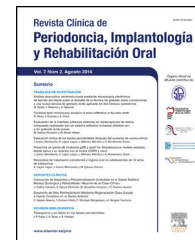


# Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral

[www.elsevier.es/piro](http://www.elsevier.es/piro)



## TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

### Fuerza máxima de mordida en pacientes adultos mayores de origen mapuche y no mapuche portadores de prótesis parciales removibles clase I Kennedy



Eduardo Borie<sup>a,b,\*</sup>, Ramón Fuentes<sup>a</sup>, Felipe Pareja<sup>c</sup>, Iara Augusta Orsi<sup>b</sup>, Pablo Navarro<sup>d</sup> y Víctor Beltrán<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Centro de Investigación en Microcirugía Oral, Fisiología Oral, Implantología y Regeneración de Tejidos, Departamento de Odontología Integral del Adulto, Facultad de Odontología, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile

<sup>b</sup> Departamento de Prótesis y Materiales Dentales, Facultad de Odontología de Ribeirão Preto, Universidad de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil

<sup>c</sup> EDF Centro de Salud Familiar Puqueldón, Chiloé, Chile

<sup>d</sup> Departamento de Matemáticas y Estadística, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile

Recibido el 28 de febrero de 2014; aceptado el 5 de mayo de 2014

Disponible en Internet el 11 de noviembre de 2014

#### PALABRAS CLAVE

Fuerza máxima de mordida;  
Prótesis removible;  
Adultos mayores;  
Indígena

#### Resumen

**Objetivo:** Comparar la fuerza máxima de mordida (FMM) de los pacientes adultos mayores portadores de prótesis parciales removibles con extremo libre bilateral (clase I Kennedy) maxilar y mandibular, en individuos mapuches y no mapuches durante 2 periodos diferentes de medición.

**Pacientes y métodos:** Se dividió a 40 sujetos cuyas edades fluctuaban entre 60 y 80 años en 2 grupos de acuerdo con su origen étnico para medir su FMM en la región de molares a través de un dispositivo hidráulico. Los sujetos fueron instruidos para realizar 3 mordidas por lado lo más fuerte posible y el valor más alto fue considerado como fuerza máxima. Los datos fueron analizados por medio del test t de Student y prueba de Levene.

**Resultados:** El género masculino presentó mayores valores de FMM ( $p < 0,05$ ). Además, el grupo de individuos de etnia mapuche presentó mayores valores de FMM ( $p < 0,05$ ). Se identificaron valores de FMM considerablemente mayores en el período de un mes posterior a la inserción de la nueva prótesis ( $p < 0,05$ ).

**Conclusiones:** Los mayores valores de FMM fueron observados en la etnia mapuche, en individuos de género masculino y un mes posterior a la inserción de ambas prótesis.

© 2014 Sociedad de Periodoncia de Chile, Sociedad de Implantología Oral de Chile y Sociedad de Prótesis y Rehabilitación Oral de Chile. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [eduardo.borie@ufroterra.cl](mailto:eduardo.borie@ufroterra.cl) (E. Borie).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.piro.2014.09.004>

0718-5391/© 2014 Sociedad de Periodoncia de Chile, Sociedad de Implantología Oral de Chile y Sociedad de Prótesis y Rehabilitación Oral de Chile. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

**KEYWORDS**

Maximum bite force;  
Removable partial  
denture;  
Elderly;  
Indigenous

### Maximum bite force in elderly Mapuche and non-Mapuche patients with Kennedy class I removable partial dentures

**Abstract**

**Objective:** To compare the maximum bite force (FMM), in two different measurement periods, of mapuche and non-mapuche elderly patients with both maxillary and mandibular Kennedy class I removable partial dentures.

**Patients and methods:** A total of 40 subjects with ages ranging between 60 and 80 years were divided into 2 groups according to their ethnic origins to measure FMM in the molar region using a hydraulic device. The subjects were instructed to perform three bites with each side as hard as possible, and the highest value was considered as the maximum force. Data were analyzed by Student's *t*-test and Levene test.

**Results:** Male gender showed higher FMM values ( $p < 0.05$ ). The group of mapuche individuals showed the highest values of FMM ( $p < 0.05$ ). Finally, considerably higher FMM values were identified at one-month period subsequent to the insertion of the new prosthesis ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions:** The highest FMM values were observed in patients of mapuche ethnic origin, in male patients, and at one-month period after both prostheses were inserted.

© 2014 Sociedad de Periodoncia de Chile, Sociedad de Implantología Oral de Chile y Sociedad de Prótesis y Rehabilitación Oral de Chile. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

A pesar de que existe un aumento en la población de adultos mayores dentados en países como Estados Unidos o Reino Unido<sup>1</sup>, la realidad de países menos desarrollados es bastante diferente. En algunas localidades se ha reportado que por lo menos un 25% de la población con menos de 40 años posee una prótesis parcial removible para suplir la pérdida dentaria<sup>2</sup>. Un panorama menos alentador es observado en las personas mayores de 75 años, las cuales presentan un 40% menos de fuerza máxima de mordida (FMM) debido a la pérdida dentaria en comparación con grupos etarios entre los 35 y 44 años<sup>3</sup>. De hecho, las personas de edad avanzada parecen tener una dentición más comprometida sumado a sus estados de salud variables<sup>4</sup>.

Existe bastante evidencia de que la pérdida dentaria está asociada a una capacidad reducida de masticación<sup>4</sup>. A su vez, una reducida habilidad de masticación es un factor que contribuye a un riesgo del individuo por relacionarse, generalmente, con una dieta no saludable<sup>1</sup>. La dieta de los pacientes parcialmente edéntulos ha sido reportada como una dieta alta en grasas y baja en contenidos de fibras, vitamina C y calcio comparada con las raciones ideales<sup>5</sup>. Así, la fuerza de masticación y rendimiento masticatorio parece tener un rol crucial en la elección de la dieta de los pacientes en conjunto con el mantenimiento de la función músculo-esquelético.

A pesar de que las prótesis removibles son generalmente usadas para conseguir un nivel aceptable de función masticatoria<sup>6</sup>, es importante considerar que la clase I de Kennedy es el diseño de prótesis parcial removible de mayor confección tanto maxilar como mandibular<sup>7</sup>. Además, existen pocos estudios relacionados con este tema debido a la gran combinación de dientes y espacios desdentados en arco parcialmente edéntulos, los cuales complican los diseños de los estudios, y que implica que la mayoría de

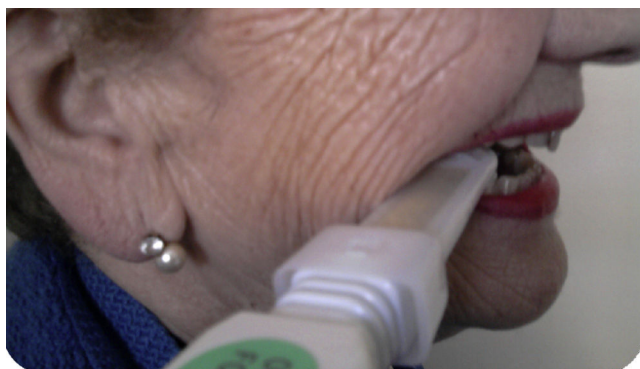
los investigadores opten por excluir a los pacientes con prótesis parcial removible en sus estudios<sup>6</sup>.

Por otro lado, la población mapuche es el grupo indígena más predominante en Chile, siendo el 84,63% del total de grupos étnicos del país y constituyendo un 9,4% de la población chilena total<sup>8</sup>, en la cual la masticación y sus componentes aún no han sido estudiados. Así, el objetivo de este estudio fue comparar la FMM de los pacientes adultos mayores portadores de prótesis parciales removibles con extremo libre bilateral (clase I Kennedy) maxilar y mandibular, en individuos mapuches y no mapuches en el momento de inserción de ambas prótesis y un mes posterior al mismo.

## Material y métodos

El presente estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de La Frontera (Folio N.º 139/13).

Los datos fueron obtenidos de 40 sujetos cuya edad media fue de 71 años (60-80 años) que aceptaron firmar el consentimiento informado y posterior a la explicación de la metodología. Todos los pacientes estudiados eran autónomos, parcialmente edéntulos, sin trastornos temporomandibulares, psiquiátricos o de movimiento, sin consumo de medicamentos que alteren la fuerza muscular, y que recibieron una prótesis parcial removible maxilar y mandibular de base metálica con extremo libre bilateral, oclusión estable y libre de molestias. Todos los pacientes presentaban ausencia simétrica solo de premolares y molares, con caninos e incisivos sin enfermedad periodontal. Además, la totalidad de los individuos estudiados pertenecían y habitaban en la región de La Araucanía. Los sujetos fueron divididos en 2 grupos de acuerdo con su origen: un grupo de 20 individuos mapuches (11 mujeres y 9 hombres) y el otro con 20 individuos no mapuches (10 mujeres y 10 hombres). Los individuos mapuches fueron considerados por la



**Figura 1** Imagen meramente esquemática del posicionamiento del dispositivo en boca con su respectiva cubierta higienizable.



**Figura 2** Dispositivo hidráulico digital GM10.

presencia de ambos apellidos de origen indígena. Por el contrario, la clasificación de los individuos no indígenas se realizó por la ausencia de ambos de sus apellidos de origen mapuche. Estos datos fueron recolectados durante una encuesta en la anamnesis.

Previo a la medición de la fuerza máxima oclusal, se calibraron 2 operadores para medir bilateralmente a través de un dispositivo de medición de F solo en la región de los primeros molares (fig. 1) (GM10, Nagano Keiki, Tokyo, Japón). El instrumento consiste en un dispositivo de presión hidráulico (fig. 2) con una cubierta intercambiable e higienizable de polivinilo. El rango de medición del instrumento es desde los 0 Newton hasta los 1.000 Newton. Las mediciones fueron realizadas con los sujetos sentados en posición vertical y sin apoyo de la cabeza, con el plano de Frankfort casi paralelo al suelo<sup>9</sup>, tanto en los momentos de asentamiento de la prótesis nueva como al mes de control. Los sujetos fueron instruidos para realizar 3 mordidas por lado lo más fuerte posible en posición de máxima intercuspidad, con un tiempo de descanso de 2 minutos entre cada medición<sup>10</sup>. El valor más alto de las 3 mediciones observadas en la

pantalla del dispositivo se consideró como la FMM del paciente, la cual fue utilizada para la comparación de los resultados. De esta manera, se realizaron comparaciones de la FMM entre ambas etnias, períodos de medición, género de los pacientes y lado de medición. El análisis estadístico fue realizado por medio del test Shapiro-Wilk para determinar la normalidad; prueba de Levene para homogeneidad de varianzas, y el análisis paramétrico por medio del test t de Student, siendo este último no pareado para comparar ambas etnias y pareado para comparar ambos períodos de medición. Todos los análisis fueron realizados utilizando el *software* SPSS v. 15.0, considerando un valor de  $p \leq 0,05$  como estadísticamente significativo.

## Resultados

En el análisis de los datos donde se comparan ambas etnias, el grupo de individuos mapuches presentó valores de FMM estadísticamente superiores, siendo observada esta diferencia en ambos géneros y en cada período de medición (tabla 1). En relación con lo anterior, los mayores valores de FMM fueron observados en los sujetos masculinos en ambos períodos de medición. Cuando fueron comparados ambos géneros sin importar la etnia, el género masculino siempre presentó valores significativamente mayores de FMM (tabla 2).

Además, se identificaron diferencias estadísticamente significativas en todos los valores al mes posterior a la inserción de la prótesis nueva cuando fueron comparadas con los valores en el momento de inserción de la prótesis, tanto para ambos lados como en ambos géneros ( $p < 0,05$ ) (tablas 1 y 2).

Durante la comparación entre los lados derecho e izquierdo, se observaron valores de FMM ligeramente mayores en el lado derecho, sin presentar diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,076$ ) entre ellos.

## Discusión

El número de dientes remanentes y la FMM son los 2 factores más importantes para conseguir una buena eficiencia masticatoria. Sin embargo, la fuerza masticatoria es ampliamente más utilizada como una variable objetiva y fidedigna para evaluar la función masticatoria<sup>4</sup>.

Las diferencias en los valores de FMM entre individuos mapuches y no mapuches en ambos lados y períodos de medición pueden relacionarse con varios factores. Un elemento que pudiese estar relacionado es la dieta de los

**Tabla 1** Comparación de fuerza máxima de mordida (Newtons) entre etnias y períodos de medida según género

| Período | Etnia      | Masculino |      |        | Femenino |      |                    |
|---------|------------|-----------|------|--------|----------|------|--------------------|
|         |            | Promedio  | DE   | p      | Promedio | DE   | p                  |
| Inicial | Mapuche    | 90,6      | 13,5 | 0,000* | 72,8     | 14,7 | 0,000 <sup>β</sup> |
|         | No mapuche | 71,9      | 13,1 |        | 55,6     | 7,8  |                    |
| Final   | Mapuche    | 102,2     | 13,7 | 0,000* | 83,4     | 16,2 | 0,009*             |
|         | No mapuche | 82,6      | 13,8 |        | 70,5     | 13,7 |                    |

DE: desviación estándar;  $\beta$ : varianzas no homogéneas según prueba de Levene ( $p = 0,003$ ).

\* Valores estadísticamente significativos.

**Tabla 2** Comparación de fuerza máxima de mordida (Newtons) entre géneros y períodos de medida según lados

| Período | Género    | Derecho  |      |        | Izquierdo |      |        |
|---------|-----------|----------|------|--------|-----------|------|--------|
|         |           | Promedio | DE   | p      | Promedio  | DE   | p      |
| Inicial | Masculino | 84       | 16,2 | 0,001* | 78,6      | 16,2 | 0,002* |
|         | Femenino  | 65,1     | 15,7 |        | 63,2      | 13,5 |        |
| Final   | Masculino | 95,4     | 17,6 | 0,001* | 89,3      | 15,9 | 0,004* |
|         | Femenino  | 75,9     | 14,8 |        | 78        | 17,7 |        |

DE: desviación estándar.

\* Valores estadísticamente significativos.

individuos mapuches, con predominancia de granos, carnes y frutas<sup>11,12</sup>, para los cuales se requiere una mayor fuerza masticatoria para su trituración, tonificando así los músculos de la masticación. Algunos autores<sup>13,14</sup> concuerdan en que dependiendo de la etnia pueden existir algunas diferencias en las fuerzas de mordida atribuidas a los hábitos de alimentación. Otro factor que pudiese estar relacionado con esta diferencia en los valores de ambos grupos son los índices faciales; a pesar de que no fueron determinados en este estudio, la literatura<sup>15</sup> muestra una predominancia de individuos mesocefálicos en la población mapuche, lo que está relacionado con una mayor fuerza de mordida<sup>9</sup>.

Por otro lado, la diferencia de FMM entre ambos géneros se puede explicar porque el músculo masetero de los individuos masculinos presenta mayor diámetro de fibras y área transversal que el género femenino<sup>16</sup>. Algunos autores<sup>6,17,18</sup> concuerdan con la prevalencia de los resultados observados en el género masculino. Sin embargo, investigadores como Yamashita<sup>19</sup> reportan que no existen diferencias en la fuerza máxima de ambos géneros.

Con relación al aumento de FMM en el período de un mes posterior a la inserción de la prótesis nueva, podría explicarse por la adaptación que sufre el sistema estomatognático, principalmente, la neuromusculatura, a la prótesis nueva<sup>20,21</sup>, concordando con algunos estudios en pacientes adultos mayores<sup>22,23</sup>.

A pesar de observar una tendencia, con diferencias no significativas, de valores mayores de fuerza máxima en el lado derecho en el momento de inserción de la prótesis en ambos grupos, pudo observarse que al mes de control de la prótesis esa tendencia desapareció.

Los valores de FMM son relativamente bajos comparados con los de pacientes totalmente dentados, debido a que cuando un diente perdido es reemplazado en pacientes parcialmente desdentados se observa una menor eficiencia masticatoria comparado con pacientes con dientes naturales<sup>24</sup>. Además del factor dentario, la edad de los individuos estudiados también influye en los valores<sup>3,4,25,26</sup>. Las áreas de sección transversal de los músculos maseteros y pterigoideos medial presentan una reducción significativa a medida que aumenta la edad por encima de los 60 años, identificando una disminución aún más marcada en individuos desdentados<sup>27</sup>. Peyron<sup>28</sup> reporta una pérdida de alrededor de un 40% de la masa muscular en individuos con más de 75 años, observando, además, un deterioro en la eficiencia masticatoria. Müller<sup>20</sup> concluye que existe una reducción de aposición de nuevos sarcómeros musculares, además de una pobre respuesta de adaptación neuromuscular en los pacientes adultos mayores.

Se optó por evaluar la fuerza de mordida máxima en los pacientes con prótesis maxilares y mandibulares nuevas para evitar el sesgo de la inestabilidad protésica, ya que es importante considerar que el nivel de FMM se ve afectado por la estabilidad de la prótesis<sup>29,30</sup>.

Debido al bajo número de individuos evaluados, los resultados deben ser juzgados cuidadosamente. Además, serán necesarios futuros estudios que caractericen de mejor manera los grupos, evaluando la dieta, la forma de reborde alveolar, el índice facial, el patrón masticatorio y el estado, el número y la distribución de los dientes remanentes, entre otros, para obtener mayores informaciones respecto al comportamiento de la FMM en individuos adultos mayores.

## Conclusiones

Dentro de las limitaciones del estudio se puede concluir que:

- Un grupo de individuos de etnia mapuche presentó mayores valores de FMM.
- Se identificaron valores de FMM considerablemente mayores en el período de un mes posterior a la inserción de la nueva prótesis.
- El género masculino presentó mayores valores de FMM.

## Financiación

Estudio autofinanciado.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Preshaw PM, Walls AW, Jakubovics NS, Moynihan PJ, Jepson NJ, Loewy Z. Association of removable partial denture use with oral and systemic health. *J Dent.* 2011;39:711-9.
2. Hummel SK, Wilson MA, Marker VA, Nunn ME. Quality of removable partial dentures worn by the adult U.S. population. *J Prosthet Dent.* 2002;88:37-43.
3. Yeh CK, Johnson DA, Dodds MW, Sakai S, Rugh JD, Hatch JP. Association of salivary flow rates with maximal bite force. *J Dent Res.* 2000;79(8):1560-5.
4. Ikebe K, Nokubi T, Morii K, Kashiwagi J, Furuya M. Association of bite force with ageing and occlusal support in older adults. *J Dent.* 2005;33:131-7.

5. Moynihan PJ, Butler TJ, Thomason JM, Jepson NJ. Nutrient intake in partially dentate patients: the effect of prosthetic rehabilitation. *J Dent.* 2000;28:557–63.
6. Tumrasvin W, Fueki F, Ohyama T. Factors associated with masticatory performance in unilateral distal extension removable partial denture patients. *J Prosthodont.* 2006;15:25–31.
7. Curtis DA, Curtis TA, Wagnild GW, Finzen FC. Incidence of various classes of removable partial dentures. *J Prosthet Dent.* 1992;67(5):664–7.
8. CENSO 2012 [consultado 24 Mar 2014]. Disponible en: [http://www.censo.cl/contenido/documentos/sintesis\\_de\\_resultados\\_censo.2012.pdf](http://www.censo.cl/contenido/documentos/sintesis_de_resultados_censo.2012.pdf)
9. Abu Alhaija ES, Al Zo'ubi IA, Al Rousan ME, Hammad MM. Maximum occlusal bite forces in Jordanian individuals with different dentofacial vertical skeletal patterns. *Eur J Orthod.* 2010;32:71–7.
10. Varga S, Spalj S, Lapter Varga M, Anic Milosevic S, Mestrovic S, Slaj M. Maximum voluntary molar bite force in subjects with normal occlusion. *Eur J Orthod.* 2011;33:427–33.
11. Schnettler B, Huaquiniñir V, Mora M, Miranda H, Sepúlveda J, Denegri M. Differences in food consumption associated with ethnic group and acculturation in the Metropolitan Region of Santiago. *Chile Arch Latinoam Nutr.* 2009;59:407–18.
12. Araneda J, Amigo H, Bustos P. Eating characteristics of Chilean indigenous and non-indigenous adolescent girls. *Arch Latinoam Nutr.* 2010;60:30–5.
13. Regalo SC, Santos CM, Vitti M, Regalo CA, de Vasconcelos PB, Mestriner W Jr, et al. Evaluation of molar and incisor bite force in indigenous compared with white population in Brazil. *Arch Oral Biol.* 2008;53:282–6.
14. Corruccini RS, Henderson AM, Kaul SS. Bite-force variation related to occlusal variation in rural and urban Punjab (North India). *Arch Oral Biol.* 1985;30:65–9.
15. Del Sol M. Índices faciales en individuos mapuches. *Int J Morphol.* 2006;24:587–90.
16. Palinkas M, Nassar MS, Cecílio FA, Siéssere S, Semprini M, Machado-de-Sousa JP, et al. Age and gender influence on maximal bite force and masticatory muscles thickness. *Arch Oral Biol.* 2010;55:797–802.
17. Akeel R, Nilner M, Nilner K. Masticatory efficiency in individuals with natural dentition. *Swed Dent J.* 1992;16:191–8.
18. Hatch JP, Shinkai RS, Sakai S, Rugh JD, Paunovich ED. Determinants of masticatory performance in dentate adults. *Arch Oral Biol.* 2001;46:641–8.
19. Yamashita S, Sakai S, Hatch JP, Rugh JD. Relationship between oral function and occlusal support in denture wearers. *J Oral Rehabil.* 2000;27:881–6.
20. Müller F, Heath MR, Ott R. Maximum bite force after the replacement of complete dentures. *Gerodontology.* 2001;18:58–62.
21. Anastassiadou V, Robin Heath M. The effect of denture quality attributes on satisfaction and eating difficulties. *Gerodontology.* 2006;23:23–32.
22. Miura H, Watanabe S, Isogai E, Miura K. Comparison of maximum bite force and dentate status between healthy and frail elderly persons. *J Oral Rehabil.* 2001;28:592–5.
23. Liedberg B, Stoltze K, Owall B. The masticatory handicap of wearing removable dentures in elderly men. *Gerodontology.* 2005;22:10–6.
24. Sato S, Fueki K, Sato H, Sueda S, Shiozaki T, Kato M, et al. Validity and reliability of a newly developed method for evaluating masticatory function using discriminant analysis. *J Oral Rehabil.* 2003;30:146–51.
25. Carlsson GE. Masticatory efficiency: the effect of age, the loss of teeth and prosthetic rehabilitation. *Int Dent J.* 1984;34:93–7.
26. Galo R, Vitti M, Mattos Mda G, Regalo SC. Masticatory muscular activation in elderly individuals during chewing. *Gerodontology.* 2007;24:244–8.
27. Newton JP, Yemm R, Abel RW, Menhinick S. Changes in human jaw muscles with age and dental state. *Gerodontology.* 1993;10:16–22.
28. Peyron MA, Blanc O, Lund JP, Woda A. Influence of age on adaptability of human mastication. *J Neurophysiol.* 2004;92:773–9.
29. Van Kampen FM, Van der Bilt A, Cune MS, Bosman F. The influence of various attachment types in mandibular implant-retained overdentures on maximum bite force and EMG. *J Dent Res.* 2002;81:170–3.
30. Caloss R, Al-Arab M, Finn RA, Throckmorton GS. The effect of denture stability on bite force and muscular effort. *J Oral Rehabil.* 2011;38:434–9.