

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuela Académico Profesional de Odontología

Trabajo Académico

**Comparación de la magnitud de la fuerza entre marcas
comerciales en cantilevers de beta-titanio**

Mark Saúl Pérez Torres

Para optar el Título Profesional de
Segunda Especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar

Huancayo, 2020

Repositorio Institucional Continental

Trabajo Académico



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

INDICE

INDICE.....	2
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	3
1.1 Planteamiento y formulación del problema	3
1.2 Objetivos	4
1.3 Justificación	5
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Antecedentes del problema.....	5
CAPÍTULO III HIPÓTESIS Y VARIABLES	7
3.1 Hipótesis.....	7
3.2 Variables.....	8
CAPÍTULO IV METODOLOGÍA	8
4.1 Métodos, y alcance de la investigación.....	8
4.3 Población y muestra.....	8
CAPÍTULO V ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	9
5.1 Presupuesto	9
5.2 Cronograma.....	10
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	11
ANEXO	12

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 Planteamiento y formulación del problema

El desarrollo de nuevas aleaciones que proporcionan una relación de carga-deformación con mejor compatibilidad con los requerimientos biológicos del movimiento dentario, han permitido sistemas mucho más eficientes. Las aleaciones de Beta Titanio poseen entre sus características más importantes, un módulo de elasticidad más bajo que el acero, una buena formabilidad y una gran resiliencia, que le permiten ser consideradas de manera preferente, en los diversos dispositivos de uso ortodóntico (1,2).

Con la liberación de las patentes la aleación original ha sido posteriormente fabricada y comercializada por un sin número de marcas comerciales (1,3).

En nuestro país podemos encontrar aleaciones de Titanio Molibdeno (beta titanio) procedentes de diversos países y cuya oscilación de precios nos lleva a suponer que la calidad no es uniforme.

El movimiento dentario en el tratamiento ortodóntico requiere la aplicación de fuerzas sobre la superficie dentaria, que generarán zonas de presión y tensión en el ligamento periodontal iniciando así los procesos de reabsorción y formación del hueso alveolar en función a la zona que reciba cada uno de los estímulos descritos (2,4).

El alambre ha sido desde los inicios de la especialidad el motor de este movimiento, dentro de una transición que nos lleva desde la fabricación de estos en oro, hasta la incorporación del acero inoxidable. Sin embargo, el alto módulo de elasticidad de esta aleación generaba grandes limitaciones por las altas magnitudes de fuerzas que se generaban. La ortodoncia como especialidad se ha visto beneficiada a través del tiempo por los avances en la industria de la metalurgia (5,3).

Si bien estas aleaciones están expuestas a deformaciones relacionadas a la pérdida de activación en función a sus propias características, es necesario determinar si las

variaciones en calidad de las aleaciones de las diversas casas comerciales afectan la magnitud y el tiempo en que esta sufre deformaciones y desactivaciones, el conocimiento de estas diferencias nos permitirá establecer el uso de las mejores alternativas en nuestros pacientes asegurando un movimiento dentario más eficiente.

Problema General

¿Cuál es la diferencia entre la magnitud de la fuerza entre marcas comerciales en cantilevers de beta-titanio?

Problema específico

¿Cuál es la diferencia entre la magnitud de la fuerza de las marcas comerciales A y B en cantilevers de beta-titanio?

¿Cuál es la diferencia entre la magnitud de la fuerza de las marcas comerciales A y C en cantilevers de beta-titanio?

¿Cuál es la diferencia entre la magnitud de la fuerza de las marcas comerciales B y C en cantilevers de beta-titanio?

1.2 Objetivos

Demostrar la diferencia de la magnitud de fuerza entre las marcas comerciales en cantilevers de beta-titanio.

Objetivos Específicos

Comparar la magnitud de la fuerza de las marcas comerciales A y B en cantilevers de beta-titanio.

Comparar la magnitud de la fuerza de las marcas comerciales A y C en cantilevers de beta-titanio.

Comparar la magnitud de la fuerza de las marcas comerciales B y C en cantilevers de beta-titanio.

1.3 Justificación

Con este trabajo de investigación ayudara a obtener más información sobre el comportamiento de los cantilevers en alambres de beta-titano de diferentes marcas comerciales y así pueda ser de aporte para otras investigaciones futuras.

Servirá de mucha ayuda para los tratamientos ortodónticos donde el especialista podrá elegir el tipo de marca comercial de los alambres de beta titanio para la elaboración de los cantileves, y conocer en qué momento podrá realizar la reactivación dichos cantilevers. Con el resultado de esta investigación despejaremos muchas dudas que serán de relevancia donde si una marca comercial es mejor calidad que la otra marca.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del problema

Martins et al, concluyeron que: “Los cuatro alambres de beta-titanio analizados produjeron diferentes sistemas de fuerza cuando se usan en un diseño más elaborado debido al hecho de que cada alambre responde de manera, diferente a las curvas” (6).

Murakami et al (7), concluyeron que: El módulo elástico de flexión y la resistencia a la flexión influyó en el límite de fatiga cíclica de β -Ti, aunque no afectaron el número de ciclos para fracturarse. En consecuencia, los tres tipos de alambres de β -Ti evaluados en Este estudio presenta un riesgo similar de fractura de alambre bajo condiciones similares condiciones de

deformación El alambre TMA exhibió rápida propagación de grietas durante la deformación cíclica, mientras que el alambre Resolve y Gummetal se exhibieron relativamente lentos de propagación del crack”.

Caldas et al (8), concluyeron que: Los cantilevers de beta-titanio de loop T preactivados por curvatura sufrieron una deformación gradual con el tiempo, lo que afectó el sistema de fuerza, específicamente los momentos, que afectaron las fuerzas horizontales producidas. A pesar de que una curvatura gradual distribuye el estrés sobre el alambre, la estructura de los resortes de bucle en T se relaja en un área de curva cerrada, inherente a la forma de "T".

Junior et al (9), concluyeron que: Hubo relajación del estrés en los loop de los cantilevers (TLS) de beta-titanio. La relajación del estrés ocurrió más intensamente dentro del período de 24 horas y gradualmente durante el período de 12 semanas. Se identificaron dos regiones responsables de la relajación de los TLS: una en la curva entre las extensiones verticales de los resortes y el arco base (ángulos 5 y 6) y la otra en las curvas de preactivación hechas en el arco base (ángulos 8 y 9). Dado que los cantilevers probados cambiaron con el tiempo, los especialistas podrían necesitar ajustar esos cantilevers en los ángulos 5, 6, 8 y 9 si desean mantener el sistema de fuerzas que planearon originalmente o encontrar otra solución para los fenómenos de relajación”.

Caldas et al (10), concluyeron que: Ambas preactivaciones probadas sufren relajación del estrés con el tiempo, modificando la fuerza horizontal. La preactivación por concentrado las curvas mostraron una disminución abrupta de la carga durante la primera 24 horas, mientras que la preactivación por curvatura muestra una disminución gradual. La preactivación de curvatura era insensible a los cambios en los momentos producidos, mientras

que, en la curva preactivación, la disminución de los momentos fue abrupta en las primero 24 horas. La relación MF era insensible a la relajación del estrés.

Castro et al (11), Concluyeron que: La preactivación influye en la intensidad de la fuerza. El valor más alto alcanzado sin preactivación fue menor que la dimensión vertical del loops. Sin preactivación, la relación M / F aumentó con la activación, mientras que se observó el efecto contrario cuando estaba presente la preactivación. En la mayoría de las activaciones, la inserción de doblez de preactivación dio como resultado valores más altos para el acero en comparación con el TMA. El aumento en la relación M / F observado con la inserción de curvas de preactivación fue mayor cuando la ubicación de las curvas fue parcial o totalmente gingival. Para la relación L / D, se produjo una pequeña disminución o aumento de la relación L / D a medida que aumentó el nivel de activación, dependiendo de la preactivación presente, lo que confirma el comportamiento elástico de todos los loops probados.

CAPÍTULO III HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Hipótesis

Hipótesis General

La magnitud de fuerza es distinta entre las marcas comerciales en cantilevers de beta-titanio.

Hipótesis específico

Las magnitudes de la fuerza son diferentes entre las marcas comerciales A y B en cantilevers de beta-titanio.

Las magnitudes de la fuerza son diferentes entre las marcas comerciales A y C en cantilevers de beta-titanio.

Las magnitudes de la fuerza son diferentes entre las marcas comerciales B y C en cantilevers de beta-titanio.

3.2 Variables

Variable independiente: Las marcas comerciales

Variable dependiente: La magnitud de la fuerza

CAPÍTULO IV METODOLOGÍA

4.1 Métodos, y alcance de la investigación

Se empleará el Método científico, trabajo básico, enfoque cuantitativo de Nivel relacional (12).

4.2 Diseño de la investigación

Se aplicará el diseño experimental, preexperimental de tipo longitudinal de evolución de grupo, porque se realizará la medición de la magnitud de fuerza mediante la secuencia de registros durante intervalos de tiempo (T0= tiempo inicial, T1= 24 horas, T2= 1ra semana, T3= 2da semana, T4= 3ra semana) (12).

4.3 Población y muestra

Población: Los cantilevers de beta-titanio de las diferentes marcas comerciales

Muestra: 45 cantilevers de beta-titanio divididos en tres grupos de cinco cantilevers de cada marca comercial.

15 cantilevers marca comercial A

15 cantilevers marca comercial B

15 cantilevers marca comercial C

Marca comercial de los cantilevers	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Marca A	T0,T1, T2,T3,T4.	T0,T1, T2,T3,T4.	T0,T1, T2,T3,T4.
Marca B	T0,T1, T2,T3,T4.	T0,T1, T2,T3,T4.	T0,T1, T2,T3,T4.
Marca C	T0,T1, T2,T3,T4.	T0,T1, T2,T3,T4.	T0,T1, T2,T3,T4.

CAPÍTULO V ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

5.1 Presupuesto

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Alambre de beta titanio 0.017 x 0.025 por pie marca A	05	S/. 35.00	S/.175.00
Alambre de beta titanio 0.017 x 0.025 por pie marca B	05	S/. 25.00	S/.125.00
Alambre de beta titanio 0.017 x 0.025 por pie marca C	05	S/. 20.00	S/. 100.00
Alicate de pajarito N° 139 marca bestpley	01	S/. 200.00	S/. 200.00
Melamine de 100cm x 40cm	01	S/. 100.00	S/. 100.00
Maquina Universal de Ensayo del laboratorio High Technology Certificate S.A.C.	01	S/. 1500.00	S/. 1500.00
Tubos simples con hook	45	S/. 5.00	S/.225.00
Clavitos de 1 pulgada	45	S/. 0.50	S/. 22.50
Pegamento Triz	04	S/. 5.00	S/. 20.00
Hoja para la elaboración de tesis	1000	S/. 0.03	S/. 30.00
Tinta de impresora		S/. 70.00	S/. 70.00

Servicio internet y servicio de luz		S/.100.00	S/.100.00
Honorarios del Investigador		S/. 4000.00	S/. 4000.00
Costo total			S/. 6597.50

5.2 Cronograma

		FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
1	Elaboración y presentación del plan de tesis.	X				
2	Elaboración y revisión del capítulo I	X	X			
3	Elaboración y revisión del capítulo II			X		
4	Elaboración y revisión del capítulo III y IV			X	X	
5	Elaboración y revisión del capítulo V				X	X
6	Presentación y sustentación virtual de tesis.					X

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Castro SM, Ponces MJ, Lopes JD, Vasconcelos M, Pollmann CF. Orthodontic wires and its corrosion—The specific case of stainless steel and beta-titanium. *Journal of Dental Sciences*. 2015 Mar; 10(1): p. 1-7.
2. Graber , Vanarsdall R, Vig. ORTODONCIA. PRINCIPIOS Y TECNICAS ACTUALES. sexta edición ed. España: Elsevier España, S.L.; 2017.
3. Chang HP, Tseng YC. A novel β -titanium alloy orthodontic wire. *The Kaohsiung Journal of Medical Sciences*. 2018 Apr; 34(4): p. 202-206.
4. Proffit , Fields H, Larson B, Sarver D. Ortodoncia contemporánea. Sexta edición ed. España: Elsevier; 2019.
5. Khamatkar A. Ideal Properties of Orthodontic Wires and Their Clinical Implications -A Review. *IOSR-JDMS*. 2015 Jan; 14(1): p. 47-50.
6. Martins R, Rabelo Caldas S, Ribeiro A, Vaz L, Shimizu R, Martins L. Differences in the force system delivered by different beta-titanium wires in elaborate designs. *Dental Press J Orthod*. 2015 Nov-Dec Nov-Dec; 20(6): p. 89-96.
7. Murakami T, Masahiro I, Muguruma T, Yano F, Kawashima I, Miziguchi I. High-cycle fatigue behavior of beta-titanium orthodontic wires. *Dental Materials Journal*. 2015; 34(2).
8. Caldas S, Martins R, De Araújo M, Galvão M, Silva R, Martins LP. Stability of beta-titanium T-loop springs preactivated by gradual curvature. 2017 Nov; 22(6).
9. Júnior R, Caldas S, Martins L, Martins R. Effects of stress relaxation in beta-titanium orthodontic loops: Part II. *Angle Orthodontist*. 2016; 86(3).
10. Caldas S, Martins R, de Araújo M, Galvão M, Reis J, Martins L. Effect of stress relaxation in two different preactivation methods. *Journal of the World Federation of Orthodontists*. 2017 Aug; 6(3): p. 98 - 104.
11. Castro R, Moreira R, Braga A, Ferreira A, Pollmann M. Effect of activation and preactivation on the mechanical behavior and neutral position of stainless steel and beta-titanium T-loops. *The Korean Journal of Orthodontics*. 2015 Feb; 45(4): p. 198-208.
12. Hernández S, Mendoza C. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. 1st ed. Mexico: McGraw-Hill Interamericana Editores, S. A de S. V.; 2018.

