



Fecha de recepción: febrero 8 de 2022
Fecha de aceptación: mayo 12 2022

ARTÍCULO DE REVISIÓN

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.39.01.222.315>

Uso de prótesis parcial removible con resina acrílica termoplástica: una revisión de literatura

Use of removable partial denture with thermoplastic acrylic resin: a literature review

MIDIAN CLARA CASTILLO-PEDRAZA¹, CRISTIANE MAYUMI INAGATI²,
JORGE HOMERO WILCHES-VISBAL³

¹ Doctora y Magíster en Rehabilitación Oral, Universidad Estadual Paulista (Brasil), especialista en Estadística Aplicada, Fundación Universitaria Los Libertadores y odontóloga, Universidad del Magdalena. Docente, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3170-3959>. CvLAC: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001400490. midianclar@gmail.com

² Doctora en Odontología Restauradora, Universidad Estadual Paulista (Brasil), Magíster en Rehabilitación Oral de la misma universidad y odontóloga, Universidad Estadual de Londrina (Brasil). Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1758-1924>. cristianeinagate@hotmail.com.

³ Doctor en Ciencias - Física Aplicada a la Medicina y Biología, Universidad de Sao Paulo (Brasil), Magíster en Física Médica, Instituto Balseiro (Argentina), Especialista en Estadística Aplicada, Fundación Universitaria Los Libertadores e Ingeniero Físico, Universidad Nacional de Colombia. Docente, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3649-5079>. <https://dx.doi.org/10.14482/sun.39.01.222.315>: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001385203. jhwilchev@gmail.com

Correspondencia: Midian Clara Castillo Pedraza, Edificio Ciénaga Grande, Segundo Piso. Carrera 32 No. 22 – 08, Sector San Pedro Alejandrino, Santa Marta (Colombia). midianclar@gmail.com

RESUMEN

La prótesis parcial removible (PPR) es una alternativa de tratamiento en pacientes que perdieron algunos elementos dentarios, debido al costo relativamente bajo y a la generación de una función masticatoria satisfactoria. Además, es una buena opción cuando hay pérdida de los tejidos óseos, dado que impide la instalación de implantes dentarios. La PPR convencional presenta una estructura metálica que ofrece retención y resistencia a la prótesis, convirtiéndola en poco agradable a los pacientes, por el hecho de dejar a la vista el metal en la cavidad oral. A partir de investigadores que decidieron ir más allá del simple estudio de la función y la estética de las PPR para adentrarse en sus diversas formas de presentación, surgió la prótesis parcial flexible (PFlex). La PFlex es una prótesis parcial confeccionada con resina termoplástica, sin metal y con flexibilidad. Si bien, muchos profesionales la emplean como prótesis temporal, otros tantos la han usado como alternativa a la PPR convencional. Así, uno de los frecuentes interrogantes de los clínicos es si realmente es posible utilizar la PFlex como alternativa protética definitiva. Por tanto, el propósito de este trabajo fue realizar una revisión de la literatura para evaluar si el uso de prótesis parciales removibles con resina termoplástica puede ser una alternativa a las prótesis parciales convencionales, exponiendo las ventajas, desventajas, indicaciones, contraindicaciones y las propiedades del material protético.

Palabras clave: prótesis parcial removible, prótesis, parcial flexibles, resina termoplástica.

ABSTRACT

Removable partial denture (RPP) is an alternative treatment when it comes to patients who have lost some dental elements, as they have the advantages of a relatively low cost and a satisfactory masticatory function. Furthermore, it is a good option when there is bone tissue loss, making dental implants placement unfeasible. Conventional PPR has a metallic frame that provides retention and resistance to the prosthesis, which makes it unpalatable to patients because it leaves the metal in the oral cavity evident. Many researchers, aiming to give back beyond function and aesthetics, are studying forms of presentation of PPR, thus emerging the flexible partial prosthesis (PFlex). PFlex is a partial denture made with thermoplastic, resin metal-free and with flexibility, however its use, for many professionals, is limited only as temporary prostheses, but there are some clinicians who use PFlex as an alternative to conventional PPR. Thus, one of the questions constantly asked by scientists is whether it is possible to use PFlex as a definitive prosthetic alternative. Therefore, the aim of this study was to conduct a literature review to assess whether the use of removable partial dentures with thermoplastic resin can be an alternative to conventional partial

dentures, exposing the advantages, disadvantages, indications, contraindications, and the properties of the prosthetic material.

Keywords: removable partial dentures, flexible partial prosthesis, thermoplastic resin.

INTRODUCCIÓN

Entre las diversas opciones de tratamientos prostodóntico se encuentra la elaboración de prótesis parciales removibles (PPR), las cuales aún son utilizadas debido a su costo-beneficio (1).

El uso de prótesis parciales removibles es el tratamiento de elección para la reposición de la dentadura perdida parcialmente, ya que restablece la función, el habla, la oclusión y la autoestima, ya que la fabricación de PPR es más accesible en comparación con las prótesis parciales fijas y sobre implantes (2). Sin embargo, en una encuesta dirigida a odontólogos generales y/o especialista se observó que la mayoría prefiere rehabilitar con prótesis fija o prótesis implantosoportada y solo 7,96 % elige prótesis removible convencional (3). Esta elección es más evidente cuando se pretende reemplazar un diente del sector anterior, el paciente es joven o tuvo una experiencia previa desagradable con PPR convencional (3,4)

Para la fabricación de PPR se utilizan aleaciones metálicas las cuales pueden causar reacciones alérgicas a los metales, falta de estética, menor comodidad para el paciente y mayor tiempo de elaboración (5-7). Debido a estos factores surgieron las prótesis parciales removibles libres de metal, conocidas como prótesis parciales removibles flexibles (PFlex) (8).

Las PFlex están fabricadas con brazos de retención con resina termoplástica, por lo que se consideran más estéticas y de mayor aceptabilidad por parte del paciente, a diferencia de las PPR convencionales, fabricadas con materiales a base de polimetilmetacrilato (PMMA) (6). La incorporación de esta alternativa protética al mercado odontológico ha disminuido la utilización de PPR convencionales. Sin embargo, el uso de PFlex es limitada únicamente a prótesis provisionales, ya que sus propiedades mecánicas son inferiores a las prótesis parciales convencionales (9).

No obstante, en algunas situaciones clínicas, usar PPR convencionales no es factible, por ejemplo, en pacientes con ciertas condiciones sistémicas como la esclerodermia, la cual limita la apertura de la cavidad bucal, dificultando la inserción y extracción de la prótesis (10-12). Asimismo, las prótesis flexibles presentan varias complicaciones a corto plazo, asociadas con fallas en sus pro-

propiedades biomecánicas (13). Con el fin de mejorar las propiedades mecánicas de la PFlex, varios investigadores han propuesto materiales destinados a reforzarla, tales como el nylon (14,15), poliésteres (15), policarbonatos (15), acetal (14,15) y la poli (éter-éter-cetona) (5,14).

Dado que en la literatura existen controversias sobre el uso de PFlex como tratamiento definitivo (7,13,16), vale la pena revisar las condiciones necesarias para tal fin, así como los efectos secundarios que pueden surgir. Por tanto, el objetivo de este trabajo es realizar una revisión narrativa de literatura (17) sobre la utilización de PFlex como alternativa a la PPR convencional, exponiendo diferentes puntos de vista, considerando sus ventajas, desventajas, indicaciones y contraindicaciones, además de las propiedades del material protésico.

PRÓTESIS PARCIAL REMOVIBLE

Las prótesis parciales removibles (PPR) convencionales son utilizadas como una opción de rehabilitación oral, junto con prótesis fijas o prótesis implantosoportadas para pacientes que han perdido uno o más dientes, ya que es más accesible en comparación con otras técnicas (18,19), además de ser más rentables desde la perspectiva de algunos pacientes (20). Las PPR están indicadas cuando se ha producido una pérdida del reborde residual, lo cual imposibilita la inserción de implantes sin realizar un injerto óseo (21,22).

La PPR convencional está compuesta por una base protésica y una estructura rígida fabricada con aleaciones metálicas, generalmente de cobalto-cromo (Co-Cr), que favorece los tres pilares biomecánicos de este tipo de prótesis: retención, estabilidad y soporte. Esta tiene el fin de preservar los tejidos biológicos remanecientes a largo plazo (23-26). Otros autores sugieren la adición de molibdeno al cromo-cobalto (CoCrMo) para el diseño de la estructura metálica y mejorar aún más la fuerza de retención en las abrazaderas, además de permitir la reducción dimensional del metal (26).

La base protésica está fabricada con resina acrílica (polimetilmetacrilato - PMMA) bajo sistema de inyección, con el fin de aumentar los principios biomecánicos de la prótesis. La base protésica se acompaña de dientes artificiales que pueden ser de acrílico o cerámica, devolviendo la estética y fonación al paciente (24).

Tanto la estructura metálica como el material de la base protésica tienen desventajas clínicas. La presencia del metal, visiblemente, deja al paciente insatisfecho, debido al requerimiento estético,

especialmente en el caso de los dientes anteriores (16,21). El CoCrMo puede presentar corrosión galvánica cuando los pacientes tienen restauraciones de amalgama o de oro, debido a la interacción de saliva con los iones metálicos liberados del material protésico (27). Además, la aleación metálica de CoCrMo puede causar reacciones alérgicas en la mucosa oral (28,29).

La resina acrílica está en contacto directo con la mucosa bucal de los pacientes; este material, según la técnica procesada, puede presentar irregularidades en las superficies y favorecer la adhesión y proliferación de microorganismos, principalmente *Candida albicans* (30). Este patógeno es considerado el principal causal de la estomatitis protésica, definida como un proceso inflamatorio de la mucosa oral que soporta la prótesis y aparece cuando el paciente presenta una higiene bucal inadecuada tanto en la superficie de la prótesis como en la mucosa circundante (31).

Varios autores (30,32) han informado que los productos químicos utilizados para desinfectar las PPR convencionales deben usarse con mucho cuidado, ya que el polimetilmetacrilato, al entrar en contacto con los desinfectantes de limpieza, aumenta la rugosidad de la prótesis con el tiempo. Por ello, para mejorar los inconvenientes, muchos profesionales indican el uso de prótesis flexibles.

PRÓTESIS PARCIAL FLEXIBLE (PFLEX)

Las prótesis flexibles son prótesis removibles fabricadas en resina termoplástica, la cual no tiene ningún componente metálico y está siendo evaluada como viable para reemplazar el PPR metálica, ya que permite una mayor estética y comodidad, brindando así una mayor autoestima al paciente (7,16,33–35). Adicionalmente, en una encuesta dirigida a dentistas, el 54,47 % prefiere tratar zonas edéntulas con PFlex y no con PPR convencional, debido a que creen que esta es una buena opción restaurativa, presenta menor costo y tiempo de trabajo (3).

Comúnmente, las PPR convencionales tienen ganchos hechos de CoCrMo (25). Entre tanto, los ganchos de la PFlex son de resina termoplástica. Por esta razón, reciben el nombre de prótesis con ganchos no metálicos (*Nonmetal Clasp Denture: NMCD*) (36). La resina termoplástica es un material moldeado por inyección, como poliamidas, poliésteres, policarbonatos y polipropilenos (13,37). Recientemente, se ha reforzado con rellenos de vidrio para superar las desventajas que presenta, especialmente para aumentar la resistencia mecánica, que es inferior a prótesis convencionales (33). La PFlex también se puede fabricar con material de nailon con el fin de proporcionar mayor estética al paciente, que es la principal queja cuando se trata del uso de PPR convencional,

puesto que el nailon convierte la prótesis más translúcida (16). Sin embargo, PFlex tiene limitaciones que se abordarán a continuación, así como sus indicaciones, ventajas, contraindicaciones y las propiedades mecánicas del material protésico (tabla 1).

Tabla 1. Resumen comparativo entre PFlex y PPR convencional

	Prótesis Parcial Removible Flexible	Prótesis Parcial Removible convencional	Referencias
Ventajas	<p>Estética satisfactoria</p> <p>Comodidad y autoestima para el paciente por no presentar estructura metálica.</p> <p>Buena retención, estabilidad</p> <p>Resistente a fracturas.</p> <p>Reduce la sobrecarga oclusal si se usa temporariamente después de la instalación de un implante.</p>	<p>Buena estética</p> <p>Bajo costo</p> <p>Excelente retención en sus ganchos</p> <p>Genera bajo desplazamiento vertical</p> <p>Si se realiza un buen diseño, desacelera la reabsorción ósea.</p>	<p>PFlex: Hundal & Madan (33); Mendoza-Carrasco et al. (34); Kumar et al. (35); Fueki et al. (7); Ito et al. (16)</p> <p>PPR Convencional: Khan & Geerts (1); Akinyamoju et al. (2); Friel & Waia (18); Mericske-Stern (19); Bohnenkamp (21); Campbell et al. (22)</p>
Desventajas	<p>Costo elevado, requieren de tecnología y laboratorios especializados</p> <p>Decoloración y degradación de la resina termoplástica</p> <p>Dificultad de pulido.</p> <p>Desajuste en la retención del gancho</p> <p>Generan desplazamiento vertical</p> <p>Menor resistencia mecánica</p>	<p>Compuesto por una estructura metálica en CoCrMo que puede generar alergia, disminuye estética y puede presentar corrosión galvánica.</p> <p>La base protésica es de resina acrílica, que genera acúmulo de microorganismo si no es bien pulida.</p> <p>La resina acrílica puede fracturarse.</p>	<p>PFlex: Fueki et al. (7). Mendoza-Carrasco et al. (34); Micovic et al. (36); Ichikawa (40); Horie N et al. (41)</p> <p>PPR Convencional: van Vuuren et al. (27); Mohammed & Fouda (31); Costa et al. (32); Amaya Arbeláez et al. (30)</p>

Continúa...

	Prótesis Parcial Removible Flexible	Prótesis Parcial Removible convencional	Referencias
Indicaciones	<p>Tratamiento temporal primordialmente</p> <p>Pacientes alérgicos al metal y/o acrílico.</p> <p>Pérdida de pocos elementos dentarios.</p> <p>Casos en los que la retención no es importante temporalmente.</p> <p>Fractura recurrente de la resina acrílica.</p> <p>Condición sistémica debilitante</p> <p>Individuos que practican alta actividad física.</p>	<p>Pacientes que han perdido uno o más diente sin importar localización.</p> <p>Pérdida de reborde residual.</p>	<p>PFlex: Fueki et al. (7); Campbell et al. (22); Mendoza-Carrasco et al. (34); Hundal & Madan (33)</p> <p>PPR convencional: Friel & Waia (18); Mericske-Stern (19); Bohnenkamp (21); Campbell et al. (22)</p>
Contraindicaciones	<p>Grandes espacios edéntulos en especial sector posterior</p> <p>Mala higiene oral</p>	<p>No utilizar en condiciones sistémicas como esclerodermia</p>	<p>PFlex: Fueki et al. (7); Fueki et al. (9)</p> <p>PPR Convencional: Paes- Junior et al. (10); Burchfield & Vorrasi (11)</p>

Continúa...

	Prótesis Parcial Removible Flexible	Prótesis Parcial Removible convencional	Referencias
Propiedades de los materiales			
Resistencia a la Flexión y la Compresión	- Ganchos de PEEK: valores medios de carga y deformación 2,06 – 3,67 N.		Peng et al. (5)
	- Poliéster: módulo de flexión de 1604,14 MPa.		
	- Polipropileno: módulo de flexión 1097,15 MPa.	Ganchos de aleación de CoCr: valores medios de carga y deformación 8,26 N.	Song et al. (45)
	- Poliamidas: módulo de flexión 1299 MPa.		
	- La adición de fibra de vidrio al PEEK aumenta en un 80 % la resistencia a la compresión respecto al no reforzado.	PMMA: módulo de flexión de 1556,65 MPa.	Alsadon et al. (43)
	- La adición de 50 % en masa de fibra de vidrio eleva la resistencia a la flexión de la poliamida-6 (274,8±56,9 MPa).		Nagakura et al. (44)
Rugosidad	Nylon pulido y no pulido exhiben valores altos de rugosidad (1,15 y 2,25 mm).	PMMA pulido y no pulido presentan valores de rugosidad bajos (0,34 y 1,92 mm).	Kawara et al. (47)
	Poliamida pulida y no pulida presenta bajo valores de rugosidad (0,41 y 1,87 mm).		Singh et al. (48)
Estabilidad de color	Resinas termoplásticas sufren importantes cambios de color ante el café y el té, en especial, las constituidas por poliamidas.	PMMA presenta menos decoloración al café y té.	Song et al. (45)

Continúa...

	Prótesis Parcial Removible Flexible	Prótesis Parcial Removible convencional	Referencias
Durabilidad	<p>El envejecimiento artificial disminuye la fuerza de los ganchos de PEEK.</p> <p>La PFlex híbrida compuesta por PEEK en la base protésica y CoCrMo en la estructura metálica exhiben buena respuesta clínica después de dos años de acompañamiento, en términos de cambios de color, textura y retención.</p>	<p>El envejecimiento artificial del CoCrMo no afecta agudamente la retención de los ganchos.</p>	<p>Mayinger et al. (51)</p> <p>Ichikawa et al. (40)</p>

Fuente: elaboración propia.

Indicaciones

Los PFlex están comúnmente indicados para la fabricación de prótesis temporales, para pacientes alérgicos a los metales y/o al acrílico (monómero), debido a que no contienen metal y la resina termoplástica contiene menos monómero residual, lo que las hace más biocompatible con los tejidos bucales que la resina acrílica (22).

Casos en los que hay poca pérdida del elemento dentario, sin necesidad de alta resistencia mecánica, para pacientes que requieren una estética extrema y que no tienen la factibilidad de preparar los dientes pilares (7).

Mendoza-Carrasco et al. (34) recomiendan limitar la indicación solo a pacientes con clase III y IV de Kennedy, ya que son dentosoportados. Sin embargo, los NMCD pueden usarse en pacientes con fracturas recurrentes de prótesis diseñadas con resina acrílica. Hundal y Madan (33) realizaron un estudio clínico comparando el uso de PPR convencional con poliamida PFlex, y concluyeron que es posible usarlo como una forma de rehabilitación para aquellos que tienen una mayor preocupación por la estética, una condición sistémica debilitante o para individuos que practican alta actividad física.

Contraindicaciones

En pacientes con grandes espacios edéntulos, en especial en el sector posterior, y/o pocos dientes renacientes se debe contraindicar el uso de PFlex, debido que al ser flexible, la transmisión de fuerzas excesivas recae directamente en el hueso residual, lo cual acelera el proceso de reabsorción ósea (7).

No debe ser indicado para pacientes que tienen mala higiene oral, dado que la PFlex presenta una mayor impregnación de microorganismos. Además, los ganchos de la prótesis parcial termoplástica presentan gran dimensión, lo que facilita el acúmulo de placa, que favorece la aparición de caries y enfermedad periodontal (9).

Ventajas

Como se informó anteriormente, PFlex tiene una estética superior a los PPR convencionales, ya que no tiene una estructura metálica y la apariencia transparente que hace evidentes los tejidos gingivales adyacentes. Por ser flexibles presentan mayor estabilidad, retención y son más resistentes a fracturas (38). Kaplan (39) sugiere el uso de NMCD como prótesis temporal inmediata después de la colocación del implante, ya que tiene la ventaja de reducir la sobrecarga oclusal y favorecer la recuperación del tejido.

Desventajas

Por otro lado, las desventajas de su uso son la decoloración y degradación de la resina termoplástica, lo cual provoca la impregnación de bacterias, una mayor dificultad para la realización del pulido (7).

La PFlex presenta dificultades para pulir y ajustar la capacidad de retención del brazo debido a la flexibilidad de los materiales (40), lo cual genera lesiones periodontales graves en los dientes pilares y disminución de la cresta residual (7).

Los NMCD tienen un costo de laboratorio más alto que los PPR convencionales y requieren laboratorios, tecnología y personal especializado para fabricarlos (36). Sin embargo, pueden recomendarse para pacientes que no pueden pagar el tratamiento de implantes dentales (34).

Horie et al. (41) evaluaron el desplazamiento vertical bajo una carga de 50 N en primeros y segundos molares de PFlex y PPR convencionales. El desplazamiento vertical fue mayor con las prótesis dentales removibles flexibles que con las prótesis dentales con pinzas metálicas. Sin embargo,

cuando la prótesis flexible fue acompañada de soportes metálicos presentó menor desplazamiento entre los soportes con resina termoplástica.

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES DE LA PPFLEX

Una de las mayores preocupaciones de varios investigadores son las propiedades de los materiales a lo largo de los años, si las prótesis NMCD tienen la misma durabilidad en comparación con las prótesis removibles convencionales. Según varios estudios, las resinas termoplásticas tienen una menor resistencia mecánica (9).

Resistencia a la flexión, tracción y compresión

Hay varios materiales utilizados como NMCD; entre ellos se encuentran las grapas hechas de polieteretercetona (PEEK), que tiene una alta resistencia a la flexión, tracción y compresión (42). Peng et al. (5) evaluaron las propiedades mecánicas de PFlex a través de análisis de elementos finitos y concluyeron que los NMCD elaborados con PEEK tenían menor carga media (2,06 - 3,67 N) que las prótesis convencionales (8,26 N), pero dentro de valores aceptables.

Una alternativa para aumentar la resistencia a la flexión de la base de la prótesis es el uso de fibras como alternativa de refuerzo, aumentando así una mejor condición clínica (6). Alsadon et al. (43) mostraron un aumento del 80% en la resistencia a la compresión del PEEK reforzado con fibra de vidrio en comparación con el no reforzado.

Nagakura et al. (44) reforzaron una matriz termoplástica de poliamida-6 con fibra de vidrio de contenido variable (0, 5, 10, 20, 30, 40 y 50 % en masa) y observaron que la resistencia a la flexión y la densidad son directamente proporcional al aumento en el contenido de fibra. La Poliamida-6 sin reforzar mostró una resistencia de $50,5 \pm 9,4$ MPa, pero cuando se reforzó con 50 % en masa de fibra de vidrio mostró $274,8 \pm 56,9$ MPa. Mientras que la densidad con y sin refuerzo mostró valores de $1,58 \pm 0,03$ y $1,12 \pm 0,01$ g/cm³, respectivamente, lo que garantiza que este material con refuerzo moldeado por inyección tiene buena uniformidad.

Song et al. (45) evaluaron el módulo de flexión de seis resinas comerciales para bases de prótesis: tres tipos de poliamida, uno de poliéster, PMMA y polipropileno. Una flexibilidad adecuada debe tener un módulo de flexión mínimo de 2000 MPa (39). Sin embargo, el poliéster exhibió el valor

más alto (1604,14 MPa), mientras que el polipropileno tuvo el valor más bajo (1097,15 MPa), el PMMA tuvo 1556,65 MPa y las poliamidas tuvieron un comportamiento similar, en promedio, 1299 MPa. Por lo tanto, las resinas del estudio no exhibieron un módulo suficiente para funcionar como base para dentaduras postizas.

Rugosidad

Una prótesis sin pulir aumenta la aspereza en su superficie, lo que ocasiona un cambio de coloración y adhesión de microorganismos (9). La aspereza también puede ser obtenida por factores externos, como el tabaquismo, lo cual afecta la longevidad de la dentadura (46). Kawara et al. (47), concluyeron que las resinas termoplásticas son más rugosas, lo cual proporciona mayor fragilidad a la prótesis y, por lo tanto, es necesario realizar modificaciones en su estructura para que sea posible su longevidad. Singh et al. (48) eximieron la rugosidad en dos materiales termoplásticos (poliamida y nailon) y PMMA con o sin pulido. Los valores más altos de rugosidad se encontraron en la superficie de nailon pulida o no (1,15 y 2,25 mm), mientras que los demás materiales presentaron valores más bajos, concluyendo así que la poliamida presenta una lisura clínicamente aceptable después de ser sometida a pulido.

Estabilidad del color

La estabilidad del color influye en la estética con el tiempo, que puede cambiar por el entorno de la cavidad oral y factores externos (49). Song et al. (45) midieron la estabilidad del color de seis resinas comerciales para bases de prótesis: tres tipos de poliamida (Valplast, Lucitone, Smiletone) y uno de poliéster, PMMA, polipropileno, tras 7 y 14 días de inmersión en café y té verde. Se evidenció que el PMMA tuvo menos decoloración en café y té en ambos periodos de tiempo. Por lo tanto, las resinas termoplásticas pueden sufrir cambios de color con el tiempo, especialmente si se utilizan poliamidas que han sufrido un cambio mayor. Adicionalmente, también observaron sorción de agua en los mismos materiales después de 7 días de inmersión en agua a 37 °C. Lucitone ($22,25 \mu\text{g}/\text{mm}^3$) y PMMA ($24,38 \mu\text{g}/\text{mm}^3$) tuvieron valores relativamente más altos, mientras que Smiletone y poliéster exhibieron los valores más bajos: 6,17 y 9,53 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$, respectivamente. El aumento en la tasa de esta propiedad puede causar decoloración, halitosis e inestabilidad dimensional (50).

Durabilidad

Una de las principales preocupaciones de los médicos e investigadores es la durabilidad de PFlex. Mendoza-Carrasco et al. (34) realizaron una revisión de la literatura, evaluando la durabilidad de la prótesis, pero encontraron pocos estudios que evaluaran este aspecto, lo que hace necesaria mayor investigación para estudiar su longevidad en la cavidad bucal. Los autores también concluyeron que los profesionales acaban decantándose por su uso, basándose en experiencias clínicas.

Mayinger et al. (51) midieron la fuerza de retención de las grapas de PEEK y CoCrMo después de tres niveles de envejecimiento. Esta propiedad es importante porque evita el desplazamiento de la dentadura durante la masticación y el habla. Un grupo inicial se almacenó en agua durante 30 días a 37 °C; el segundo grupo realizó el envejecimiento con termociclado a 10 000 ciclos térmicos a 5 y 55 °C durante 20 s, simulando un período de un año en cavidad oral; un tercer grupo fue almacenado en agua durante 60 días a 37°C y envejecido con 20 000 ciclos térmicos simulando una condición clínica de 2 años. El envejecimiento artificial condujo a una disminución significativa en la fuerza de retención de los clips de PEEK durante los tres tiempos en comparación con CoCrMo, aunque la retención exhibida por PEEK es suficiente para ser recomendada clínicamente.

Ichikawa et al. (40) reportaron un caso clínico satisfactorio de una prótesis híbrida, en el que solo la grapa fue realizada con PEEK mediante sistemas computarizados (CAD/CAM) y la otra estructura de la pieza fue realizada de forma convencional en resina acrílica para la base protésica y estructura metálica. Después de dos años de uso, se observaron pocos cambios de color y textura y una mínima adherencia de la placa sobre la abrazadera. Además, la prótesis mostró buena retención en el brazo de gancho, no hubo movilidad dentaria ni inflamación en la encía de los dientes pilares y no hubo problema de oclusión reportado por el paciente.

Satisfacción

Los pacientes con PFlex presentan mejor autoestima que los rehabilitados con PPR convencional, debido a que estos se valoran con mejor apariencia física, se sienten más cómodos y seguros para satisfacer las propias necesidades, como comer o hablar sin miedo a que la prótesis se desajuste durante su función. Asimismo, la no presencia del gancho genera seguridad a los pacientes, de modo que no se sienten señalados por el hecho de tener prótesis, ya que, visiblemente, la PFlex se asemeja a la naturalidad de la cavidad oral. Adicionalmente, los pacientes se adaptan más rápido a la prótesis flexible por ser más livianas, delgadas y confortables (2).

Akiyanmoju et al. (52) compararon la satisfacción de 30 pacientes sin prótesis y después de usar PPR convencional y PFlex a través de un cuestionario, puntuando dolor, malestar al comer, dificultad para relajarse, entre otros factores. Así, se infirió que el 78,6 % de los pacientes sin prótesis presentaba malestar psicológico, el cual mejoraba con el uso de prótesis, y PFlex obtuvo mejores resultados en todos los ítems estudiados.

Fueki et al. (53) observaron la relación de la calidad de vida relacionada con la salud oral en 28 individuos después de 3 meses de uso de NMCD y PPR convencional, además de examinar la estabilidad de las prótesis, apariencia, rugosidad antes y después del tratamiento e higiene bucal. Se evidenció que el uso de NMCD proporciona una mejor calidad de vida y los demás aspectos clínicos se mantuvieron para ambas prótesis durante el periodo de seguimiento.

CONCLUSIÓN

El uso de PFlex, por parte de los odontólogos, ha venido en aumento. Algunos motivos son: buena aceptación de los pacientes, principalmente por sus características estéticas, comodidad y bajo costo. Sin embargo, no se recomienda la utilización indiscriminada de esta, debido a que sus propiedades mecánicas son inferiores a la PPR convencional y a que todavía no se cuenta con suficientes estudios sobre su longevidad. En algunos estudios se ha procurado la mejora de sus propiedades mecánicas (resistencia a la tracción, flexión y tracción y estabilidad respecto al desgaste) adicionando fibras de vidrio, en forma de malla o tejido, como refuerzo interno, durante el proceso de fabricación de la PFlex.

Queda a criterio del odontólogo emplear la PFlex, dependiendo del caso clínico y su experiencia.

REFERENCIAS

1. Khan SB, Geerts GA. Aesthetic clasp design for removable partial dentures: a literature review. *SADJ*. 2005;60(5):190-4.
2. Akinyamoju CA, Ogunrinde TJ, Taiwo JO, Dosumu OO. Comparison of patient satisfaction with acrylic and flexible partial dentures. *Niger Postgr Med J*. 2017;24(3):143-9.
3. Sonnahalli NK, Mishra SK, Chowdhary R. Attitude of dental professionals toward cast partial denture: A questionnaire survey in India. *J Indian Prosthodont Soc*. 2020;20(1):104. Disponible en: <http://www.j-ips.org/text.asp?2020/20/1/104/276845>.

4. De Kok IJ, Cooper LF, Guckes AD, McGraw K, Wright RF, Barrero CJ, Bak SY, Stoner LO. Factors Influencing Removable Partial Denture Patient-Reported Outcomes of Quality of Life and Satisfaction: A Systematic Review. *J Prosthodont*. 2017;26(1):5-18. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jopr.12526>.
5. Peng TY, Ogawa Y, Akebono H, Iwaguro S, Sugeta A, Shimoe S. Finite- element analysis and optimization of the mechanical properties of polyetheretherketone (PEEK) clasps for removable partial dentures. *J Prosthodont Res*. 2020;64(3):250-6.
6. Tanimoto Y, Nagakura M, Nishiyama N. Glass fiber-reinforced thermoplastics for use in metal-free removable partial dentures: combined effects of fiber loading and pigmentation on color differences and flexural properties. *J Prosthodont Res*. 2018;62(2):359-64.
7. Fueki K, Ohkubo C, Yatabe M, Arakawa I, Arita M, Ino S, et al. Clinical application of removable partial dentures using thermoplastic resin –Part I: Definition and indication of non-metal clasp dentures. *J Prosthodont Res*. 2014;58(1):3-10.
8. Ahuja S, Jain V, Wicks R, Hollis W. Restoration of a partially edentulous patient with combination partial dentures. *Br Dent J*. 2019;22(6):407-10.
9. Fueki K, Ohkubo C, Yatabe M, Arakawa I, Arita M, Ino S, et al. Clinical application of removable partial dentures using thermoplastic resin. Part II: Material properties and clinical features of non-metal clasp dentures. *J Prosthodont Res*. 2014;58(2):71-84.
10. Paes- Junior TJ, Nakano LJJ, Rossi NR, Rodrigues MR, Watanabe H, Inagati CM. Modified impression technique for extreme mouth-opening limitation caused by systemic. *Quintessence Int*. 2021;52(7):646-51.
11. Burchfield C, Vorrasi J. Maxillofacial implications of scleroderma and systemic sclerosis: a case report and literature review. *J Oral Maxillofac Surg*. 2019;77(6):1203-8.
12. Singh K, Gupta N, Gupta R AD. Prosthetic rehabilitation with collapsible hybrid acrylic resin and permanent silicone soft liner complete denture of a patient with scleroderma-induced microstomia. *J Prosthodont*. 2014;23(5):412-6.
13. Fueki K. Non-metal clasp dentures: more evidence is needed for optimal clinical application. *J Prosthodont Res*. 2016;60(4):227-8.
14. Zoidis P, Papathanasiou I, Polyzois G. The use of a modified poly-Ether-Ether-Ketone (PEEK) as an alternative framework material for removable dental prostheses. A clinical report. *J Prosthodont*. 2016;25(7):580-4.

15. Polyzois G, Lagouvardos P, Kranjcic J, Vojvodic D. Flexible removable partial denture prosthesis: a survey of dentists' attitudes and knowledge in Greece and Croatia. *Acta Stomatol Croat.* 2015;49(4):316-24.
16. Ito M, Wee AG, Miyamoto T, Kawai Y. The combination of a nylon and traditional partial removable dental prosthesis for improved esthetics: A clinical report. *J Prosthet Dent.* 2013;109(1):5-8.
17. Franco JVA, Arancibia M, Simancas-Racines D, Madrid E. Syntheses of biomedical information: narrative reviews, systematic reviews and emerging formats. *Medwave.* 2018;18(07):e7354-e7354.
18. Friel T, Waia S. Removable Partial Dentures for Older Adults. *Prim Dent J.* 2020;9(3):34-9.
19. Mericske-Stern R. Removable partial dentures. *Int J Prosthodont.* 2009;22(5):508-11.
20. Fueki K, Inamochi Y, Yoshida-Kohno E, Wakabayashi N. Cost-effectiveness analysis of prosthetic treatment with thermoplastic resin removable partial dentures. *J Prosthodont Res.* 2021;65(1):52-5. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpr/65/1/65_JPOR_2019_418/_article
21. Bohnenkamp DM. Removable partial dentures- Clinical concepts. *Dent Clin N Am.* 2014;58(1):69-89.
22. Campbell SD, Cooper L, Craddock H, Hyde TP, Nattress B, Pavitt SH, Seymour DW. Removable partial dentures: The clinical need for innovation. *J Prosthet Dent.* 2017;118(3):273-80. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022391317300732>
23. Lee WF, Wang JC, Hsu CY PP. Microstructure, mechanical properties, and retentive forces of cobalt-chromium removable partial denture frameworks fabricated by selective laser melting followed by heat treatment. *J Prosthet Dent.* 2020;S0022-3913(20):30566-7.
24. Phoenix RD, Cagna DR, DeFreest CF. Mechanical Principles associated with removable partial dentures. En: Phoenix RD, Cagna DR DC, editor. *Clinical removable partial prosthodontics.* 4th ed. Chicago, Illinois: Quintessence Co Inc; 2008. p. 95-115.
25. Kola MZ, Raghav D, Kumar P, Alqahtani F, Murayshed MS, Bhagat TV. In vitro Assessment of Clasps of Cobalt-Chromium and Nickel-titanium Alloys in Removable Prosthesis. *J Contemp Dent Pract.* 2016;17(3):253-7. Disponible en: <https://www.thejcdp.com/doi/10.5005/jp-journals-10024-1836>.
26. Reddy JC, Chintapatla SB, Srikakula NK, Juturu RK, Paidi SK, Tedlapu SK, Mannava P, Khatoon R. Comparison of Retention of Clasps Made of Different Materials Using Three-Dimensional Finite Element Analysis. *J Clin Diagn Res.* 2016;10(5):ZC13-6. Disponible en: http://jcdp.net/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2016&volume=10&issue=5&page=ZC13&issn=0973-709x&id=7731.

27. van Vuuren LJ, Odendaal JS, Pistorius PC. Galvanic corrosion of dental cobalt-chromium alloys and dental amalgam in artificial saliva. *SADJ*. 2008;63(1):34-8.
28. Kim EC, Kim MK, Leesungbok R, Lee SW, Ahn SJ. Co-Cr dental alloys induces cytotoxicity and inflammatory responses via activation of Nrf2/antioxidant signaling pathways in human gingival fibroblasts and osteoblasts. *Dent Mater*. 2016;32(11):1394-405. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0109564116303992>.
29. Grimaudo NJ. Biocompatibility of nickel and cobalt dental alloys. *Gen Dent*. 2001;49:498-503.
30. Amaya Arbeláez MI, Vergani CE, Barbugli PA, Pavarina AC, Sanitá PV, Jorge JH. Long-Term Effect of Daily Chemical Disinfection on Surface Topography and Candida Albicans Biofilm Formation on Denture Base and Reline Acrylic Resins. *Oral Health Prev Dent*. 2020;18(1):999-1010.
31. Mohammed G, Fouda S. Current perspectives and the future of Candida albicans-associated denture stomatitis treatment. *Dent Med Probl*. 2020;57(1):95-102. Disponible en: <http://www.dmp.umed.wroc.pl/pdf/2020/57/1/95.pdf>.
32. Costa RTF, Pellizzer EP, Vasconcelos BCDE, Gomes JML, Lemos CAA, de Moraes SLD. Surface roughness of acrylic resins used for denture base after chemical disinfection: A systematic review and meta-analysis. *Gerodontology*. 2021;38(3):242-51. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ger.12529>.
33. Hundal M, Madan R. Comparative clinical evaluation of removable partial dentures made of two different materials in Kennedy Applegate class II partially edentulous situation. *Med J Armed Forces India*. 2015;71(Suppl 2):S306-12.
34. Mendoza-Carrasco I, Hotta J, Sugio CYC, Procópio ALF, Urban VM, Mosquim V, Foratori-Junior GA, Soares S, Neppelenbroek KH. Nonmetal clasp dentures: What is the evidence about their use? *J Indian Prosthodont Soc*. 2020;20(3):278-84. Disponible en: <http://www.j-ips.org/text.asp?2020/20/3/278/289937>.
35. Kumar N, Koli DK, Jain V, Nanda A. Stress distribution and patient satisfaction in flexible and cast metal removable partial dentures: Finite element analysis and randomized pilot study. *J Oral Biol Craniofacial Res*. 2021;11(4):478-85. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2212426821000695>.
36. Micovic D, Mayinger F, Bauer S, Roos M, Eichberger M, Stawarczyk B. Is the high-performance thermoplastic polyetheretherketone indicated as a clasp material for removable dental prostheses? *Clin*

Oral Investig. 2021;25(5):2859-66. Disponible en: <https://link.springer.com/10.1007/s00784-020-03603-y>.

37. Takabayashi Y. Characteristics of denture thermoplastic resins for non-metal clasp dentures. *Dent Mater J.* 2010;29(4):353-61.
38. Goiato MC, Santos DM, Haddad MF, Pesqueira AA. Effect of accelerated aging on the microhardness and color stability of flexible resins for dentures. *Braz Oral Res.* 2010;24(1):114-9. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242010000100019&lng=en&tlng=en.
39. Kaplan P. Flexible removable partial dentures: design and clasp concepts. *Dent Today.* 2008;27(12):120-3.
40. Ichikawa T, Kurahashi K, Liu L, Matsuda T, Ishida Y. Use of a Polyetheretherketone Clasp Retainer for Removable Partial Denture: A Case Report. *Dent J.* 2019;7(1):4. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2304-6767/7/1/4>.
41. Horie N, Ouchi T, Nishiyama R, Usuda S, Morikawa S, Asoda S, Nakagawa T. Vertical Displacement in Unilateral Extension Base Flexible Removable Dentures. *Bull Tokyo Dent Coll.* 2019;60(4):233-9. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/tdcppublication/60/4/60_2018-0068/_article.
42. Alqurashi H, Khurshid Z, Syed AU, Rashid Habib S, Rokaya D, Zafar MS. Polyetherketoneketone (PEKK): An emerging biomaterial for oral implants and dental prostheses. *J Adv Res.* 2021;28:87-95. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2090123220302137>.
43. Alsadon O, Wood D, Patrick D PS. Fatigue behavior and damage modes of high performance poly-ether-ketone-ketone PEKK bilayered crowns. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2020;110:103957. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1751616120305105>.
44. Nagakura M, Tanimoto Y, Nishiyama N. Effect of fiber content on flexural properties of glass fiber-reinforced polyamide-6 prepared by injection molding. *Dent Mater J.* 2017;36(4):415-21. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/dmj/36/4/36_2016-252/_article.
45. Song SY, Kim KS, Lee JY, Shin SW. Physical properties and color stability of injection-molded thermoplastic denture base resins. *J Adv Prosthodont.* 2019;11(1):32-40. Disponible en: <https://jap.or.kr/DOIx.php?id=10.4047/jap.2019.11.1.32>.
46. Singh G, Agarwal A, Lahori M. Effect of cigarette smoke on the surface roughness of two different denture base materials: An in vitro study. *J Indian Prosthodont Soc.* 2019;19(1):42-8. Disponible en: <http://www.j-ips.org/text.asp?2019/19/1/42/249613>.

47. Kawara M, Iwata Y, Iwasaki M, Komoda Y, Iida T, Asano T, Komiyama O. Scratch test of thermoplastic denture base resins for non-metal clasp dentures. *J Prosthodont Res.* 2014;58(1):35-40. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1883195813001254>.
48. Singh R, Chawla PS, Shaw E, Av R, Mehrotra A, Pandey V. Comparison of Flexural Strength and Surface Roughness of two Different Flexible and Heat Cure Denture Base Material: An in Vitro Study. *J Contemp Dent Pr.* 2018;19(10):1214-0.
49. Jang DE, Lee JY, Jang HS, Lee JJ, Son MK. Color stability, water sorption and cytotoxicity of thermoplastic acrylic resin for non metal clasp denture. *J Adv Prosthodont.* 2015;7(4):278-87. Disponible en: <https://jap.or.kr/DOIx.php?id=10.4047/jap.2015.7.4.278>.
50. Hiromori K, Fujii K, Inoue K. Viscoelastic properties of denture base resins obtained by underwater test. *J Oral Rehabil.* 2000;27(6):522-31. A Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1365-2842.2000.00545.x>.
51. Mayinger F, Micovic D, Schleich A, Roos M, Eichberger M, Stawarczyk B. Retention force of polyetheretherketone and cobalt-chrome-molybdenum removable dental prosthesis clasps after artificial aging. *Clin Oral Investig.* 2021;25(5):3141-9. Disponible en: <https://link.springer.com/10.1007/s00784-020-03642-5>.
52. Akinyamoju CA, Dosumu OO, Taiwo JO, Ogunrinde TJ, Akinyamoju AO. Oral health-related quality of life: acrylic versus flexible partial dentures. *Ghana Med J.* 2019;53(2):163-9. Disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/gmj/article/view/187720>.
53. Fueki K, Yoshida-Kohno E, Wakabayashi N. Oral health-related quality of life in patients with non-metal clasp dentures: a randomised cross-over trial. *J Oral Rehabil.* 2017;44(5):405-13. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/joor.12494>.