



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**USOS DE LA FIBRA DE POLIETILENO EN  
ODONTOPEDIATRÍA.**

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**CIRUJANA DENTISTA**

P R E S E N T A:

MARIANA ABRIL ESPINOSA ISHIWARA

TUTORA: ESP. ALICIA MONTES DE OCA BASILIO



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>1. FIBRAS DE REFUERZO</b>	<b>4</b>
<b>1.1. Fibras de polietileno</b>	<b>5</b>
1.1.1. Componentes	7
1.1.2. Propiedades físicas	7
1.1.3. Propiedades químicas	10
1.1.4. Biocompatibilidad	10
<b>2. APLICACIÓN DE LA FIBRA DE POLIETILENO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS</b>	<b>11</b>
<b>2.1. Indicaciones</b>	<b>11</b>
2.1.1. Ortopedia y ortodoncia	12
2.1.2. Postes interradiculares	13
2.1.3. Provisionales	17
2.1.4. Prótesis removible	21
2.1.5. Férulas	22
<b>2.2. Contraindicaciones</b>	<b>24</b>
<b>2.3. Técnica</b>	<b>25</b>
<b>2.4. Ventajas</b>	<b>29</b>
<b>2.5. Desventajas</b>	<b>30</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>31</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>32</b>

## INTRODUCCIÓN

Las fibras de polietileno se comercializaron durante la década de 1950 por Ruhrchemie AG y se utilizaron por primera vez en 1962 por Sir John Charnley, en los años 70 se ocupó como implante de cadera y rodilla, en odontología se usó como refuerzo para el polimetil metacrilato junto a fibras de carbono o vidrio. En los 80's se consideró en ortopedia como material de elección para artroplastia e implantes en la columna vertebral y a partir de 1998 para reemplazos totales de cadera. Desde el año 2003 se emplea para la etapa posterior a la descompresión neural con tornillos, esto para reducir al mínimo la longitud del segmento y el riesgo de aflojamiento de los tornillos.

Las fibras de polietileno no solo se limitan al campo médico-odontológico, sino también se utilizan en la industria científica, balística, textil, aeronáutica, naval, deportiva, entre otras.

En odontopediatría estos materiales por sus características permiten minimizar el tiempo de atención, mejorar la estética y las técnicas, además de ser menos invasivas, por lo que la fibra de polietileno es una alternativa a los acrílicos y las aleaciones.

El propósito del presente trabajo es dar a conocer el uso de las fibras de refuerzo a base de polietileno en odontopediatría, como material de elección a los diferentes tipos de materiales y tratamientos en que pueden aplicarse.

## 1. FIBRAS DE REFUERZO

Existen diversos tipos de fibras entre las que encontramos de vidrio, que tienen resistencia al impacto, pero no se adhieren con facilidad a la matriz de resina.

Las fibras de carbono poseen alta fuerza y resistencia, sin embargo, son radiolúcidas y por su color oscuro el nivel estético es bajo, sucede lo mismo con las fibras hechas a base de poliamida aromática derivadas del nylon, además de que su uso es limitado.

La nueva generación de fibra de poliéster aromático resiste la abrasión y el impacto, aunque es de difícil manejo y tiene un alto costo.

Otro tipo de fibras son las de polietileno, las cuales tienen un alto grado de orientación molecular, lo que las hace más resistentes, exceden el punto de ruptura de la fibra de vidrio y absorben menos humedad que las resinas, tienen propiedades de tracción elevadas y un bajo coeficiente de expansión térmica negativo, además son estéticas y de fácil manejo, razón por la cual son utilizadas en odontopediatría, sin embargo, la adherencia entre las fibras de polietileno a la matriz de resina es difícil y no alcanzan las propiedades de la fibra de carbono tanto en volumen como en peso.<sup>1, 2, 3, 4</sup> Figura 1

<sup>1</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Ultra-high-molecular-weight\\_polyethylene](http://en.wikipedia.org/wiki/Ultra-high-molecular-weight_polyethylene)

<sup>2</sup> <http://www.ribbonbond.com/Products-Dental-Reinforcements.php>

<sup>3</sup> <http://www.goodfellow.com/S/Polietileno-UHMW.htm>

<sup>4</sup> <http://www.ribbonbond.com/Products-Dental-Reinforcements.php>

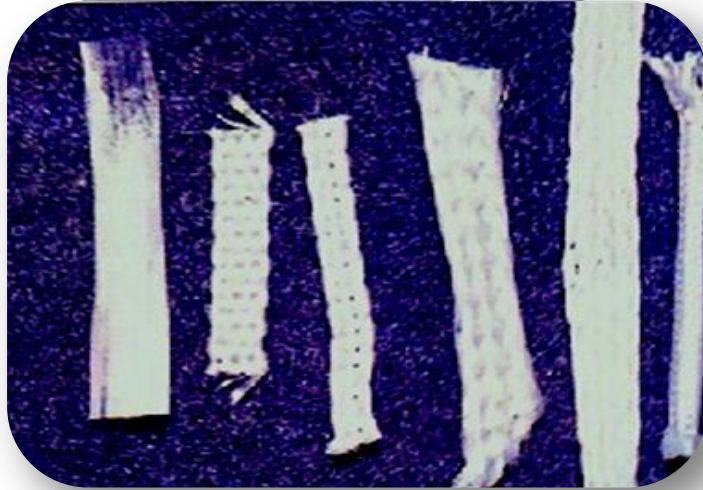


Figura 1. Fibras de refuerzo (vidrio y polietileno). <sup>5</sup>

### 1.1. Fibras de polietileno

Se conocen también como fibras de ultra alto peso molecular (UHMWPE o UHMW), de alto módulo (HMPE) o de alto rendimiento (HPPE) y pertenecen a un subconjunto de los termoplásticos de polietileno.

Es un biomaterial que actúa a manera de refuerzo en polímeros, es flexible, tiene alta resistencia a la fractura, ya que le permite transferir las fuerzas a lo largo de la trama, puede colocarse directamente a la superficie de los dientes adaptándose a los contornos, además su transparencia lo hace altamente estético comparado con otras fibras de refuerzo.

---

<sup>5</sup> Martin A. Freilich, DDS, Jonathan C. Mmeiers, et al . Fiber- reinforced composites in clinical dentistry. Quintessence books . Quintessence Pub. Co, s. l 2000 - Medical. Pág 50

Las fibras típicas estructuralmente son unidireccionales, largas, continuas y paralelas, de 7 a 10 micrómetros de diámetro, aunque existen en forma de gasa, malla entretejida y trenzada.<sup>6,7, 8, 9</sup> Figura 2



Figura 2. Aspecto estructural de las fibras de polietileno.<sup>10,11</sup>

<sup>6</sup> Noemí Bordoni, Alfonso Escobar Rojas, Ramón Castillo Mercado. Odontología Pediátrica La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. Buenos aires- Bogotá-Caracas-Madrid-México-Porto Alegre. s.f. Pág. 345

<sup>7</sup> <http://www.ribbon.com/Products-Dental-Reinforcements.php>

<sup>8</sup> Martin A. Op Cit. Pág. 10

<sup>9</sup> Arhun N, Arman A. Fiber-reinforced technology in multidisciplinary chairside approaches. Indian J Dent Res[serialonline]2008[cited 2011Sep11];19:2727.Available from: <http://www.ijdr.in/text.asp?2008/19/3/272/42965>.

<sup>10</sup> Martin A. Op Cit. Pág 10

<sup>11</sup> <http://www.ribbon.com/Products-Dental-Reinforcements.php>

### 1.1.1. Componentes

La fibra de polímero de ultra alto peso molecular está compuesta por unidades poliméricas no saturadas obtenidas de la fusión de poliolefinas, con dobles enlaces, el polvo se sintetiza a partir de monómero de etileno, resultando un polímero de polietileno que se compone de cadenas muy largas y tiende a tener entre 100, 000 y 250, 000 monómeros.

El resultado final es una fibra con un alto grado de orientación molecular, compuesta por laminillas cristalinas, ordenadas y embebidas en una matriz, con peso molecular de 2.6 millones de g/mol.

La fibra para uso médico-odontológico, requiere que este material tenga un procesado llamado co-extrusión, que genera películas y laminas multicapa.

12, 13

### 1.1.2. Propiedades físicas

Las propiedades dependen de la dirección de la fibra y del pre-tratamiento que estas tengan, entre mas fuerte sea la adherencia entre la fibra y la matriz, mayor será el efecto de consolidación.<sup>14</sup>

La fibra de polietileno tiene propiedades isotrópicas debido a la disposición de la malla, es liviana, dúctil y posee un alto peso molecular que le confiere mejores propiedades mecánicas como tenacidad y flexibilidad; el grado de cristalinidad varía dependiendo de la velocidad de enfriamiento, asimismo tiene resistencia dieléctrica elevada, su coeficiente de elasticidad la hace resistente a la distorsión y a la tracción, lo que le permite adaptarse a la

<sup>12</sup> Muratoglu OK. Radiation cross-linking in ultra-high molecular weight polyethylene for orthopaedic applications. Oral E, Nucl Instrum Methods Phys Res B. 2007 Dec;265(1):18-22.PMID:19050735

<sup>13</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Ultra-high-molecular-weight\\_polyethylene](http://en.wikipedia.org/wiki/Ultra-high-molecular-weight_polyethylene)

<sup>14</sup> Roñale E Goldstein Van. B. Haywrod. Odontología estética una aproximación a las técnicas y materiales. Vol II, 2da edición, Barcelona 2002.Ars Médica. Pp. 210-215



morfología dental, se caracteriza por ser cinco veces más fuerte que el acero, posee alta resistencia a la carga, la fatiga y el desgaste, sin embargo, tiene un bajo coeficiente de fricción comparada con el nylon.<sup>15, 16, 17, 18, 19</sup> Tabla 1.

	Resistencia a la tracción (MPa)	Resistencia modulo de elasticidad (GPa)	Elongación (%)	Densidad (g/cm <sup>3</sup> )
<b>E-glass</b>	3,400	72	4.9	2.62
<b>S-glass</b>	4,500	85	5.7	2.50
<b>Carbón/grafito</b>	2,400-3,300	230-390	0.6-1.4	1.7-1.90
<b>Aramid</b>	3,600-4,100	62-30	2.8-4.0	1.44
<b>Polietileno</b>	2,600	117	3.5	0.97

Tabla 1. Propiedades físicas de las fibras de refuerzo.<sup>20</sup>

Es insoluble en agua, poco permeable al oxígeno y a los líquidos orgánicos, aunque tiene sensibilidad al agrietamiento.

<sup>15</sup> Tuloglu N, Bayrak S, Tunc ES. Different clinical applications of bondable reinforcement ribbond in pediatric dentistry. Eur J Dent. 2009 Oct;3(4):329-34.PMID:19826607

<sup>16</sup> Arhun N, Op Cit.

<sup>17</sup> Cenci MS, Rodolpho PA, Pereira-Cenci T, Del Bel Cury AA, Demarco FF.J Fixed partial dentures in an up to 8-year follow-up. Appl Oral Sci. 2010 Jul-Aug;18(4):364-71.PMID:20835571 Pp.1

<sup>18</sup> Muratoglu OK. Op Cit.

<sup>19</sup> Kelly NH, Rajadhyaksha AD, High stress conditions do not increase wear of thin highly crosslinked UHMWPE. Wright TM, Maher SA, Westrich GH. Clin Orthop Relat Res. 2010Feb;468(2):41823.PMID:19898911

<sup>20</sup> Martin A.Op Cit. Pág. 11

La rigidez y la fuerza unidireccional dependen de las propiedades y del volumen de la fibra, aunque las propiedades mecánicas están dadas básicamente por su dirección, de tal manera, que cuando la dirección de la fuerza no es a lo largo del paralelismo de la de la fibra, las propiedades unidireccionales del composite decrecen y son dependientes de la matriz completamente.<sup>21</sup> Figura 3

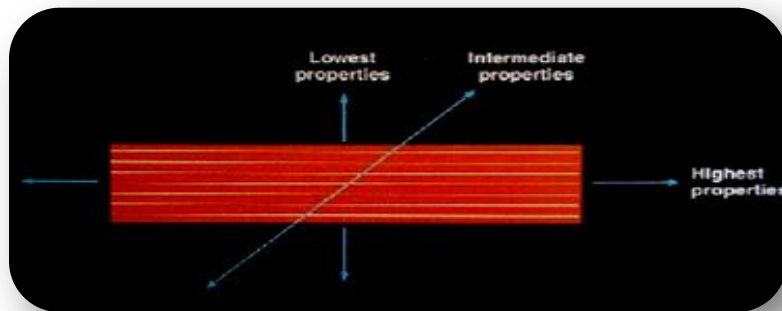


Figura 3. Esquema representativo de los cambios en las propiedades mecánicas relativas a la orientación unidireccional.<sup>22</sup>

<sup>21</sup> Martin A. Op Cit. Pág. 11

<sup>22</sup> Ib. Pág 16

### 1.1.3. Propiedades químicas

El eteno posee propiedades eléctricas altamente estables, ya que su estructura química siempre es la misma y sus cadenas se unen por enlaces de Van der Waals (Figura 4), para formar polímeros de cadenas cruzadas se asocian a resinas que emplean moléculas de diacrilatos (moléculas con dobles ligaduras).

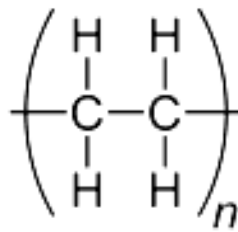


Figura 4. Fórmula química del eteno.<sup>23</sup>

El grado de oxidación y degradación es por encima de los 50° C, por lo que es viable su empleo en la cavidad bucal.<sup>24, 25</sup>

### 1.1.4. Biocompatibilidad

La fibra de polietileno está aprobada para su uso en productos que deban estar en contacto con alimentos, es inodora, insípida, no se oxida por contener una baja cantidad de radicales libres y no es tóxica, se considera inerte al contenido, además es fácil de limpiar, por lo que, evita la adhesión bacteriana.<sup>26, 27</sup>

<sup>23</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Ultra-high-molecular-weight\\_polyethylene](http://en.wikipedia.org/wiki/Ultra-high-molecular-weight_polyethylene)

<sup>24</sup> Martin A. Op Cit. Pág. 11.

<sup>25</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Ultra-high-molecular-weight\\_polyethylene](http://en.wikipedia.org/wiki/Ultra-high-molecular-weight_polyethylene)

<sup>26</sup> Lassila LV, Garoushi S, Tanner J, Vallittu PK, Söderling E. Adherence of Streptococcus mutans to Fiber-Reinforced Filling Composite and Conventional Restorative Materials. Open Dent J. 2009 Dec 4;3:227-32. PMID:20148170.

<sup>27</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Ultra-high-molecular-weight\\_polyethylene](http://en.wikipedia.org/wiki/Ultra-high-molecular-weight_polyethylene)

## 2. APLICACIÓN DE LA FIBRA DE POLIETILENO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS

En niños el tratamiento tiene que ser rápido y eficiente, de tal manera, que se debe evaluar la situación clínica de cada paciente y determinar el tipo de material empleado de acuerdo a sus características e indicaciones, así como las ventajas y desventajas, tomando en cuenta el pronóstico a largo plazo, técnica efectuada, efectividad y costo. Es importante que el operador conozca perfectamente el material y la técnica que va a aplicar.<sup>28</sup>

### 2.1. Indicaciones

La fibra de polietileno tiene diversos usos en la clínica principalmente con técnicas adhesivas como en férulas, postes intrarradiculares, retenedores ortodónticos, mantenedores de espacio, cierre de diastemas, refuerzo en restauraciones de composites e incluso para la obtención de pónicos con dientes naturales, de resina o acrílico que sirvan como provisionales a largo plazo.<sup>29, 30, 31</sup>

La fibra debe estar ubicada en el esmalte para una mejor adaptación y asegurar el correcto control de la biopelícula.<sup>32</sup>

<sup>28</sup> Angus C.cameron, Richard P.Widmer. Manual de Odontología Pediátrica.3ra Ed. Elsevier. Pág 73

<sup>29</sup> Piovesan EM, Demarco FF, Piva E.J Fiber-reinforced fixed partial dentures: a preliminary retrospective clinical study. Appl Oral Sci. 2006 Apr;14(2):100-4.PMID:19089039.

<sup>30</sup> Tuloglu N.Op. Cit.

<sup>31</sup> Cenci MS. Op Cit.

### 2.1.1. Ortopedia y Ortodoncia

La fibra de polietileno ayuda a reforzar el polímero que generalmente se utiliza para fabricar la aparatología empleada en ortopedia y ortodoncia interceptiva, haciéndola más resistente, además tiene un volumen reducido, existe un menor daño tisular y agiliza su elaboración. Figura 5

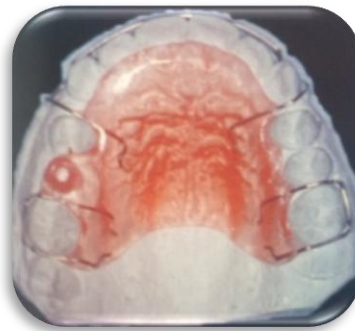


Figura 5. Aparatología removible. <sup>33</sup>

Su uso como mantenedor de espacio fijo evita colocar bandas metálicas en situaciones donde el diente esté libre de necesidad de corona, incluso se usa como retención y mantenimiento de cierre de diastema. <sup>34</sup> Figura 6



Figura 6. Fibra de polietileno como mantenedor de espacio. <sup>35</sup>

<sup>33</sup> Ana M. Biondi, Silvina G. Cortese. Odontopediatría Fundamentos y Prácticas para la atención integral personalizada. Editorial Alfa Omega. Pág. 60

<sup>34</sup> Tuloglu N. Op. Cit.

<sup>35</sup> Ib

### 2.1.2. Postes intrarradiculares

En odontopediatría se aplica un poste corto en dientes anteriores con gran destrucción ocasionada por traumatismo o caries, para permitir al diente permanecer en boca funcionalmente dando la guía de erupción a su sucesor y devolviendo al niño las funciones de masticación, fonación, deglución y estética, además previene la pérdida de dimensión vertical, desarrollo de hábitos y evita el uso de prótesis.<sup>36, 37</sup> Figura 7



Figura 7. Destrucción por caries en dientes anteriores de la primera dentición.<sup>38</sup>

Si bien la fibra de refuerzo más utilizada para la elaboración de postes es la de vidrio, la de polietileno es una alternativa por su módulo de elasticidad similar al de la dentina que da un resultado homogéneo de poste-composite-dentina eficaz y capaz de distribuir las fuerzas de manera uniforme, absorbiendo la tensión y reduciendo el riesgo de fracturas radiculares, éstas

<sup>36</sup> Bayrak S, Tunc ES, Tuloglu N. Polyethylene fiber-reinforced composite resin used as a short post in severely decayed primary anterior teeth: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009 May 107(5):e60-4. Epub 2009 Mar 9. PMID:19272811

<sup>37</sup> Maricía Turolla W, Cristina Giovannetti Z, Fausto Medeiros Mandes et al. Localización: Quintessence: Restauración con composite de resina en los dientes temporales anteriores mediante una técnica de poste corto y coronas preforma de acetato. Caso clínico Publicación internacional de odontología, ISSN 0214-0985, Vol. 18, Nº. 9, 2005, pp 516-519

<sup>38</sup> Bayrak S. Op Cit

propiedades hacen que la fibra sea útil también en postes interradiculares de dientes permanentes con ápice abierto, donde se realizó apexificación, ya que la supervivencia a largo plazo es bastante reducida debido a que pueden presentar poco desarrollo radicular y una delgada dentina cervical, que los convierte susceptibles a fracturas.<sup>39,40, 41, 42, 43</sup>

Para la elaboración del poste intrarradicular corto en dientes de la primera dentición, se realiza la obturación del conducto de dos tercios de la raíz, posteriormente se coloca una delgada capa de sellador de ionómero de vidrio modificado con resina y se cementa la fibra de refuerzo como máximo hasta el tercio cervical con un material a base de resina, finalmente se confecciona el muñón para rehabilitar con coronas de celuloide. Figuras 8 y 9



Figura 8. Colocación de la fibra de refuerzo.<sup>44</sup>

<sup>39</sup> Angus C. Op Cit. Pp 140-141

<sup>40</sup> Gurbuz T, Sengul F, Altun C. Finite element stress analysis of short-post core and over restorations prepared with different restorative materials. Dent Mater J. 2008 Jul;27(4):499-507.PMID:18833762

<sup>41</sup> Spazzin AO, de Moraes RR, Cecchin D, Farina AP, Carlini-Júnior B, Correr-Sobrinho L. Morphological analysis of glass, carbon and glass/carbon fiber posts and bonding to self or dual-cured resin luting agents. J Appl Oral Sci. 2009 Sep-Oct;17(5):476-80.PMID:19936529

<sup>43</sup> Torabi K, Fattahi F. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored by different FRC posts: An in vitro study. Indian J Dent Res 2009;20:282-7

<sup>44</sup> Bayrak S. Op Cit



Figura 9. Imagen radiográfica y clínica de rehabilitación con postes y coronas de celulose. <sup>45</sup>

Para la elaboración de postes intrarradiculares en dientes con tratamiento de apexificación y obturados con gutapercha se retira de 3 a 4 mm del material, si se obturó con algún cemento a base de eugenol se debe enjuagar para eliminar cualquier residuo de éste con alcohol al 75% irrigando toda la longitud del conducto y luego con hipoclorito para evitar alguna colonización bacteriana. Posteriormente, se trata el conducto con ácido, se seca y coloca primer fotopolimerizando durante 15 segundos, ya preparado el diente se inyecta un poco de resina fluida en el conducto y se procede a colocar la tira de la fibra, es aconsejable que ésta tenga de 0.6 a 0.8 mm de ancho, se introduce al conducto con ayuda de un condensador en forma de “V” que posee ranuras de corte en cada extremo (figura 10), lo que evita que la punta se atore a través de la trama de la fibra, finalmente se coloca una segunda tira perpendicular a la primera, se retira el exceso dejando la parte central para conformar el muñón, completándolo con resina híbrida. <sup>46, 47</sup>.  
Figura 11 y 12

<sup>45</sup> Ib.

<sup>46</sup> Ayna B. Op Cit.

<sup>47</sup> [http://www.ribbonbond.com/Resources-Tutorials.php?launch=perio\\_typodont](http://www.ribbonbond.com/Resources-Tutorials.php?launch=perio_typodont)





Figura 10. Instrumento para la colocación de la fibra de polietileno.<sup>48</sup>



Figura 11. Vista clínica de la fibra de polietileno colocada en el conducto.<sup>49</sup>

<sup>48</sup> <https://www.u.cursos.cl/ingeniería/2008/material.../197219>

<sup>49</sup> Ayna B. OP Cit.



Figura 12. Terminado de los muñones con fibra de refuerzo.<sup>50</sup>

### 2.1.3. Provisionales

Las fibras de polietileno pueden utilizarse como provisional a largo plazo en adolescentes, que por diversas causas (degenerativas, genéticas, infecciosas o del desarrollo) no presentan algún diente en la cavidad bucal, ya sea anterior o posterior.<sup>51</sup>

El uso de la fibra reduce el tiempo de trabajo, es estético y funcional por su capacidad de soportar las fuerzas de masticación, es un método poco invasivo, ya que reduce o evita la manipulación de dientes sanos.<sup>52</sup> Figura 13

<sup>50</sup> Ayna B. Op Cit.

<sup>51</sup> Kumbuloglu O, Ozcan M, User A. Fracture strength of direct surface-retained fixed partial dentures: effect of fiber reinforcement versus the use of particulate filler composites only. *Dent Mater J.* 2008 Mar;27(2):195-202. PMID:18540392

<sup>52</sup> Martin A. Op cit. Pág 62



Figura 13. Prótesis del segmento anterior sin tallado en dientes pilares.<sup>53</sup>

En los casos que no es viable reimplantar un diente, éste puede colocarse como pónico de manera provisional, con la raíz amputada para poder realizar una preparación que alojará al composite con la fibra de refuerzo.<sup>54</sup> Figura 14

---

<sup>54</sup> Martin A. Op Cit. Pág 62



Figura 14. Colocación gráfica de la fibra en el tallado receptor de los dientes pilares.<sup>55</sup>

Para la elaboración de la prótesis debe realizarse la reducción del diente usando una fresa de diamante, que permita alojar la fibra y el polímero reforzado, de esta manera se da estabilidad al pónico. Figura 15

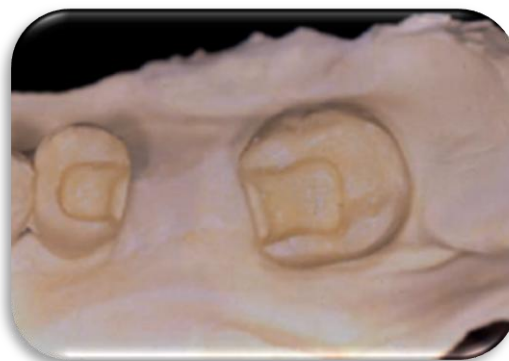


Figura 15. Reducción de los dientes pilares y colocación de la fibra de polietileno.<sup>56</sup>

<sup>55</sup> <http://.ribbond.com> tutoriales

La reducción axial es de aproximadamente 1.5 mm y sobre oclusal 2 mm, posteriormente se debe tomar impresión y obtener el modelo de trabajo, en el que se coloca la barra del pónico con fibra de refuerzo unidireccional y se cubre con fibra tejida de preferencia.<sup>57</sup> Figura 16 y 17



Figura 16. Colocación de la fibra de polietileno.<sup>58</sup>

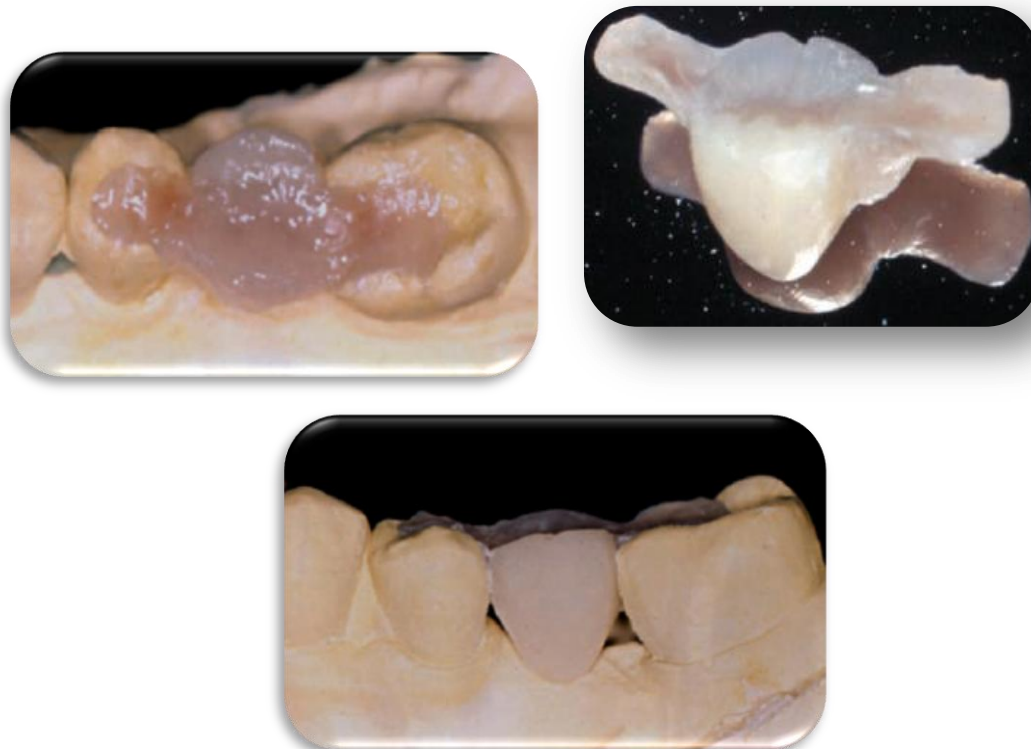


Figura 17. Modelado del pónico.<sup>59</sup>

<sup>56</sup> Cenci MS. Op Cit.

<sup>57</sup> Martín A .Op Cit . Pág 16

<sup>58</sup> Cenci MS. Op Cit.

<sup>59</sup> Ib.

#### 2.1.4. Prótesis removible

El objetivo de la prótesis no solamente es restablecer la función masticatoria y psicológica, sino también prevenir el establecimiento de maloclusiones en una época en que la dentición está sometida a cambios por crecimiento y desarrollo de los arcos, por lo que, debe mantenerse hasta cuando el paciente llegue a la edad adecuada para colocarle una prótesis definitiva o implantes en dado caso.

Las dentaduras totales para niños o adolescentes cumplen un papel importante cuando hay pérdida prematura de dientes, ya sea por displasia ectodérmica, anodoncia idiopática, osteogénesis imperfecta, traumatismos e incluso caries en dentición primaria, mixta o bien en pacientes jóvenes.

Las prótesis al elaborarse de acrílico y tratarse de infantes o adolescentes corren riesgo de fracturas, por lo tanto, la fibra es ideal para evitar este tipo de situaciones, es una excelente opción para la reparación y refuerzo de las mismas porque se enlaza al polímero.<sup>60, 61</sup> Figura 18

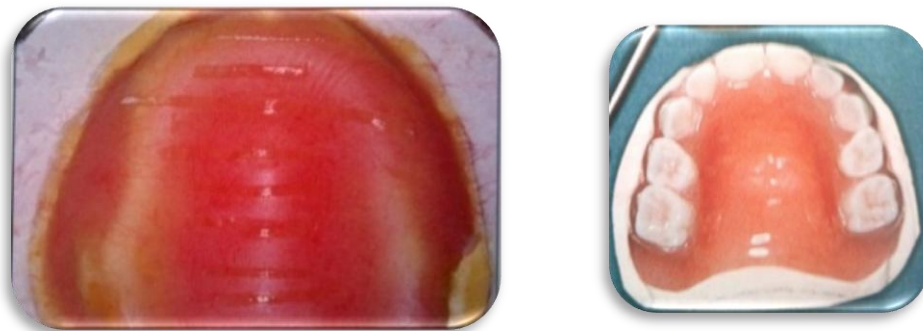


Figura 18. Fibra de refuerzo en prostodoncia total y terminado.<sup>62</sup>

<sup>60</sup> <http://medicosdeelsalvador.com/cgi-bin/medicos/search.cgiquery=cirujano;nh=9>

<sup>61</sup> Departamento Académico del niño y del adolescente de la facultad de estomatología de la universidad Peruana Cayetano Heredia Lima Perú. Estomatología Pediátrica Daena. Editorial Ripano. Pág 160

<sup>62</sup> Martin A. Op Cit. Pág 52



### 2.1.5. Férulas

Los traumatismos en pacientes pediátricos son comunes siendo de 11 a 30% en la primera dentición y 22% en la segunda, generalmente suceden en la zona de incisivos. Los dientes primarios tienden al desplazamiento más que a la fractura, contrario a lo que sucede en la segunda dentición.<sup>63</sup> Figura 19.



Figura 19. Fractura de la tabla vestibular y lingual.<sup>64</sup>

El tratamiento utilizado frecuentemente para estabilizar subluxaciones, luxación lateral y extrusiva, concusiones con movilidad grado III, fracturas alveolares, avulsiones y fracturas radiculares es la ferulización. Es importante que la férula sea bien diseñada para evitar laceraciones en tejidos blandos y acumulación de restos alimenticios. Figura 20

En el caso de reimplantación dental se sugiere que la férula sea flexible, para permitir ciertos movimientos fisiológicos, ayudando a reducir el riesgo de anquilosis y absorción progresiva de estructura dental por sustitución ósea.

<sup>63</sup> Angus C. Op Cit. Pág 116

<sup>64</sup> <http://www.ribbonbond.com/Products-Dental-Reinforcements.php>.



Figura 20. Vista clínica y radiográfica de una férula de Ehrlich que produjo lesión periodontal.<sup>65</sup>

La fibra de polietileno resulta útil por tener mejor acoplamiento a nivel interdental, es resistente, durable y estética, permite el establecimiento normal de la oclusión, da soporte y en caso de dientes inmaduros ayuda a terminar su desarrollo radicular, asimismo, se emplea menos material en la zona interproximal, lo que se traduce en menor retención de biopelícula y facilidad en la limpieza evitando de esta forma la irritación a la encía y lesiones periodontales, además puede retirarse fácilmente. Figura 21



Figura 18. Tratamiento con férula semirígida elaborada con fibra de polietileno.<sup>66</sup>

<sup>65</sup> Departamento Académico del niño y del adolescente. Op cit. Pág 160

<sup>66</sup> Departamento Académico del niño y del adolescente. Op cit. Pág 160



No obstante, en la primera dentición el uso de la fibra de polietileno resulta costoso en comparación con una férula únicamente de composite, ya que el tiempo en que se utiliza es de 15 días aproximadamente.<sup>67</sup> Figura 22



Figura 22. Férula elaborada de composite y fibra de polietileno.<sup>68</sup>

Las férulas se pueden emplear también en situaciones de autotrasplantes dentales o cuando existe movilidad debido a enfermedad periodontal, aunque en niños y adolescentes es poco frecuente.<sup>69</sup>

## 2.2. Contraindicaciones

La fibra de polietileno no se recomienda cuando se requiere la colocación de más de tres pónicos, si los dientes pilares no tienen un adecuado soporte periodontal, en traumatismos donde exista fractura vertical y en pacientes que padezcan bruxismo.<sup>70</sup>

<sup>66</sup> Tuloglu N. Op Cit.

<sup>67</sup> Arhun N, Arman A. Op. Cit.

<sup>68</sup> <http://www.ribbon.com/Products-Dental-Reinforcements.php>.

<sup>69</sup> Martin A. Op Cit Pág 6

<sup>70</sup> Ib.

### 2.3. Técnica

Es importante que exista una buena adhesión entre las fibras de polietileno y la resina, esto se logra por medio de la impregnación de las fibras con monómeros como el uretano dietilmetacrilato (UDMA), uretano tetrametacrilato (UTMA), bisfenol glicidilmetacrilato (BisGMA), o polimetil metacrilato (PMMA), la efectividad de la impregnación ayuda a la matriz a incrementar la superficie de mojamiento y tener a las fibras en contacto dentro de un paquete, lo que permite que las fuerzas de carga sean transferidas de la matriz de resina a las fibras. <sup>71</sup> Figura 23

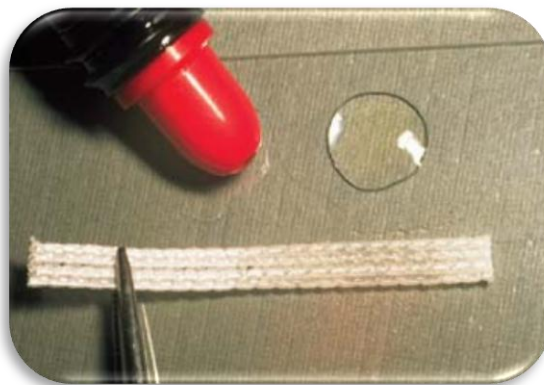


Figura 23. Fibra de polietileno y monómero de impregnación. <sup>72</sup>

Se debe tener cuidado en que las fibras se encuentren bien impregnadas y que la resina tenga la viscosidad adecuada, ya que si existen espacios vacíos se reducen las propiedades físicas de manera significativa produciendo fracturas. <sup>73</sup>

<sup>71</sup> Martin A. Op Cit Pág 23

<sup>72</sup> <http://www.ribbonbond.com/Products-Dental-Reinforcements.php>.

<sup>73</sup> Ib.

Existen fibras impregnadas que se acoplan entre si durante el proceso de fabricación a través de la pulverización del plasma, radiación y procesos químicos, lo que genera adhesión entre las fibras y la resina, el plasma está parcialmente ionizado y contiene electrones que ganan energía generando radicales libres, así las partículas actúan sobre la superficie sólida puesta en el plasma, maximizando la adhesión, disminuyendo la tensión superficial y aumentando el ángulo de contacto entre el adhesivo y la superficie tratada con plasma.<sup>74, 75</sup>

Pivoesan y col, proponen como alternativa a las aleaciones ionizantes el micro grabado de la interface interna de la fibra con óxido de aluminio, lo cual puede aumentar la elasticidad y la adherencia mecánica con la resina compuesta respectivamente, además se indica el uso de silano para reducir la deformación del UHMWPE.<sup>76, 77</sup>

Para la adhesión de la fibra a la superficie dental se debe tener cuidado en que el diente se encuentre libre de contaminantes y de preferencia usar aislamiento absoluto, es importante limpiar la superficie con una pasta libre de fluoruro, posteriormente grabar con ácido ortofosfórico al 37% y cortar la cantidad de tira necesaria con tijeras.<sup>78, 79</sup> Figura 24

---

<sup>74</sup> Ramos JR. V. Runyan. The effect of , plasma treated polyethylene fiber of fracture strength of polymetacrilate. J. Prosthet Dent. V.76.n.1 Pp.94-96

<sup>75</sup> Arhun N, Op Cit.

<sup>76</sup> E, Muratoglu OK Radiation cross-linking in ultra-high molecular weight polyethylene for orthopaedic applications.Oral.Nucl Instrum Methods Phys Res B. 2007 Dec;265(1):18-22.PMID:19050735

<sup>77</sup> Piovesan EM, Op. Cit. Pp. 7

<sup>78</sup> Martin A.Op Cit. Pp:17, 24

<sup>79</sup> Noemí Bordoni. Op Cit. Pág.354



Figura 24. Medición de la brecha para determinar el tamaño de la fibra.<sup>80</sup>

Las tijeras deben tener bordes finos y cuchillas de acero inoxidable endurecido, ya que las fibras de polietileno son tan fuertes que la mayoría de tijeras no las cortan adecuadamente, produciendo que el material se deshile y pierda su tamaño original.<sup>81, 82, 83</sup> Figura 25



Figura 25. Tijeras fabricadas para cortar fibras de refuerzo.<sup>84</sup>

<sup>80</sup> <http://www.ribbond.com/Products-Dental-Reinforcements.php>

<sup>81</sup> [http://www.ribbond.com/Resources-Tutorials.php?launch=perio\\_typodont](http://www.ribbond.com/Resources-Tutorials.php?launch=perio_typodont)

<sup>82</sup> Noemi Bordoni. Pp. 3

<sup>83</sup> Arhun N, Op.Cit. Pp.1

<sup>84</sup> <http://www.ribbond.com/Products-Dental-Reinforcements.php>.

Una vez grabado el diente y la fibra impregnada con el tamaño adecuado, se coloca una capa de 0.5 mm aproximadamente de resina de unión o humectante, la cual es libre de primers o autograbado, la fibra posee una capa pegajosa que inhibe el oxígeno superficial permitiendo una unión química al composite, eliminando de esta manera la necesidad de retención mecánica.

<sup>85</sup>

Posteriormente se coloca de resina fluida por encima de la fibra, lo que permite características ópticas ideales para la estética y en el caso de pónicos las restauraciones quedan libres de cerámica y metal. <sup>86</sup> Figura 26

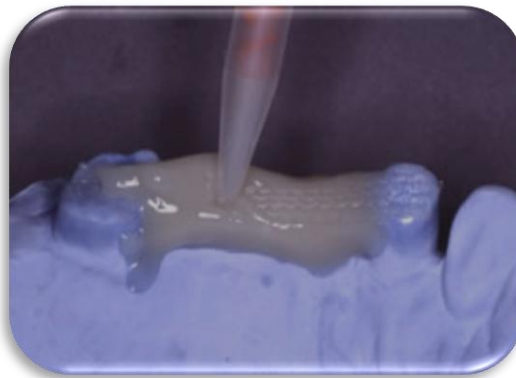


Figura 26. Aplicación de resina fluida en un pónico fijo del sector posterior. <sup>87</sup>

Finalmente, en el terminado de cualquier tratamiento con fibra de polietileno se debe pulir de manera adecuada para facilitar la limpieza y de este modo evitar la adhesión bacteriana, de ser necesario utilizar fresas de tungsteno para eliminar los excedentes. <sup>88, 89, 90</sup>

<sup>85</sup> Martin A. Op Cit. Pp:17, 24.

<sup>86</sup> Martin A. Freilich. Pp: 17, 24,31

<sup>87</sup> <http://www.ribbonbond.com/Products-Dental-Reinforcements.php>

<sup>88</sup> <https://www.u.cursos.cl/ingeniería/2008/material.../197219> .En instrumentos y aparatos para el empleo de ribbonbond de modo comercial.

<sup>89</sup> Ib.

<sup>90</sup> Tuloglu. Op Cit. pág.4

## 2.4. Ventajas

Las fibras de polietileno presentan un menor número de fracturas, en cualquier modalidad en que se apliquen, debido a la tensión de transferencia a través de la red de fibra y su resistencia a la tracción.<sup>91</sup>

Su adhesión a los composites y acrílicos las hace versátiles, reduce la pérdida de estructura dental y además, es aceptable al comportamiento térmico a temperaturas bucales (36 °C), lo que minimiza el fracaso, es estético y no presentan corrosión.<sup>92,93,94</sup>

No producen movimientos dentarios, por lo que son adecuadas para la elaboración de mantenedores de espacio fijos, férulas y retenedores ortodónticos, además son fáciles de colocar y retirar.

En el caso de pónicos a corto plazo, el desgaste dental es mínimo comparado con la preparación para restauraciones protésicas de porcelana y al ser reconstrucciones libres de metal no incurren en alergias.

Como postes intrarradiculares, la fibra se ajusta al canal dental y establece un monobloque con la dentina, maximizando la retención de la prótesis colocada, asimismo absorbe impactos.

Su superficie delgada y lisa la hace poco irritante a los tejidos y disminuye la cantidad de placa retenida, además de que podemos manipular el grado de rigidez. El volumen de la aparatología removible en ortodoncia y ortopedia disminuye debido al mínimo empleo de material.<sup>95, 96</sup>

---

<sup>92</sup> Ayna B. Op Cit.

<sup>93</sup> Torabi K. Op. Cit.

<sup>94</sup> Martin A. Op Cit Pp. 4-6

<sup>95</sup> Arhun N. Op. Cit.

<sup>96</sup> <http://www.ribbonbond.com/Products-Dental-Reinforcements.php>

## 2.5. Desventajas

Entre las desventajas que presenta el uso de la fibra de polietileno se encuentra la necesidad de materiales especiales para su manejo y corte, requiere estricto apego a las reglas de higiene principalmente en férulas, ya que la exposición de la fibra en cavidad bucal aumenta la degradación de la estructura reforzada, los espacios en el lado de tracción durante la colocación de la fibra o resina son propensos a la fractura, además su costo es elevado y debido a su escaso empleo no existen estudios de respaldo a largo plazo para tener mejores evaluaciones.<sup>97</sup>

---

<sup>97</sup> Arhun N. Op. Cit.

## CONCLUSIONES

La fibra de polietileno puede ser utilizada como tratamiento alternativo en odontología, dadas las características físicas que el material confiere, ya que en comparación con otras fibras de refuerzo tiene un mejor módulo de elasticidad, resistencia al impacto y a la flexión, se adhiere adecuadamente al tejido dental y es casi invisible en una matriz resinosa.

La literatura demuestra que son empleados con seguridad y eficacia en odontopediatría como mantenedores de espacio, férulas, refuerzo protésico en aparatología removible, provisionales, prótesis tipo Maryland, postes intrarradiculares cortos en dientes anteriores de la primera dentición y en dientes permanentes jóvenes. Aunque su manejo es relativamente fácil en técnicas indirectas, en pacientes pediátricos una técnica directa resulta un tanto complicada.

Los estudios clínicos a largo plazo son importantes para evaluar los efectos de su empleo por tiempo prolongado, ya que recientemente se habla del poder estrogénico de las resinas por sus componentes Bis-fenol A y Bis-fenol A- di metacrilato, además dar a conocer los factores determinantes de fracaso en algunos tratamientos.

Un mejor conocimiento de los materiales y las técnicas, dan lugar a que sea empleado frecuentemente o retirado del mercado, así como a reducir el costo y por ende tener mayor accesibilidad, haciendo más diestro al odontopediatra y certeras las aplicaciones del material para tener éxito en el tratamiento.



## BIBLIOGRAFÍA

**Ana M, Biondi, Silvina G, Cortese.** ODONTOPEDIATRÍA Fundamentos y Prácticas para la atención integral personalizada. Editorial Alfa Omega. BiblioMedica , Montevideo-Uruguay Pp.1379 - 1394

**Angus C, Cameron, Richard P.** Widmer. Manual de Odontología Pediátrica.3ra Ed. Elsevier. Pp.72-44, 115-159

**Arhun N, Arman A.** Fiber-reinforced technology in multidisciplinary chairside approaches. Indian J Dent Res [serial online] 2008 [cited 2011 Sep11];19:2727.Availablefrom: <http://www.ijdr.in/text.asp?2008/19/3/272/42965>

**Ayna B, E Ayna, Celenk S.J** Endodontic and prosthetic treatment of teeth with periapical lesions in a 16-year-old-girl.Appl OralSci. . 2010Mar-Apr; 18 (2) :201-6.20485933

**Bayardo A Rubén. Maciel Luis F. Rivera caros E.** Rehabilitación con poste intraradicular en n grandes destrucciones en los dientes anteriores temporales. Caso clínico con tres años de seguimiento.Revista nacional de odontología. Rev Nal Odontol Méx 2010; 2(XII) : 16-20

**Bayrak S, Tunc ES, Tuloglu N.** Polyethylene fiber-reinforced composite resin used as a short post in severely decayed primary anterior teeth: a case report. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2009 May;107(5):e60-4. Epub 2009 Mar 9.PMID:19272811

**Cenci MS, Rodolpho PA, Pereira-Cenci T, Del Bel Cury AA, Demarco FF.J.** Fixed partial dentures in an up to 8-year follow-up. Appl Oral Sci. 2010 Jul-Aug;18(4):364-71.PMID:20835571 Pp. 9

**Darío Cárdenas Jaramillo.** Fundamentos de odontología. Odontología pediátrica.4ta ed. Corporación para investigaciones biológicas Medellín, Colombia 2009. (afinar colocación de bibliografía literaria.) Pp. 240-243

**Cayetano Heredia.** Departamento Académico del niño y del adolescente de la facultad de estomatología de la universidad Peruana Lima Perú. Estomatología Pediátrica Daena. Ed Ripano. Pp.160

**Enciclopédico Vox 1.** © 2009 Larousse Editorial, S.I

**Gurbuz T, Sengul F, Altun C.** Finite element stress analysis of short-post core and over restorations prepared with different restorative materials. Dent Mater J. 2008 Jul;27(4):499-507.PMID:188337

<http://textoscientificos.com/polimeros/polietileno/propiedades>

<http://.ribbond.com/tutoriales>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Ultra-high-molecular-weight\\_polyethylene](http://en.wikipedia.org/wiki/Ultra-high-molecular-weight_polyethylene)

<http://www.nidcr.nih.gov/research/researchresults/interviewsohr/periodontitis.htm>

[http://www.ribbond.com/Resources-Tutorials.php?launch=perio\\_typedont](http://www.ribbond.com/Resources-Tutorials.php?launch=perio_typedont)

<https://www.u.cursos.cl/ingeniería/2008/material.../197219>

**Kelly NH, Rajadhyaksha AD.** High stress conditions do not increase wear of thin highly crosslinked UHMWPE. Wright TM, Maher SA, Westrich GH. Clin Orthop Relat Res. 2010 Feb;468(2):418-23. PMID:19898911

**Kumbuloglu O, Ozcan M, User A.** Fracture strength of direct surface-retained fixed partial dentures: effect of fiber reinforcement versus the use of particulate filler composites only. Dent Mater J. 2008 Mar;27(2):195-202. PMID:18540392

**Lassila LV , Garoushi S, Tanner J, Vallittu PK, Söderling E.** Adherence of Streptococcus mutans to Fiber-Reinforced Filling Composite and Conventional Restorative Materials. Open Dent J. 2009 Dec 4;3:227-32. PMID:20148170

**Maricia Turolla Wanderley, Cristina Giovannetti del Corte Zardetto, Fausto Medeiros Mandes, Monique Saveriano De Benedetto.** Restauración con composite de resina en los dientes temporales anteriores mediante una técnica de poste corto y coronas preforma de acetato. Caso clínico. Publicación internacional de odontología, ISSN 0214-0985, Vol. 18, Nº. 9, 2005 , págs. 516-519

**Martin A . Freilich , DDS, Jonathan C. Mmeiers, DMD,MS, Jacqueline P. Duncan, DMD, MDSc, A. Jon Goldberg, PhD.** FIBER-REINFORCED COMPOSITES IN CLINICAL DENTISTRY. Quintessence books. Quintessence Pub. Co., s. I 2000 - Medical. Pp.116

- Muratoglu OK. Nucl Instrum.** Methods Phys Res B. Radiation cross-linking in ultra-high molecular weight polyethylene for orthopaedic applications. Oral E, 2007 Dec;265(1):18-22.PMID:19050735
- Noemí Bordoni, Alfonso Escobar Rojas, Ramón Castillo Mercado.** Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. Buenos aires- Bogotá-Caracas-Madrid-México-Porto Alegre. Pp.345-353
- Piovesan EM, Demarco FF, Piva E.J.** Fiber-reinforced fixed partial dentures: a preliminary retrospective clinical study. Appl Oral Sci. 2006 Apr;14(2):100-4.PMID:19089039
- Ramos JR. V. Runyan.** The effect of , plasma treated polyethylene fiber of fracture strength of polymetacrilate. J. Prosthet Dent. V.76.n.1 Pp.94-96.
- Roñale E Goldstein Van. B. Haywwod.** odontología estética una aproximación a las técnicas y materiales Voll, 2da edición, Barcelona 2002.Ars Médica; Pp. 210-215
- Spazzin AO, de Moraes RR, Cecchin D, Farina AP, Carlini-Júnior B, Correr-Sobrinho L.** Morphological analysis of glass, carbon and glass/carbon fiber posts and bonding to self or dual-cured resin luting agents. J Appl Oral Sci. 2009 Sep-Oct;17(5):476-80.PMID:19936529

- Sudo H, Ito M, Abumi K, Kotani Y, Takahata M, Hojo Y, Minami A.** Eur Spine J. One-stage posterior instrumentation surgery for the treatment of osteoporotic vertebral collapse with neurological deficits. 2010 Jun;19(6):907-15. Epub 2010.PMID:20157741
- Torabi K, Fattahi F.** Fracture resistance of endodontically treated teeth restored by different FRC posts: An in vitro study. Indian J Dent Res 2009;20:282-7
- Tuloglu N, Bayrak S Tunc.** Different clinical applications of bondable reinforcement ribbond in pediatric dentistry. ES. Eur J Dent. 2009 Oct;3(4):329-34.PMID:19826607
- Wang ZG, Mo SX, Ji YL, Zhang QX, Song ZC.Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.** Mechanical property analysis of polyethylene fiber reinforced polymethyl methacrylate. 2004 Feb;22(1):62-4. Chinese.PMID:15017706