ortodoncia como “la parte de la cirugía dental que tiene como objeto el tratamiento de irregularidades de los dientes” (Yong et al., 2022). El tratamiento de ortodoncia debe ser bien planificado y va a ser diferente para cada paciente, la complejidad de cada caso va ser definido por la inspección clínica y radiográfica dependiendo del mismo. Para que el tratamiento ortodóntico sea exitoso se ca a depender de varios factores como el tipo de Brackets a utilizar, la adhesión al diente, conocimiento del profesional, espacio dental y por último el compromiso del paciente hacia el tratamiento (Bonilla, 2021).

El esmalte dental la estructura dental más fuerte dentro del sistema estomatognático, histológicamente hablando este, está compuesto por 96% de material inorgánica y el 4% de material orgánico, también hay que agregar que dentro de su composición se encuentra 1% de agua. El esmalte dental humano (EDH) se conforma principalmente por hidroxiapatita. A nivel microscópico se observa que el EDH está formado por un arreglo prismático hexagonal, el cual

abarca pequeños motivos en forma de herradura, dando resultado una estructura firme (José, 2013). El material inorgánico además de estar compuesto en su mayoría por hidroxiapatita también tiene magnesio, cloro, carbono, potasio y flúor, mientras que al material orgánico hay que agregarle dentinoblastos, ameloblastos, cementoblastos, carbohidratos y paralbumina. Todos estos elementos dan las características de dureza y elasticidad al esmalte dental, ayudando a la adhesión de los Brackets en un tratamiento ortodónticos (Sundfeld et al., 1990).

El diente debe ser preparado para poder recibir los materiales dentales, dentro de estos el Bracket. La adhesión en el diente se da por el acondicionamiento con ácido ortofosfórico al 35%, modificando la superficie teniendo como resultado una superficie más rugosa y áspera, dando paso a una desmineralización dental (Vargas Robles et al., 2019). Cabe recalcar que con este acondicionamiento la adhesión de la aparatología ortodóntica mejorara, ya que estas van a estar dispuestas a soportar las cargas masticatorias y las fuerzas expulsivas que se mantienen dentro de un tratamiento de ortodoncia. Las bases de los Brackets tienen varias formas, los más comunes son los que tienen una base “labrado de tela” y las bases perforadas, este tallado en la base ayuda a la retención del Bracket en la superficie del diente (Molina et al., 2019).

El tratamiento ortodóntico se base en la aplicación de fuerzas sobre el diente mediante un arco activado, para poder tener un buen resultado es importante la correcta adhesión de los Brackets a los órganos dentales. Es por esto que en el mercado se encuentran varias terminaciones en la parte de la base de este aditamento. La retención que tiene el aparato ortodóntico con la pieza dental es netamente mecánica, es por esto que la base del mismo puede ser modificado, teniendo como opciones las terminaciones en malla, perforadas o diseños esféricos (Zachrisson & Brobakken, 1978). Con el objetivo de mejorar la retención de los Brackets en un tratamiento ortodóntico considerando las fuerzas masticatorias y de tracción se establece una comparación de adhesión en relación con la base de Brackets metálicos al diente, se utilizará bases perforados y labrado de tela en dientes premolares (Filho et al., 2004).

Metodología

El estudio se realizará con una muestra de 40 premolares extraídos, los cuales se consiguieron en varias clínicas privadas bajo el consentimiento de los pacientes. Para esto los dientes pasaron por un proceso de desinfección con clorhexidina y movimientos mecánicos para poder remover cualquier tipo de tejido blando que se encuentre en el órgano dental a estudiar. Una vez que estén

estériles los premolares se los colocara en un cubo de acrílico con dimensiones de 12 mm x 20 mm y se los dividirá en dos grupos iguales y lo se los membretara (Figura 1).



Figura 1: Muestras de los dientes premolares respectivamente membretados y preparados para la adhesión.

El grupo A estará compuesto por 20 premolares los cuales tendrán como muestras los Brackets con base de “labrado de malla”, mientras que el Grupo B se les adherirá la base perforada. Cabe recalcar que en este estudio no se comparará las marcas de los Brackets, si no la resistencia y fuerzas de adhesión dependiendo del tipo de base de cada uno (Figura 2).



Figura 2: Bracket a la derecha con base de labrado de malla (grupo A). Bracket a la izquierda con base perforada (grupo B).

Anteriormente de la adhesión del Brackets al órgano dental estos serán sometidos a una profilaxis con piedra pómez y agua, están serán limpiadas con un cepillo Robson tipo pincel conectado al micromotor a baja velocidad.

La adhesión de cada uno de estos será con ácido ortofosfórico al 35% (Coltene) y con resina de ortodoncia (Orthocem). Debido a que los dientes son dientes ya extraídos se les adherirá una capa de bonding y posterior fotocurado (quinta generación) (Figura 3).



Figura 3: De izquierda a derecha. Ácido Ortofosforico al 35 % (Coltene). Adhesivo de quinta generación (FGM). Resina ortodóntica (Orthocem).

El ácido ortofosfórico se lo aplicara 30 segundos en la cara vestibular de los premolares y posteriormente se lo lavara con agua destilada 20 segundos. Una vez retirado todo el ácido se lo secara con ayuda de aire a presión con jeringa triple, cuando la superficie esté lista se colocará una porción de resina de ortodoncia cubriendo toda la base del Brackets, se posicionará en el diente y se fotocurará con la lampara de luz alógena. Este proceso se los mostrará en las Figuras 4 y 5, en la cual la primera será correspondiente al grupo A con la muestra del base de Brackets de “labrado de malla” y la Figura 5 se mostrará el proceso que se realizó con el grupo B que contiene la base perforada del Brackets.

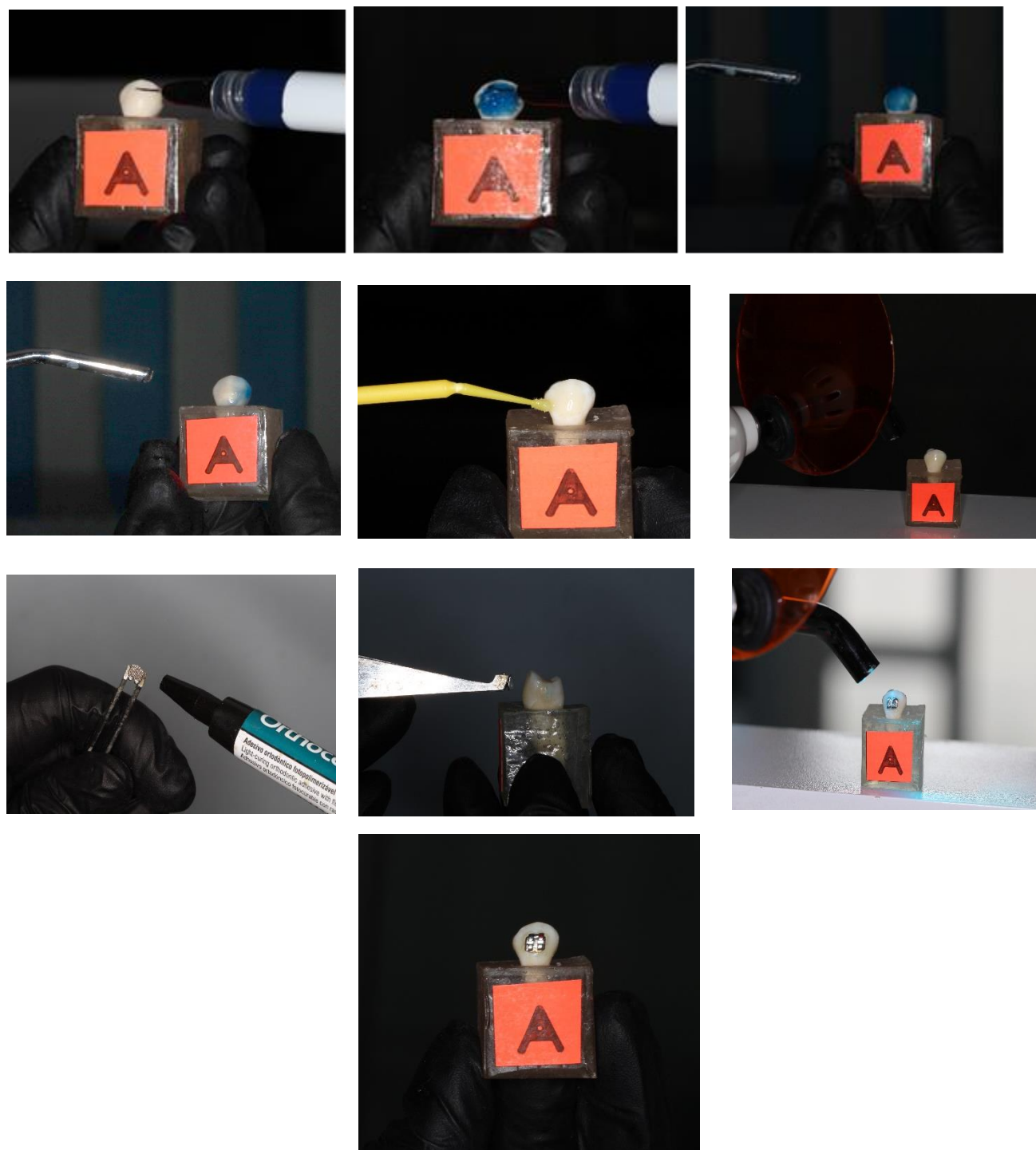


Figura 4: De izquierda a derecha. Se coloca ácido ortofosfórico al 35%. Se lo retira con ayuda de la jeringa triple. Se coloca adhesivo de quinta generación, posterior con la jeringa triple se airea. Se fotocura. La resina ortodóntica se adhiere a la base del bracket. Se ubica el bracket en la superficie del premolar. Se fotocura. Muestra preparada.

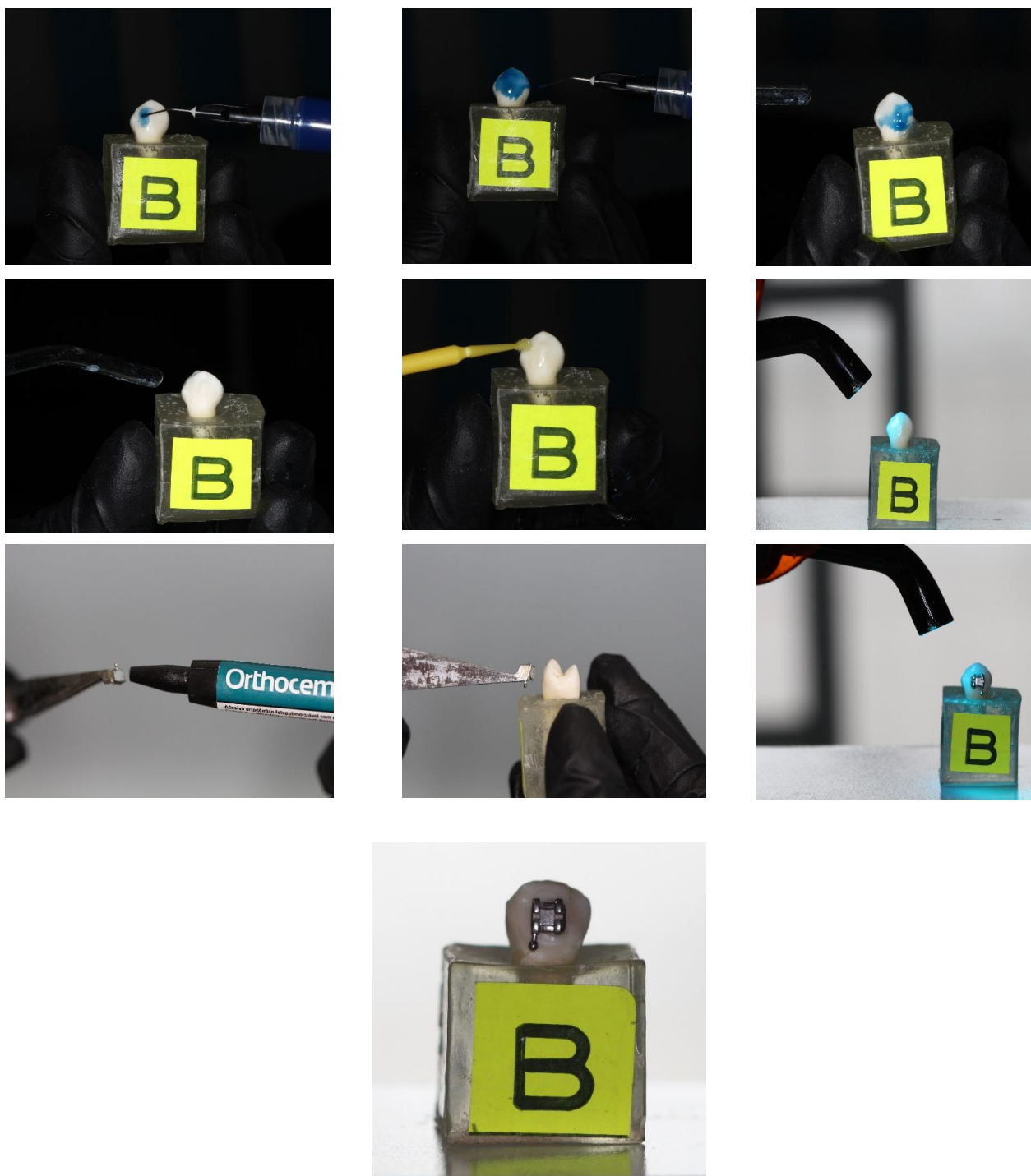


Figura 5: De izquierda a derecha. Se coloca ácido ortofosfórico al 35%. Se lo retira con ayuda de la jeringa triple. Se coloca adhesivo de quinta generación, posterior con la jeringa triple se airea. Se fotocura. La resina ortodóntica se adhiere a la base del bracket. Se ubica el bracket en la superficie del premolar. Se fotocura. Muestra preparada.

Una vez preparado todas las muestras de ambos grupos se esperará un periodo de 48 horas para poner a prueba la resistencia de adhesión de los Brackets en los órganos dentales con una medida de fuerza en Newtons. Para esto las muestras se las colocara en una máquina de estudio universal MTS de ensayos (MTS Modelo T5002) (Figura 6), fijando la base del cubo de acrílico al aparato (Figura 7).



Figura 6: Máquina de ensayos universal de marca MTS, Modelo T5002.



Figura 7: Fijación y estabilización de la base de acrílico con la máquina de estudios y posición de la punta biselada de acero inoxidable.

Cuando la muestra está asegurada a la máquina de ensayo se emitirá una presión con una punta biselada de acero inoxidable de 1 mm de largo y 10 mm de ancho, la fuerza ejercida se la calculará en Newtons y saldrá directamente en al análisis de la máquina de manera computarizada.

Para poder cuantificar los datos se hará estudios estadísticos y comparaciones entre los dos tipos de base de Brackets, una vez recogidos todos los datos se estimará una media y se obtendrán los resultados del estudio.

Resultados

Los resultados del estudio se los realizo en una Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE y se obtuvo los resultados de las muestras del grupo A (Tabla 1) y grupo B (Tabla 2). Los análisis se

presentaron en Newtons (N) para poder calcular la fuerza de adhesión mecánica del Bracket al Diente.

Figura 8: Resultados del estudio de cizallamiento del Grupo A, Brackets con base de Labrado de Malla.

No de Muestra	Fuerza de Resistencia
1	86
2	93
3	132
4	64
5	89
6	112
7	144
8	73
9	110
10	97
11	89
12	94
13	126
14	119
15	98
16	104
17	126
18	115
19	84
20	78

Figura 9: Resultados del estudio de cizallamiento del Grupo B, Brackets con base perforada.

Nº de Muestra	Fuerza de Resistencia
1	68
2	28
3	15
4	38
5	69
6	13
7	73
8	45
9	46
10	32
11	27
12	17
13	36
14	28
15	40
16	42
17	15
18	17
19	13
20	69

Una vez obtenidos todos los datos de las 40 muestras, se procede a realizar un promedio de cada uno de los grupos para calcular cual es el rango de fuerza que estos soportan, dando como resultado un promedio entre las 40 muestras respectivamente de 101,65 N para el grupo A y un resultado de 36,55 N del grupo B.

Discusión

El complejo masticatorio está compuesto por músculos, dientes y estructuras óseas anexas las cuales son las encargadas de realizar diversos movimientos, uno de ellos la masticación. Se estima que la fuerza que los molares premolares de 698 N, considerando una alimentación promedio (Curiqueo et al., 2019). La fuerza masticatoria depende de la acción, volumen y coordinación de los músculos masticatorios, de los mecanismos de la articulación temporomandibular, de su regulación por el sistema nervioso y del estado clínico estomatológico (Alfaro et al., 2020). Según varios estudios, los seres humanos generan una fuerza de masticación de 77 kilogramos por centímetro cubico, el momento de morder una manzana o una mazorca, siendo esto 755.11 Newtons. La presión que se genera es gracias a los músculos de la masticación, principalmente el músculo Masetero (Edmonds & Glowacka, 2020). El tipo de alimentación depende de la región en la que se resida, a pesar de que el componente masticatorio involucra dientes, músculos, articulación temporomandibular resista una fuerza grande se debe considerar los siguientes factores: pérdida dental, enfermedad periodontal, edad, sexo, dieta alimenticia, prótesis fija o removible y aparatos de ortopedia y ortodoncia (Gaspaldi Eknes, 2022).

La resistencia de adhesión mecánica del Bracket al dientes depende de la preparación que se la haga a la superficie de esmalte dental y a la cantidad de resina ortodóntica que se coloque en la base del Bracket (Sánchez Achío, 2018). La cantidad adecuada de resina va a depender del área de la base que se desee adherir a la superficie de esmalte, si la cantidad de resina es muy escaza, el brackets va a resistir menor fuerza al momento de un movimiento masticatorio (Palacios & Espínola, 2019).

Conclusiones

Los Brackets con base de Labrado de Malla resisten en promedio hasta 101, 65 Newtons, mientras que los que tienen base Perforada una fuerza de resistencia de 36,55 N. Obteniendo como conclusión que, en cuanto a fuerzas de resistencia de adhesión mecánica, se aplica que las Bases con terminación de Labrado de Malla aguantan 3 veces más la fuerza de presión.

Se puede decir para un mejor éxito en un tratamiento de ortodoncia se recomienda una base con terminación en Labrado de Malla.

Referencias

1. Alfaro, P., Medina, F., Osorno, M. del C., Nuñez, J. M., & Romero, . Gabriela. (2020). Fuerza de mordida: su importancia en la masticción, su medicación y sus condiciones clínicas. Parte I. *Revista ADM*, *LXIX*(2), 53–57. <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2012/od122c.pdf>
2. Bonilla, G. (2021). *Factores de estabilidad y recidiva en el tratamiento de Ortodoncia* [Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo]. http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/bitstream/handle/DGB_UMICH/6283/F-O-E-2021-1401.pdf?sequence=1&isAllowed=y
3. Curiqueo, A., Salamanca, C., Borie, E., Navarro, P., Fuentes, R., & Curiqueo, A. ; (2019). Evaluación de la Fuerza Masticatoria Máxima Funcional en Adultos Jóvenes Chilenos Evaluation of Functional Maximum Bite Force in Chilean Young Adults. *Int. J. Odontostomat*, *9*(3), 443–447.
4. Edmonds, H. M., & Glowacka, H. (2020). The ontogeny of maximum bite force in humans. *Journal of Anatomy*, *237*(3), 529–542. <https://doi.org/10.1111/JOA.13218>
5. Filho, D., Silva, T., Simplicio, A., Loffredo, L., & Ribeiro, R. (2004). Avaliação in vitro da força de adesão de materiais de colagem em Ortodontia: ensaios mecânicos de cisalhamento. *Portal Regional Da BVS*, *9*(1), 39–48. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-404257>
6. Gaspaldi Eknes, M. (2022). Análisis del comportamiento biomecánico de una prótesis de muela. *UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALENCIA*. <https://riunet.upv.es/handle/10251/183324>
7. José, R.-G. (2013). Observación del esmalte dental humano con microscopia electrónica Revisión Bibliográfica Observación del esmalte dental humano con microscopia electrónica. *Revista Tamé*, *1*(3), 90–96.
8. Molina, F., Freitas, K. M. S., Binz Ordóñez, M. C. R., Cruz, E. F., Henriques, R. P., & Aguirre Balseca, G. M. (2019). Comparison of Shear Bond Strength of MIM Technology Brackets with Conventional and Rail-Shaped Mesh Bases: An In Vitro Study. *The Open Dentistry Journal*, *13*(1), 255–260. <https://doi.org/10.2174/1874210601913010255>
9. Palacios, E. L., & Espínola, G. S. (2019). Propiedades físicas de cuatro adhesivos para

- brackets. Estudio comparativo. *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 2(1), 32–37. [https://doi.org/10.1016/S2395-9215\(16\)30014-9](https://doi.org/10.1016/S2395-9215(16)30014-9)
10. Sánchez Achío, T. (2018). Estudio comparativo de la resistencia al desalojo en brackets nuevos, arenados y reciclados: Un estudio in vitro. *Odovtos - International Journal of Dental Science*, 17(3), 61–71. <https://www.redalyc.org/pdf/4995/499550303006.pdf>
11. Sundfeld, R., Komatsu, J., Russo, M., Holland, C., Castro, M., Quintella, L., & Mauro, S. (1990). Remoção de manchas no esmalte dental: estudo clínico e microscópico. *Portal Regional Da BVS*, 47(3), 29–34. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-88075>
12. Vargas Robles, H., Miranda Cordova, E., Lazo, L., & Cosio Dueñas, H. (2019). Comparación in vitro de la resistencia adhesiva de los sistemas adhesivos grabado y enjuague y autograbado. *Odontología Vital*, 30. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-07752019000100045&script=sci_arttext
13. Yong, Y., Prieto, D., Véliz, O., & Jiménez, L. (2022). Elementos teóricos que fundamentan el razonamiento del enfoque de diagnóstico en el residente en Ortodoncia. *EDUMECENTRO*, 14, 1–5. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742022000100021
14. Zachrisson, B. U., & Brobakken, B. O. (1978). Clinical comparison of direct versus indirect bonding with different bracket types and adhesives. *American Journal of Orthodontics*, 74(1), 62–78. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(78\)90046-5](https://doi.org/10.1016/0002-9416(78)90046-5)