



Dentaduras gravitacionales inferiores: una alternativa en rebordes atróficos

Lower gravitational dentures: alternative treatment for atrophic ridges

Mónica Peña Chávez,* José Federico Torres Terán,* Víctor Moreno Maldonado,* Ana María Wintergerst Lavín*

RESUMEN

La estabilidad de una prótesis convencional (PC) inferior se ve afectada por una excesiva resorción mandibular; el incremento de peso de una prótesis gravitacional (PG) por su combinación metal (interno) y acrílico (externo) puede aumentarla. **Objetivo:** Comparar la estabilidad, desempeño masticatorio (DM), peso y percepción del paciente con reborde atrófico mandibular de PC contra PG. **Material y métodos:** Se solicitó el consentimiento informado en seis adultos mayores desdentados. La altura del reborde residual inferior fue medida en mm. A cada paciente se le elaboró una PC y una PG (idénticas). Se utilizó primero una y luego la otra; cada una en periodos de tiempos iguales. Al término del uso de cada prótesis se le realizó una encuesta tipo Likert y una escala visual análoga (EVA), midiendo la estabilidad clínica (escala de Woelfel), DM (tamaño medio de partícula con el alimento prueba artificial) y el peso de las prótesis (g). Se utilizó la prueba de rangos de Wilcoxon y la evaluación de correlaciones de Spearman ($p = 0.05$). **Resultados:** La prueba clínica de estabilidad resultó con diferencia significativa ($p = 0.046$) a favor de la PG. El análisis de las correlaciones entre variables indica que a menor movimiento mayor facilidad en el habla y la reducción del alimento. En el DM no se obtuvo diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.893$). **Conclusiones:** A pesar de la limitación del tamaño de la muestra los resultados indican que las PG son más estables y pueden ser buena alternativa de tratamiento para pacientes con limitaciones económicas o no candidatos a cirugía.

ABSTRACT

Stability of conventional lower prostheses (CP) is affected by excessive mandibular resorption, the greater weight of a gravitational prosthesis (GP) caused by its combination of metal (internal) and acrylic (external) can increase said stability. **Objective:** In patients with mandibular atrophic ridge, to compare stability, masticatory performance, weight and perception of CP in comparison with GP. **Material and methods:** Informed consent of six adult edentulous patients was requested. Residual lower ridge height was measured in mm. Identical CP and GP were manufactured for each patient: firstly, one was used, and then the other, each one for same periods of time. At the end of prostheses use, a Likert type survey was conducted, as well as analogous visual scale (AVS) measuring clinical stability (Woelfel scale), MP (particle mean size with artificial test foodstuff) as well as prostheses weight in grams. Wilcoxon ranking test was used as well as Spearman's correlations ($p = 0.05$). **Results:** Significant differences were found in the clinical stability test ($p = 0.046$) favoring GP. Correlation among variables analysis indicates that to lesser movement, greater ease for speech and food processing was found. No statistically significant difference was found in MP ($p = 0.893$). **Conclusions:** In spite of limitations imposed by sample size, results indicated that GP were more stable and could represent a suitable treatment alternative for patients who are not candidates for surgery or suffer financial limitations.

Palabras clave: Prótesis gravitacional, atrofia del reborde residual inferior, escala de Woelfel, método de tamizaje múltiple, estabilidad protésica.
Key words: Gravitational prosthesis, lower residual ridge atrophy, Woelfel scale, multiple screening method, prosthetic stability.

INTRODUCCIÓN

El odontólogo debe ser capaz de percibir el sentir del adulto mayor con relación a la influencia que tiene su estado dental con su vida diaria, indagando si afecta o no en su calidad de vida. Estos pacientes requieren una atención profesional competente y empática, aun cuando el proceso sea difícil o lleve tiempo, pues el estado de ánimo influye ampliamente en el interés que pueda prestarle a un tratamiento protésico.¹⁻³ Las causas por las que pueden surgir desaciertos e insatisfacción en estos tratamientos son complejas y variadas, desde la falta de comunicación entre paciente-odontólogo hasta la realización total del tratamiento

* Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Odontología, Clínica de Prostodoncia Total, Laboratorio Honorato Villa y Acosta, Laboratorio de Biomateriales Dentales DEPel.

Recibido: noviembre 2016.

Aceptado: noviembre 2017.

© 2018 Universidad Nacional Autónoma de México, [Facultad de Odontología]. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/facultadodontologiaunam>

por el técnico dental. El éxito de la prótesis total depende particularmente del grado de estabilidad de la base, resultado de una buena retención gracias al volumen óseo remanente que se mantenga, y que sea protésicamente aprovechable. Si los rebordes óseos sufrieron una resorción marcada se compromete la triada protésica de la dentadura.⁴

Al reducirse o perder la totalidad de los dientes se dificulta la masticación, deglución e ingestión de los alimentos, siendo un factor de riesgo de problemas sistémicos, como la dispepsia.⁵ Con la colocación de una dentadura artificial se devuelve una parte de la capacidad masticatoria para que el paciente mantenga una adecuada nutrición. Sin embargo, la propiocepción que ofrecía el ligamento periodontal desaparece, por lo que la fuerza no es controlada, además, la percepción de los sabores de los alimentos se distorsiona.⁶⁻⁸ La carga masticatoria máxima en portadores de prótesis totales son cinco a seis veces menores en los usuarios de prótesis totales que en las personas con dientes naturales.² Se han evaluado a grupos de pacientes dentados y parcialmente dentados no portadores de prótesis para observar el DM (grado de trituración al que puede ser sometido un alimento de prueba en un número dado de golpes o ciclos masticatorios) o la eficiencia masticatoria (número de golpes o ciclos masticatorios adicionales que requieren los sujetos que hayan perdido la integridad de su sistema para lograr un grado de trituración adecuado).

También se ha estudiado si la edad interfiere en los parámetros anteriores. Se ha encontrado que el envejecimiento natural del ser humano está totalmente relacionado con la disminución de la actividad muscular masticatoria, lo que necesariamente aumenta el requerimiento al doble del número de ciclos masticatorios requeridos para la formación del adecuado bolo alimenticio.^{2,6,9-11}

El DM puede ser medido de dos formas:

- Subjetivamente: consiste en indagar en la percepción del individuo por medio de cuestionarios con relación a su capacidad masticatoria.
- Objetivamente: a través de múltiples técnicas, como la medición de pérdida de azúcar de una goma de mascar, por el método colorimétrico y fotométrico, por el método de escaneo óptico o por el método de tamizado volumétrico.^{6,12}

El alimento utilizado para la evaluación objetiva puede ser natural (zanahorias, cacahuates, pan blando, entre otros) o artificial (polimetilsiloxano de

consistencia pesada). Para no tener mucha variación en los resultados se emplea en mayor medida el alimento artificial, ya que el natural varía en sus propiedades físicas (dureza, resistencia a la fractura, tamaño y forma).^{6,11}

El método de tamizado volumétrico múltiple (Yurkstas y Manly 1950) mide el volumen de las partículas del alimento artificial, que pasan a través de una torre de tamices con diferente apertura de malla.¹⁰

Para portadores de prótesis totales se disminuye la dureza del alimento artificial (Optocal), teniendo como base el cambio de fuerza de masticación con lo ya descrito anteriormente. Sin embargo, algunos autores manifiestan en sus estudios que dicha tableta aún es inadecuada para algunos portadores de prótesis totales.¹³⁻¹⁶

El peso estructural juega un papel importante en la estabilidad de las prótesis; en el maxilar una prótesis ligera ejercerá una fuerza gravitacional menor de desplazamiento, a diferencia de la mandíbula donde un ligero sobrepeso (total 30-40 g) favorecerá su asentamiento dentro de los límites protésicos.^{1,17} Los pacientes portadores de prótesis a menudo limitan la carga de los tejidos de soporte seleccionando alimentos que no requieren esfuerzo masticatorio para su tolerancia hística, además, las prótesis inferiores presentan el problema de no retenerse durante la masticación por la acción de la lengua,¹⁸ teniendo que recurrir a recubrimientos farmacéuticos, comprometiendo la salud bucal.^{2,8}

Desde la antigüedad se han utilizado las bases metálicas «peso pesado» en las prótesis totales por sus ventajas: mayor fuerza, menor porosidad, conductividad térmica, considerable tolerancia hística, mayor peso provocando mejor estabilidad y menor deformación. Sin embargo, se han dejado de utilizar por sus desventajas: son más costosas, más rígidas, provocan mucha irritación, su readaptación o rebase es complicado y para el caso de las bases inferiores, puede ser sólo de dos tipos: 1) con cobertura de la cresta del reborde residual con resina en su periferia y 2) con cobertura total del espacio mandibular y de la prótesis.^{19,20}

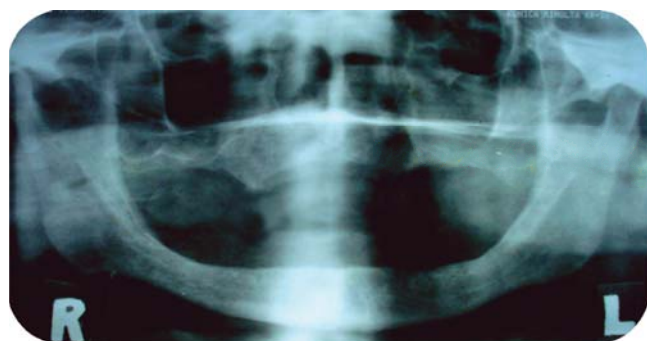
Algunos autores han implementado disminuir el peso de la prótesis superior e incrementar el de la inferior llamándolas «prótesis gravitacionales».^{21,22} La PG inferior es una combinación de una PC de resina acrílica que en su interior contiene una estructura metálica pudiendo ser de diferentes aleaciones (oro, cromo-cobalto o cromo-níquel),²⁰⁻²² sin embargo, la implementación de dichas prótesis se ha hecho empíricamente, lo que hace forzosa una investigación en forma de las mismas, por lo tanto, el objetivo de este

estudio fue el de comparar la estabilidad, retención y DM en pacientes con dos tipos de prótesis totales (PC vs. PG), en la Clínica de Prostodoncia Total de la Facultad de Odontología, UNAM.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un ensayo clínico cruzado (con el sujeto como su propio control). Se realizó un muestreo de conveniencia seleccionando a los sujetos de la Clínica de Prostodoncia Total de la Facultad de Odontología, UNAM, totalmente desdentados con una clasificación del reborde residual V o VI según Cawood y Howell (1988), con una altura no mayor a 2 mm, en un rango de edad de 55 a 85 años, sin patologías mentales y controlados sistémicamente (*Figuras 1 y 2*). Fueron evaluados inicialmente apreciando la actitud mental House Boucher.² A todos los pacientes seleccionados se les invitó a participar en la investigación, los sujetos que aceptaron lo realizaron bajo consentimiento válidamente informado. Se realizó el procedimiento clínico, dividiendo en dos grupos a los sujetos. El grupo 1 fue designado a utilizar inicialmente las PC, el grupo 2 a utilizar inicialmente las PG. Para ambos se estableció un periodo de uso de seis meses, realizando los ajustes requeridos, así como dando indicaciones por escrito. Después se duplicaron las prótesis inferiores impresionando a boca cerrada, para después cambiar de grupo (diseño cruzado) (*Figura 3*).

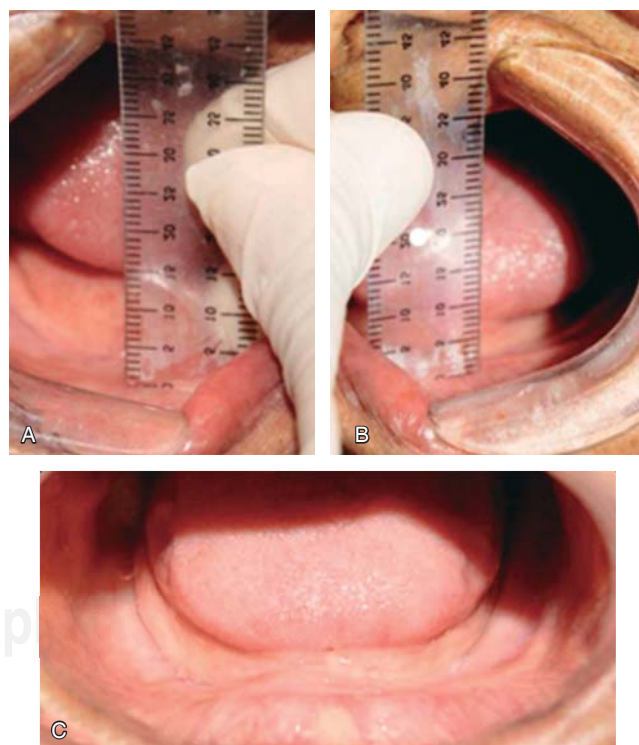
La estabilidad fue medida de acuerdo al método descrito por Woelfel: con el paciente en posición fisiológica de descanso con apertura bucal, se colocaron los dedos índice y pulgar sobre la dentadura inferior aplicando una fuerza horizontal y rotatoria determinando el grado de movimiento (*Cuadro 1 y Figura 4*).²³



Fuente directa.

Figura 1. Ortopantomografía donde se observa severa resorción mandibular.

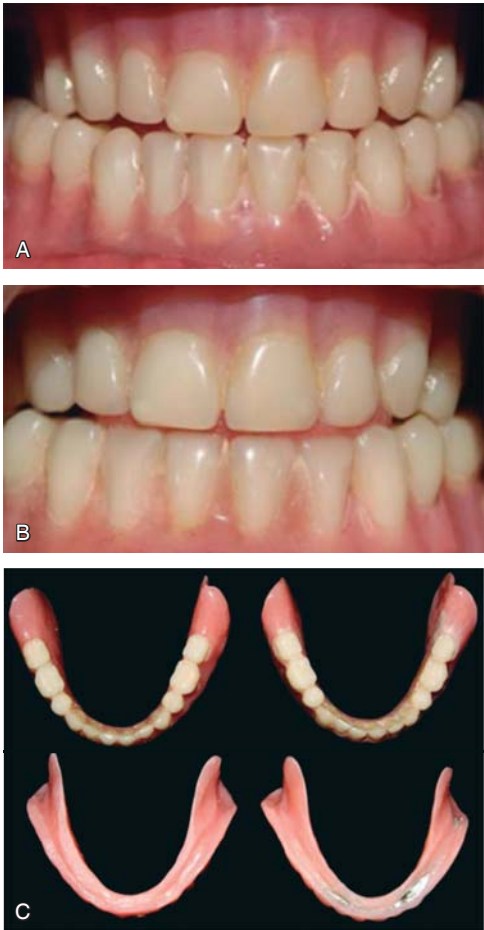
El DM fue a través de la determinación del tamaño medio de partícula (TMP) de tabletas masticadas elaboradas con Optocal modificado y a través del tamizaje volumétrico.^{6,13-16,24} Para ello, se colocó al paciente en posición fisiológica de descanso sentado en un banco frente al operador. Se le dio como instrucción masticar el alimento artificial en las cantidades indicadas en la prueba^{6,9} de forma habitual 40 ciclos masticatorios, tomando el tiempo. Inmediatamente escupieron dentro de un papel filtro todos los fragmentos de la boca, enjuagándose con agua para recuperar remanentes y enjuagando sus dentaduras, además, se examinó la cavidad bucal para verificar que no quedaran partículas remanentes. Este procedimiento se repitió un total de seis veces, la primera muestra fue desechada, ya que sólo se realizaba como prueba de familiarización. Cada muestra fue enjuagada y desecada en una cámara por medio de perlas de sílica durante 24 horas. Después fue colocada dentro de la torre de siete tamices (apertura de malla de 5.6, 4.0, 2.8, 2.0, 0.85, 0.425 y 0.25 mm) sobre un vibrador dental durante dos



Fuente directa.

Figura 2. Clase V del reborde residual. **A y B)** 2 mm de altura del reborde residual zona de premolares derecho e izquierdo respectivamente. **C)** Características clínicas requeridas para la inclusión en el estudio.

minutos. El material en cada tamiz era pesado en la báscula de precisión de 0.01 g OHAUS® (*Figura 5*), y se calculaba el TMP por medio de la ecuación de Rosin-Rammler ($Q_w = 100 [1 - 2^{-(x/x_{50})^b}]$).²⁵



Fuente directa.

Figura 3. Prótesis total inferior convencional y gravitacional, ambas idénticas. **A)** Convencional. **B)** Gravitacional. **C)** Comparación de ambas prótesis.

La percepción del paciente fue determinada mediante un instrumento subjetivo de 15 ítems a través de escalas tipo Likert y de una escala visual análoga, evaluando la estabilidad, retención, masticación y conformidad con el tratamiento (*Figura 6*). Además, se pesó cada tipo de prótesis.

Análisis estadístico

Se llevaron a cabo procedimientos de análisis descriptivo. Dado al número de casos a evaluar, las comparaciones fueron analizadas con la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon y correlación de Spearman. El nivel de significancia establecido fue de $p \leq 0.1$. El análisis se realizó con apoyo del paquete estadístico SPSS versión 16.

RESULTADOS

Se contó con la participación inicial de 30 sujetos, sin embargo, se redujo a seis, principalmente por motivos de salud (caídas, enfermedades físicamente limitativas, fallecimiento, entre otros). El peso de las prótesis aumentó hasta en un 40% ($z -2.201$ $p = 0.028$). La prueba de estabilidad reveló que las PG fueron más estables ($p = 0.046$). En cuanto al DM con el TMP, no se encontraron diferencias entre las prótesis (valor $z - .125$, $p = 0.893$).

Con relación a la encuesta con preguntas tipo Likert y escala visual análoga (*Figura 6*), la suma total indica contraste entre ambos tipos de prótesis; las de tipo gravitacional fueron más funcionales (EVA $p = 0.043$). Las pruebas estadísticas de comparación identificaron principalmente diferencia ($p = 0.039$) entre la pregunta «movilidad de la dentadura hacia los lados cuando habla», así como «dolor al usarla» indicando más dolor y dificultad para hablar con la dentadura convencional (*Figuras 7 y 8*).

Como ejemplo del sentir general exponemos el comentario de un paciente que por motivos de salud no continuó en el estudio, pero estaba muy agradeci-

Cuadro I. Escala de estabilidad.²³

Escala de Woelfel	
Excelente (4)	La prótesis no tiene movimiento o hay un pequeño movimiento frente a la aplicación de una gran fuerza directa o giratoria
Buena (3)	La prótesis no tiene movimiento o es mínimo al aplicar una gran fuerza giratoria, pero se mueve o es desalojada cuando una gran fuerza directa es aplicada en uno de los lados o en el frente de la prótesis
Aceptable (2)	La prótesis tiene un considerable movimiento cuando se aplica una fuerza giratoria y es desalojada por un fuerza directa moderada
Mala (1)	Una fuerza suave, directa o giratoria, causa movimiento en la prótesis y es desalojada. La prótesis debe ser rebasada o cambiada



Fuente directa.

Figura 4. A) Aplicación de fuerzas circulares sobre la prótesis. B) Aplicación de fuerza directa sobre la parte lateral derecha de la prótesis. C) Aplicación de fuerza directa sobre la parte lateral izquierda de la prótesis.



Fuente directa.

Figura 5.

A) Equipo para calcular la distribución del alimento artificial en mallas de diferente tamaño. B) Tabletas masticadas durante 40 ciclos masticatorios.

do: «Inmediatamente después de la colocación de la prótesis gravitacional (sin saber cuál era el propósito claro del proyecto) sentí mayor peso. ¿El aumento de peso es para darle más estabilidad, verdad? Siento mejora al hablar, al comer, ya no se me mueve la dentadura. ¡Me siento feliz!»

DISCUSIÓN

La utilización de prótesis elaboradas exclusivamente de resina acrílica se utilizan en forma convencional dadas las ventajas que presentan ante las de base metálica.⁷ Sin embargo, la combinación de metal acrílico conjuga algunos beneficios de ambos materiales empleados en este estudio. Los resultados demuestran una mejoría en la función de la dentadura como lo menciona Reis (2009), aunque no tanto como las dentaduras implantosoportadas.^{13,21,26-29}

La estabilidad fue notablemente mayor en las prótesis gravitacionales. Está claro que el principal tratamiento para «recuperar» el tamaño ideal del reborde residual para una adecuada retención y estabilidad, será siempre un procedimiento quirúrgico, sin embargo, no todos los pacientes son candidatos para dichos procedimientos o no cuentan con los recursos económicos necesarios, por lo que las prótesis gravitacionales, a pesar de incrementar el precio por la estructura metálica, pueden ser una alternativa viable de tratamiento.

El profesional le indica generalmente al paciente portador de prótesis total que los alimentos deben estar bien hidratados para facilitar el rompimiento de los mismos; el alimento artificial Optocal al ser plástico, dificulta la entrada de saliva disminuyendo su humectación, por tanto, se podría modificar para apegarse más al alimento natural consumido por estos pacientes, sobre todo porque se ha demostrado

Encuesta de importancia

Nombre:		Tipo de prótesis:				
Edad:	Años	Género:	Fecha:			
En cada una de las preguntas siguientes, tache el número que mejor se adecúe a su opinión sobre la importancia del asunto en cuestión. La escala que aparece encima de los números refleja las diferentes opiniones.						
Pregunta		Escala de importancia				
		5	4	3	2	1
1. ¿Su dentadura es cómoda?		☺	☺	☺	☹	☹
2. ¿Puede hablar bien con sus dentaduras?		☺	☺	☺	☹	☹
3. ¿Es fácil comer con sus dentaduras?		☺	☺	☺	☹	☹
4. ¿Disfruta comer con sus nuevas dentaduras?		☺	☺	☺	☹	☹
5. ¿Le gusta cómo se ve con sus dentaduras?		☺	☺	☺	☹	☹
6. ¿Se atreve a reír con sus dentaduras?		☺	☺	☺	☹	☹
7. ¿Está satisfecho en general con el tratamiento recibido y el resultado de éste?		☺	☺	☺	☹	☹

En las siguientes preguntas marque con una **X** el lugar que se aproxime a su respuesta.

1. ¿La prótesis inferior se mueve hacia arriba cuando habla?

Mucho |-----| Nada

2. ¿La prótesis inferior se mueve hacia los lados cuando habla?

Mucho |-----| Nada

3. ¿La prótesis inferior se mueve hacia los lados cuando come?

Mucho |-----| Nada

4. ¿La prótesis inferior se mueve hacia arriba cuando come?

Mucho |-----| Nada

5. ¿Hay dolor al usarlas?

Mucho |-----| Nada

6. ¿Es pesada la dentadura inferior?

Mucho |-----| Nada

Fecha: _____

Fuente directa.

Figura 6. Encuesta tipo Likert y escala visual análoga.

el detrimento de dicho DM en portadores de prótesis totales y más en rebordes atróficos¹⁴ comprometiendo la satisfacción del tratamiento protésico. Sin embargo, la estandarización del material nos facilita la obtención de resultados más objetivos. Ciertamente, varios factores intervienen en la determinación de una buena masticación, como son la edad, la salivación, el tamaño del reborde residual, la dimensión vertical dis-

minuida o aumentada, la retención de las dentaduras, la disposición de los dientes artificiales incluyendo la amplitud de caras oclusales, hasta la calidad y dureza de los alimentos. En este estudio se presentaron dificultades con la prueba de DM a pesar de que el alimento prueba tiene una dureza 40% menor al alimento usado en pacientes dentados. Al comparar el TMP de los pacientes de esta investigación (3.34 mm) con

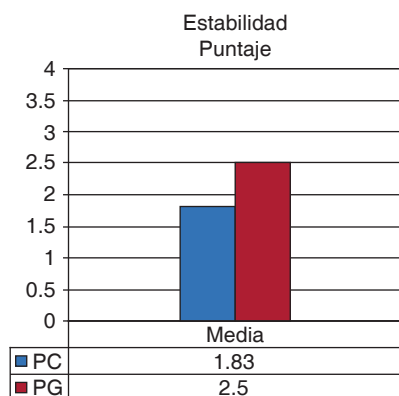


Figura 7. Resultados de estabilidad.

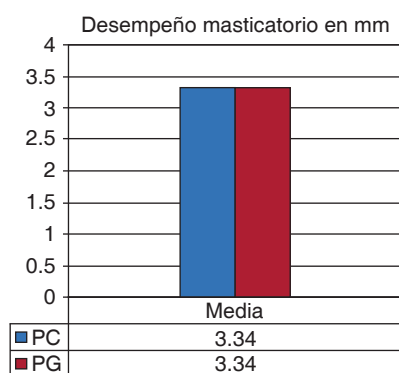


Figura 8. Resultados de desempeño masticatorio.

el promedio de hombres y mujeres jóvenes con dentición completa sin maloclusión medida con Optosil (1.8 mm) presentan un DM 46% menor pero considerando que el Optosil es mucho más duro que el Optocal la desventaja es aún mayor.³⁰ El no haber encontrado diferencia en TMP a pesar de que los pacientes referían poder comer mejor con las PG se debe a que el efecto es pequeño, por lo que el tamaño de la muestra debería ser mucho mayor. En otros estudios⁶ llama la atención que el TMP sólo disminuye un 9% entre las prótesis originales y la nueva, implicando que el beneficio de la capacidad de fractura del alimento se incrementa poco. Estos datos confirman que los pacientes desdentados que requieren dentaduras totales están muy afectados en su función masticatoria, teniendo como problema el masticar alimentos duros.³¹⁻³⁴ Se sabe que los pacientes con problemas para masticar debido al edentulismo parcial o total, presentan deficiencias nutricionales³⁵⁻³⁷ y alteraciones sistémicas, como la dispepsia,⁵ incrementando la ingesta de alimentos blandos y carbohidratos, disminuyendo los alimentos ricos en fibra^{37,38} y las proteínas que hay en la carne animal.³⁴⁻³⁵ Estos problemas disminuyen la

calidad de vida e incrementan la mortalidad (Heath, 1972, Miura, 2000, de Souza-e-Silva, et al 2010, Greksa, 1995 y Sherder, 2008), por lo que es importante mejorar la función masticatoria.

Es importante aclarar que la carencia de estudios previos fue limitante en este ensayo clínico para poder comparar los resultados obtenidos. Otras limitaciones fueron: los problemas de salud como depresión, traumatismos y fallecimiento, que se reflejó en su cooperación y asistencia. No hay registro de estandarización en la elaboración de la estructura metálica, sólo se cuenta con registros de bases metálicas y algunos técnicos dentales reportan las formas de las barras metálicas.^{20,21}

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados de las pruebas estadísticas y las correlaciones sobre la percepción del paciente, se concluye que hubo mayor función y satisfacción con las PG. Los pacientes hablaban mejor y sonreían más, sintiendo más estabilidad cuando la prótesis eran pesadas, y a la vez sentían una reducción mayor de los alimentos; por tanto las PG son buena alternativa de tratamiento para personas con atrofia mandibular extrema.

Una ventaja de este estudio fue la medición subjetiva complementando las pruebas realizadas en boca⁶ pues no es lo mismo una prueba estandarizada calibrada a la actividad masticatoria diaria que realizan con libertad, por ello es importante evaluar la satisfacción de los pacientes en relación al habla, al comer, etc.

REFERENCIAS

- Ozawa-Deguchi JY, Ozawa-Meida JL. *Fundamentos de prostodoncia total*. México: Trillas; 2010.
- Zarb GA, Bolender CL, Hickey JC, Carlsson GE. *Prostodoncia total de Boucher*. 10 ed. México: Interamericana McGraw-Hill; 1994.
- Telles D. *Prótesis total. Convencional y sobre implantes*. Sao Paulo: Santos; 2011.
- Sharry JJ. *Prostodoncia dental completa*. Barcelona: Toray; 1977.
- Carretero-Ancelmo D. *Deficiencia masticatoria por pérdida dentaria como factor de riesgo para dispepsia en el adulto mayor* [Tesis Licenciatura]. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Odontología. E. A. P. de Odontología; 2008.
- Ahmad SF. An Insight into the masticatory review article performance of complete denture wearer. *Ann Dent Univ Malaya*. 2006; 13: 24-33.
- Winkler S. *Prostodoncia total*. México: Editorial Limusa; 2004.
- Mioche L, Bourdiol P, Monier S, Martin JF, Cormier D. Changes in jaw muscles activity with age: effects on food bolus properties. *Physiol Behav*. 2004; 82 (4): 621-627.
- Teodisio-Procopio E. *Desempeño masticatorio en niños mexicanos de 5-7 años con mordida profunda antes y*

- después del tratamiento con el Nite-Guide [Tesis Magistral]. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Odontología. División de Estudios de Posgrado e Investigación; 2009.
10. Sánchez-Ayala A. Metodología clínica del rendimiento masticatorio. *Fórmula Odontológica*. 2004 [Internet]; 2 (3). Disponible en: http://www.odontologosecuador.com/espanol/artodontologos/rendimiento_masticatorio_dental.htm
 11. Farias Neto A, Mestriner Junior W, Carreiro Ada F. Masticatory efficiency in denture wearers with bilateral balanced occlusion and canine guidance. *Braz Dent J*. 2010; 21 (2): 165-169.
 12. Slagter AP, Olthoff LW, Steen WH, Bosman F. Comminution of food by complete-denture wearers. *J Dent Res*. 1992; 71 (2): 380-386.
 13. Fontijn-Tekamp FA, Slagter AP, Van Der Bilt A, Van 'T Hof MA, Witter DJ, Kalk W, Jansen JA. Biting and chewing in overdentures, full dentures, and natural dentitions. *J Dent Res*. 2000; 79 (7): 1519-1524.
 14. Liz-Pocztaruk R, Araujo-Vidal R, da-Fontoura-Frasca LC, Gomes-Rivaldo E, Duarte-Gaviao MB, Van-der-Bilt A. Satisfaction level and masticatory performance of patient rehabilitated with implant-supported overdentures. *Rev Odonto Cienc*. 2009; 24 (2): 109-115.
 15. Liz-Pocztaruk R, Fontoura-Frasca LC, Gomes-Rivaldo E, Lima-Fernandes E, Duarte-Gaviao MB. Protocol for production of a chewable material for masticatory function test (Optocal-Brazilian version). *Braz Oral Res*. 2008; 22 (4): 305-310.
 16. Speksnijder CM, Abbink JH, van der Glas HW, Janssen NG, van der Bilt A. Mixing ability test compared with a comminution test in persons with normal and compromised masticatory performance. *Eur J Oral Sci*. 2009; 117 (5): 580-586.
 17. Ozawa-Deguchi JY. *Prostodoncia total*. 5 ed. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 1995.
 18. Koshino H, Hirai T, Ishijima T, Tsukagoshi H, Ishigami T, Tanaka Y. Quality of life and masticatory function in denture wearers. *J Oral Rehabil*. 2006; 33 (5): 323-329.
 19. Horst UA. *Prótesis para desdentados*. Berlín, Alemania: Quintessence; 1973.
 20. Brudvik JS. *Capítulo 17: Bases metálicas*. En: Morrow RM, Rudd KD, Rhoads JE. *Procedimientos en el laboratorio dental prótesis completas*. Tomo I. Barcelona: Salvat; 1988. pp. 455-472.
 21. Reis JC. Placas gravitacionales. *Alta Técnica Dental*. 2009; 56: 10-14.
 22. Torres N. Placas huecas. *Alta Técnica Dental*. 2008; 50: 41-47.
 23. Rubilar F, Jiménez LF, Rochefort C. Retención y estabilidad de bases protésicas superiores obtenidas a partir de dos técnicas de impresión utilizadas en la rehabilitación de dentaduras totales con prótesis convencional. *Revista Dental de Chile*. 2009; 100 (1): 4-12.
 24. van der Bilt A, Mojet J, Tekamp FA, Abbink JH. Comparing masticatory performance and mixing ability. *J Oral Rehabil*. 2010; 37 (2): 79-84.
 25. Rosin P, Rammler E. Gesetzmässigkeiten in der Kornzusammensetzung des zementes. *Zement*. 1933; 31: 427-433.
 26. Ortiz M, Scarton J, Rodríguez A, Canto O, Cabratosa J. Sobredentaduras: una opción de tratamiento fiable. A propósito de un caso clínico. *DENTUM*. 2009; 9 (2): 63-68.
 27. Cho SC, Froum S, Tai CH, Cho YS, Elian N, Tarnow DP. Immediate loading of narrow-diameter implants with overdentures in severely atrophic mandibles. *Pract Proced Aesthet Dent*. 2007; 19 (3): 167-174.
 28. Lang JP, Lagustera C, Mendonça MJ, Takahachi C. Avaliação dos sistemas de retenção para overdentures implanto suportadas mandibulares: revisão de literatura. *RGO*. 2006; 54 (4): 356-362.
 29. Mestre-Aspa R, Sánchez-Garcés MA, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C. Estudio del grado de satisfacción en pacientes edéntulos totales tratados con implantes. *Avances en Periodoncia*. 2001; 13 (2): 93-99.
 30. Hernández-Sánchez F. *Desempeño masticatorio en adultos jóvenes con oclusión normal* [Tesis Magistral]. México, D.F.; 2012.
 31. Ishikawa Y, Watanabe I, Hayakawa I, Minakuchi S, Uchida T. Evaluations of masticatory performance of complete denture wearers using color-changeable chewing gum and other evaluating methods. *J Med Dent Sci*. 2007; 54 (1): 65-70.
 32. Sheiham A. Dietary effects on dental diseases. *Public Health Nutr*. 2001; 4 (2B): 569-591.
 33. Hung HC, Colditz G, Joshipura KJ. The association between tooth loss and the self-reported intake of selected CVD-related nutrients and foods among US women. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2005; 33 (3): 167-173.
 34. Quandt SA, Chen H, Bell RA, Savoca MR, Anderson AM, Leng X et al. Food avoidance and food modification practices of older rural adults: association with oral health status and implications for service provision. *Gerontologist*. 2010; 50 (1): 100-111.
 35. Akpata E, Otoh E, Enwonwu C, Adeleke O, Joshipura K. Tooth loss, chewing habits, and food choices among older Nigerians in Plateau State: a preliminary study. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2011; 39 (5): 409-415.
 36. Geissler CA, Bates JF. The nutritional effects of tooth loss. *Am J Clin Nutr*. 1984; 39 (3): 478-489.
 37. Borges-Yáñez SA, Maupomé-Carvantes G, Martínez-González M, Cervantes-Turrubiates L, Gutiérrez-Robledo LM. Relación entre el estado de salud bucal y el consumo de alimentos energéticos y nutrimentos en ancianos de tres localidades en México. *Nut Clin*. 2003; 6 (1): 9-16.
 38. Samnieng P, Ueno M, Zaitzu T, Shinada K, Wright FA, Kawaguchi Y. The relationship between seven health practices and oral health status in community-dwelling elderly Thai. *Gerodontology*. 2013; 30 (4): 254-261.

Dirección para correspondencia:

Mónica Peña Chávez

E-mail: monyk.pch@hotmail.com