



Chaparro D*, López C*, Pabón E*, Rozo E*
Tawse – Smith A** ,
Malaver P***

EFFECTOS CLINICOS DE LAS PROTESIS PARCIALES REMOVIBLES SOBRE EL PERIODONTO

Resumen

Contexto: El uso de la protodoncia parcial removible puede elevar los índices de placa bacteriana aumentando la incidencia de problemas periodontales. Los componentes metálicos y acrílicos actúan como factores irritantes locales y retentivos de placa bacteriana. **Objetivo:** Evaluar los efectos de las prótesis parciales removibles sobre los tejidos periodontales, **Materiales y Métodos:** 30 pacientes de las clínicas odontológicas de UNICOC fueron seleccionados, los criterios de inclusión fueron edentulos parciales; que no hayan tenido PPR previamente; no consumo de medicamentos; sistemicamente y periodontalmente sanos. Se evaluaron parámetros clínicos de placa bacteriana, inflamación gingival, profundidad de sondaje, nivel de inserción en el día 0, 30 y 90. Sujetos que no cumplieron con los periodos de evaluación, fueron excluidos del estudio. 15 días antes de iniciar el período experimental y de la colocación de la PPR se seleccionaron los sujetos a los cuales se les realizó terapia básica, e instrucción de higiene oral estandarizada. **Resultados:** El índice gingival en los pilares directos presento diferencias estadísticamente significativas en las superficies evaluadas ($P < 0.05$), el Índice de Placa durante el periodo de los 90 días de observación presento un aumento estadísticamente significativo en los pilares directos ($p < 0.05$) en todas las superficies, La profundidad de sondaje por superficies durante los 90 días de observación, en los pilares directos se observo un aumento estadísticamente significativo ($p < 0.05$). **CONCLUSION** se demostró que la protodoncia removible actúa en ocasiones como factor retentivo de placa bacteriana produciendo alteraciones en los tejidos periodontales llevándolos a un proceso inflamatorio crónico.

Palabras clave: Prótesis parcial removible, Índice de placa, Índice gingival, profundidad de sondaje, inflamación gingival.

Abstract

Background: The use of the removable partial denture can elevate the plaque Index increasing the incidence of periodontal problems. The metallic and acrylic components act as local irritating and retentive factors. **Aim:** To evaluate the effects of the removable partial denture on the periodontal tissues. **Materials & Methods:** 30 patients of the College Odontológico Clinics were selected, the inclusion criteria were: partially edentulous patients that had not been rehabilitated with RPD; not taking any medication; systemic and periodontal healthy conditions. Clinical parameters of gingival inflammation, bacterial plaque, probing depth, attachment level were evaluated at day 0, 30 and 90. Participants that didn't fulfill the evaluation periods, were excluded of the study. 15 days before initiating the experimental period and insertion of the RPD, participants received basic periodontal therapy including standardized oral hygiene instructions. **Results:** The gingival index on the direct abutment showed statistically significant differences on the evaluated surfaces ($P < 0.05$), The plaque Index scores increased during the 90 days evaluation showing a statistically significant difference on the direct abutment ($p < 0.05$) for all surfaces. Probing depth measurements at 90 days showed higher values for all surfaces, in the direct abutments was the difference was statistically significant ($p < 0.05$). **Conclusion:** Removable partial dentures affect the periodontal tissues increasing the as bacterial plaque accumulation associated gingival inflammation and producing with time alterations on the periodontal.

Key words: removable partial denture, plaque index, gingival index, probing depth, gingival inflammation.

* Residentes postgrado de Periodoncia

** Asesor Científico

*** Asesor Metodológico

INTRODUCCION

Habitualmente los pacientes parcialmente edéntulos son rehabilitados con prostodoncia parcial removible permitiendo así restablecerles la función y estética. Los efectos adversos de esta restauración han sido reportados en diferentes estudios como los publicados por Carlson y Cols., 1.961, 1962, 1.965^{1,2,3}, Schwalm y Cols., 1.977⁵.

En los últimos años se ha discutido una etiología multifactorial de la enfermedad periodontal donde los factores locales pueden participar en la iniciación y progresión de la enfermedad periodontal. Carlson y Cols., 1.965³, Schwalm y Cols., 1.977⁵, Chandler y Brudvik, 1.984⁶, reportaron el efecto adverso de la prostodoncia parcial removible en el periodonto.

Factores como materiales, diseño, alivios y ubicación de los conectores han sido mencionados como posibles elementos desencadenantes de los efectos adversos en el periodonto Carlsson et al., 1961, 1962^{1,2}, Chandler & Brudvik, 1984⁶, Yusof & Isa 1994⁷, Akaltan, 2005⁸. En la Prótesis Parcial Removible el conector mayor es fabricado generalmente en metal colado y debe tener como requisitos la rigidez, pulimiento y evitar la presión sobre el margen gingival, por lo tanto se deben seguir ciertos requisitos de diseño para disminuir las alteraciones en el tejido marginal. (Chandler & Brudvik, 1984⁶, Yusof & Isa 1994⁷). En el maxilar superior los bordes del conector deben ubicarse como mínimo a 6mm del margen gingival y siguiendo el contorno del mismo, a diferencia, en el maxilar inferior, se ha establecido que el conector debe ubicarse a una distancia del margen gingival de 4mm (Mc Givney y Castleberry, 1992⁹).

Así mismo, la rigidez del conector menor es un requisito indispensable para una adecuada distribución de fuerzas que producen ciertos componentes de la P.P.R. evitando la concentración de fuerzas en un solo punto, lo cual disminuye los efectos sobre los tejidos (Stewart y col, 1993, McGivney y Castleberry, 1992⁹).

Los conectores mayores y menores al igual que las bases acrílicas de la prostodoncia

parcial removible han sido descritos como factores retentivos de placa bacteriana y sus efectos clínicos sobre los tejidos periodontales y dentales que aumentan el riesgo de la enfermedad, con la aparición de signos como: aumento en la retención y acumulo de placa bacteriana, inflamación gingival y aumento en la profundidad al sondaje del surco gingival (Carlsson et al., 1961, 1962, 1965^{1,2,3}, & 1970, Chandler & Brudvik, 1984⁶, Isidor & Budtz-Jorgensen 1990¹⁰, Yusof & Isa 1994⁷, Akaltan, 2005⁸).

Adicionalmente, estos efectos adversos podría estar asociado en la práctica profesional a la deficiente elaboración de las mismas prótesis las cuales no siguen los diseños adecuados o un mantenimiento periodontal y prostodóntico deficiente Yusof & Isa 1994⁷, Akaltan, 2005⁸. La presencia de los retenedores directos e indirectos con un diseño defectuoso contribuye con facilidad a que los alimentos queden aprisionados (Duyck J 2003¹¹).

La higiene de los pacientes que utilizan este tipo de rehabilitación influye en gran manera en estos tipos de afecciones gingivales agravando el cuadro clínico. Esto puede estar relacionado con que la gran mayoría de los adultos no siguen una adecuada rutina de cuidado oral en casa, el promedio de cepillado es bajo y muy pocos usan regularmente la seda dental (Chandler y Brudvik, 1.984⁶, Budtz - Jorgensen e Isidor, 1.990¹² y Pietrokovski y Cols., 1.995¹³, Rios L 2007¹⁴).

En Colombia se encuentran pocos estudios que valoren estos efectos clínicos, mientras que en otros países se han venido realizando con regularidad por varias décadas este tipo de investigaciones.

El objetivo de este estudio fue evaluar el posible efecto de la prostodoncia parcial removible metal acrílica en el periodonto de pacientes rehabilitados en las Clínicas del Colegio Odontológico Colombiano.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio de tipo descriptivo, en el cual se seleccionaron 30 participantes de las clínicas del Colegio Odontológico Colombiano con un promedio de edad de 56 años. Se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión:

pacientes edentulos parciales; que no hayan sido rehabilitados con PPR previamente; no consumo de medicamentos; sistemicamente y periodontalmente sanos. Los criterios de exclusion fueron pacientes edentulos totales. Se evaluaron parámetros clínicos de placa bacteriana, inflamación gingival, profundidad de sondaje, nivel de inserción en el día 0, 30 y 90. Los sujetos que no cumplieron con los periodos de evaluación, fueron excluidos del estudio.

15 días antes de iniciar la etapa experimental y de colocación de la PPR se seleccionaron los sujetos a los cuales se les realizó profilaxis e instrucción de higiene oral estandarizada. Esta incluía el uso de un cepillo dental blando y el uso de seda dental. Para la calibración inter e intra operadores se utilizo el Coeficiente de Correlación y Concordancia (CCC) se realizo una historia clínica y un consentimiento informado el cual fue utilizado previamente con los pacientes quienes voluntariamente ingresaron a este estudio.

En el día cero (0) o línea base, se midieron el índice gingival (Silness y Løe 1964¹⁵) y de placa (Løe 1967¹⁶), profundidad al sondaje y nivel de inserción, usando una sonda periodontal codificada a color Williams de la casa comercial Hu Friedy con incrementos de 1 mm. Los parámetros clínicos mencionados anteriormente fueron registrados en los días 30 y 90.

ANALISIS ESTADISTICO

Se utilizo una prueba de coeficiente de correlación y concordancia para la calibración intra e inter observadores, para índice gingival 1.0, índice de placa 0.80, profundidad de sondaje 0.76 recesión 0.91 de LMG 0.90 Nivel de inserción 0.85 se realizo una prueba de Anova Y Dunkan para el análisis de resultados.

RESULTADOS

30 pacientes cumplieron con los criterios de selección, de los cuales 33.3% eran hombres y 66.7 % mujeres donde el rango de edad era entre los 42 y 73 años con un promedio de 56 ± 8.5 años. Las prótesis parciales removibles se ubicaron en el maxilar superior en un 26.7% y en el maxilar inferior en un 73.3%. Tabla 1.

En la clasificación de Kennedy fue más frecuente clase I de Kennedy con un 46.7%, y se encontró también clase II 30% y clase III 23.3%. Del total de dientes pilares que fueron evaluados (n 113) el diente 44 fue el más frecuente con un 9.2 %, el 33 y 45 un 8%. El total de superficies evaluadas fueron 339 de las cuales fueron pilares directos el 69 % e indirectos el 31 %.

Tabla 1. Distribución porcentual de pacientes según diseño protésico tipo de maxilar y pilar

Conector mayor	%
Barra lingual	43,3
Plato lingual	30,0
Doble barra	16,7
Barra palatina	10,0
Total pacientes	100,0
Maxilar	
Inferior	73,3
Superior	26,7
Total pacientes	100,0
Pilar	
Directo	69,0
Indirecto	31,0
Total superficies	100,0

El índice gingival en los pilares directos presento diferencias estadísticamente significativas en todas las superficies evaluadas (P< 0.05), en los pilares indirectos el índice gingival fue menor, y se observo significancia (P< 0.05) en las superficies DP y CP Figura 1

El Índice de Placa durante el periodo de los 90 días de observación presento un aumento estadísticamente significativo en los pilares directos (p < 0.05) en todas las superficies, en la evaluación del pilar indirecto en las superficies MP, CP, DP, el aumento del índice de placa fue estadísticamente significativo (P< 0.05) Figura 2.

Al hacer la evaluación de la profundidad de sondaje por superficies durante los 90 días de observación, en los pilares directos se observo un aumento estadísticamente significativo (p< 0.05). Aunque presentaban en

Figura 1 Valores promedio de las mediciones del índice gingival según tipo de pilar en PPR

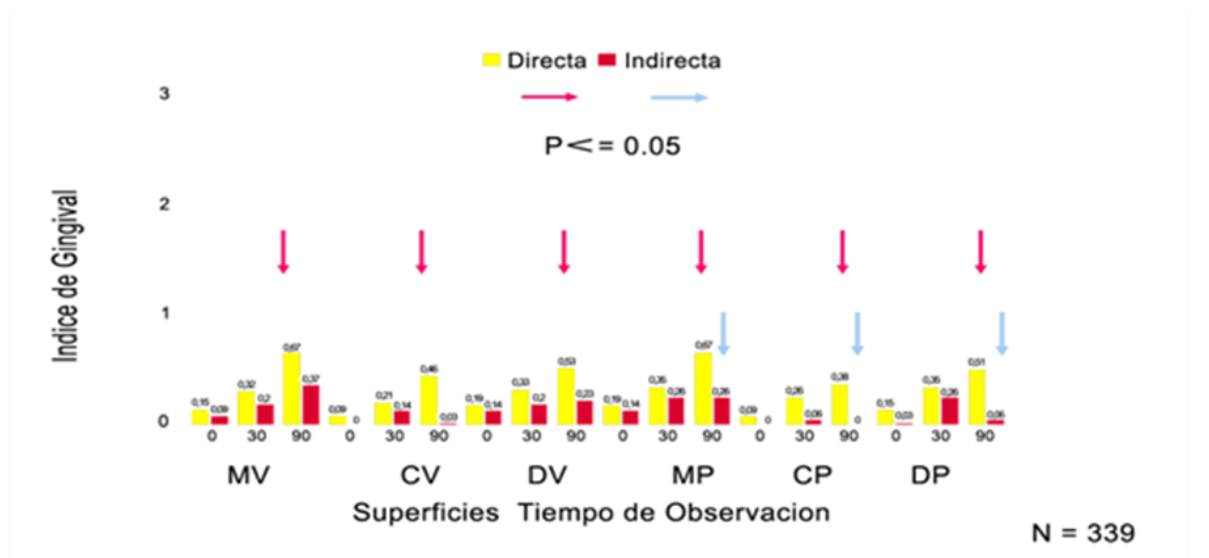
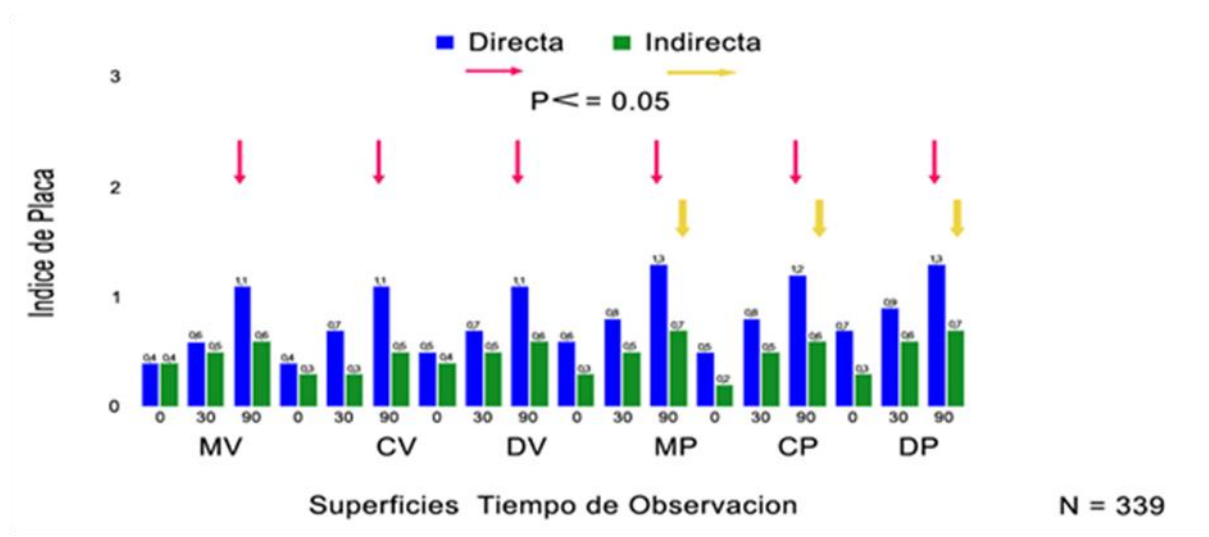


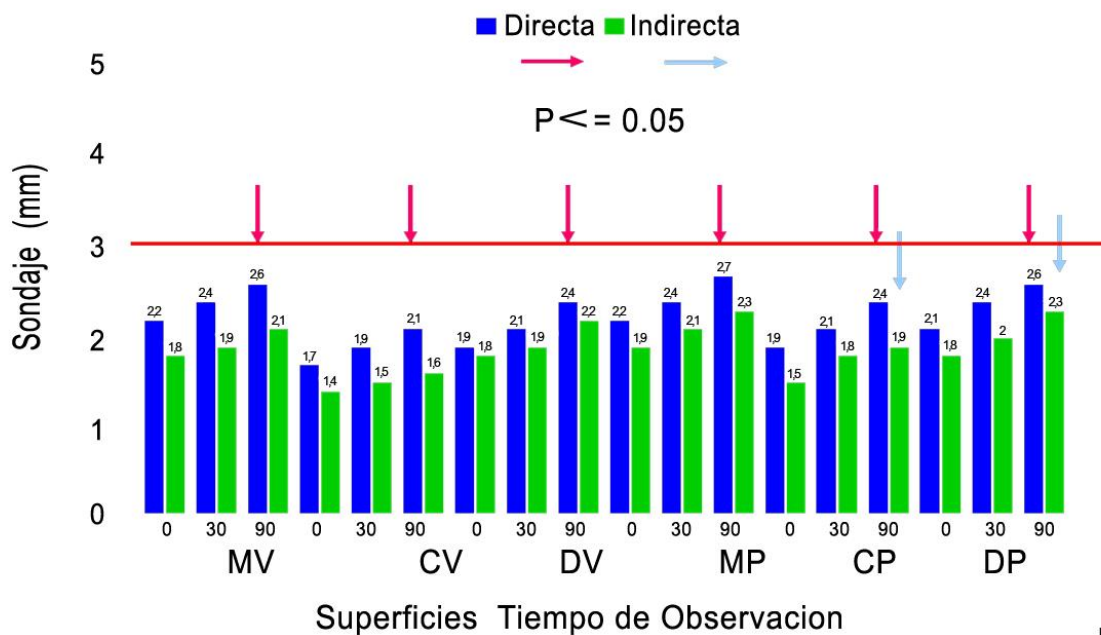
Figura 2. Valores promedio de las mediciones del índice de placa según tipo de pilar en PPR



la mayoría de las superficies rangos clínicos normales, es decir profundidades menores o iguales a 3 mm, sin embargo en 2 pacientes se observo un aumento en la profundidad de sondaje de 8 y 10 mm, en la evaluación de pilares indirectos, tan solo se observo un aumento estadísticamente significativo de la profundidad de sondaje ($P < 0.05$), en las superficies CP y DP Figura 3.

En relación a la LMG y la recesión según la evaluación del tipo de pilar no se encontró diferencia estadísticamente significativa en ninguna de las superficies evaluadas a los 90 días. El Nivel de Inserción en los pilares directos presento un aumento estadísticamente significativo ($P < 0.05$) en las superficies MV, MP, CP y DP. En los pilares indirectos no se observo diferencias estadísticamente significativas con relación al Nivel de Inserción.

Figura 3. Valores promedio de las profundidades de sondaje (mm) según tipo de pilar en PPR



N = 339

DISCUSION

Hallazgos de diferentes estudios, demuestran cambios significativos en los tejidos periodontales (Mc Givney y Castleberry, 1992)⁹. Los resultados de estos estudios son contradictorios, las primeras investigaciones reportaron un incremento de inflamación gingival, acumulo de placa bacteriana y profundidad de sondaje relacionado con el uso de P.P.R., algunos establecen efectos adversos moderados causados por esta prostodoncia y otros reportan que prácticamente no existen efectos en el periodonto por el uso de esta (Yusof e Isa, 1994⁷., Schwalm, C., A.,Smith, D.E., 1977.,⁵ Isidor,F and Budtz-Jorgensen, E 1990.)¹⁰

En el presente estudio se evidencio un índice bajo tanto de inflamación gingival como de placa bacteriana al inicio del estudio y previa inserción de la prostodoncia parcial removible metal acrílica. A los 30 y 90 días los niveles de inflamación gingival y de acumulo de placa aumentaron paulatinamente encontrándose diferencias significativas únicamente a los 90 días. Así mismo, los hallazgos demostraron un aumento significativo de estos parámetros clínicos siendo significativamente mayor en los pilares directos que en los indirectos.

Al evaluar el índice gingival, encontramos un incremento significativo ($P < 0.05$) en todas las superficies de los dientes relacionados con el pilar directo a los 90 días, el promedio del índice gingival al inicio del estudio fue 0.1 y después de 90 días aumento significativamente para todas las superficies en pilares directos a 0.7, adicionalmente las superficies relacionadas con los pilares indirectos se encontraron 2 superficies DP ($P \leq 0.05$) y CP ($P \leq 0.05$), afectadas a la presencia de sangrado donde al inicio del estudio el promedio fue de 0.0 y después de 90 días aumento significativamente para todas las superficies en pilares indirectos a 0.4, esto puede ser debido a que estas superficies estas directamente relacionadas con los retenedores que salen del conector mayor ejerciendo un estrangulamiento del tejido adyacente. Estos resultados concuerdan con los de Hobkiri y Strahan en 1979¹⁷, donde se demostró que la inflamación gingival podría ser causada por el trauma directo de la aparatología removible, observándose incremento en el índice gingival al igual que lo reportado por Orr y Cols, 1992¹⁸. Estudios adicionales confirma el efecto perjudicial de la prostodoncia parcial removible sobre la salud gingival asociado a la influencia de los retenedores sobre los tejidos periodontales (Carlsson y col, 1962, 1965, 1970^{1,2,3};

Chandler y Brudvik, 1984⁶; Addy and Bates, 1979¹⁹; Budtz-Jorgensen and Bochet, 1998²⁰).

Al realizar el análisis del índice de placa bacteriana los pacientes mostraron, clínicamente un aumento significativo en el día 90, ($p \leq 0.05$) donde están ubicados los retenedores directos con un promedio al inicio del estudio de 0.4 y a los 90 días de observación 1.3 al igual que en los retenedores indirectos en el tiempo de 0 a 90 días se observó diferencia estadísticamente significativa en las zonas MP, CP, y DP ($p \leq 0.05$) donde están ubicados los retenedores indirectos con un promedio al inicio del estudio de 0.2 y a los 90 días 0.7 Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Carlsson y col, 1961, 1962, 1965^{1,2,3}, Seemann, 1963²¹; Bissada y col, 1974²², Addy y Bates, 1977²³, Rissin y col, 1979²⁴, Budtz Jorgensen, 1990¹², y Pietrokovski y Cols, 1995¹³, donde el uso de aparatología removible generó un aumento en el acumulo de placa bacteriana asociado a los retenedores presentes. Por el contrario Orr y Cols, 1992¹⁸ no encontraron diferencias en el acumulo de placa bacteria con respecto a la posición del conector mayor, pilares directos e indirectos debido a que a los pacientes se les realizo un control de placa supragingival semanal.

En la evaluación de los pilares directos con relación a la profundidad de sondaje en todas las superficies se encontró diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.05$) encontrándose al inicio del estudio un promedio de 1.7 y a los 90 días de 2.7 mientras que en la evaluación de pilares indirectos, tan solo se observó un aumento estadísticamente significativo de la profundidad de sondaje ($P < 0.05$), en la superficie CP Y DP con un promedio al inicio del estudio de 1.4 y al final de este de 2.3. Estos resultados concuerdan con lo reportado por Carlsson y colaboradores 1965³, donde encontraron un incremento en la incidencia de la profundidad de la bolsa mientras que Bergman y col., 1982²⁵ referenciado por Chandler y col 1984⁶ no encontraron cambios significativos.

Orr y Cols., 1992¹⁸ observaron un ligero incremento en la profundidad de sondaje lo cual puede ser asociado a que los pacientes fueron sometidos a un estricto control de placa

supragingival durante toda la investigación, esto es contrario a lo realizado en este estudio ya que solo se realizó control de placa bacteriana 15 días antes de la inserción de la prostodoncia removible.

Al evaluar LMG según el tipo de pilar directo e indirecto no se observó diferencias estadísticas significativas en los 90 días, $P > 0.05$ esto puede depender a que la LMG esta directamente relacionada con el aumento de recesión la cual en el presente estudio no estuvo presente.

El estudio muestra que hay una relación causa - efecto con la prótesis parcial removible, comprometiendo la salud oral de los tejidos blandos y de soporte, y al analizar todos los parámetros utilizados en esta investigación se observó que los pilares mas relacionados con las P. P. R son el primer premolar inferior derecho (44) con un 9.2 %, el 33 y 45 un 8%.

Se ha demostrado que la prostodoncia removible actúa como factor retentivo de placa bacteriana produciendo alteraciones en los tejidos periodontales llevándolos a un proceso inflamatorio crónico. Es importante resaltar que estos pacientes no tuvieron ningún tipo de re-instrucción de higiene oral durante el periodo del estudio que demuestra la importancia de implementar un mantenimiento Yusof, Z 1994⁷, Ciancio 2003²⁶, Akaltan F, 2005⁸.

El éxito del tratamiento rehabilitador depende en gran parte de la presencia de tejidos periodontales sanos, para tal fin es indispensable realizar una evaluación completa del estado periodontal y establecer un adecuado diagnóstico, pronóstico y plan de tratamiento apropiado en cada situación clínica.

Bibliografía

1. Carlsson, G.E. Hedegard, B. and Koivumma, K.K. Studies in partial denture prosthesis II: An investigation of mandibular partial dentures with double extension saddles. *Acta odontologica Scandinavica*. 1961:19:215-237.

2. Carlsson, G.E. Hedegard, B. and Koivumma, K.K. Studies in partial denture prosthesis III: A longitudinal study of mandibular partial dentures with double extension saddles. *Acta odontologica Scandinavica*. 1962;20:95-119.
3. Carlsson, G.E. Hedegard, B. and Koivumma, K.K. Studies in partial denture prosthesis IV: final results of a 4 year longitudinal investigation of dentogingivally supported partial dentures 1965: 23:443-472
4. Carlsson, G.E. Hedegard, B. and Koivumma, K.K. The current of removable partial dentures in restorative dentistry: Dental clinics of North America 1970: 14: 553-568.
5. Schwalm, C.A., Smith, D.E. and Erickson . J.D. A clinical study of patients 1 to 2 years after placement of removable partial dentures. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 1977;38:380-391
6. Chandler, J., Brudvick, J. (1984). Clinical evaluation of patients eight to nine year after placement of removable partial dentures. *J. Prosthetic. Dent*. 51: 736 - 43.
7. Yusof, Z & Isa, Z. Periodontal status of teeth in contact with denture in removable partial denture wearers, *J. of Oral Rehab*. 1994 21: 77 - 86.
8. Akaltan F, Kaynak D. An evaluation of the effects of two distal extension removable partial denture designs on tooth stabilization and periodontal health *Journal of Oral Rehabilitation* 32 (11), 823–829. 2005.
9. Mc Givney, G., Castleberry, D. (Mc Cracken Prótesis parcial removable. 8º e d. Editorial Panamericana. Buenos Aires, Argentina. (1992).
10. Isidor, F., Budtz, E. Periodontal conditions following treatment with distally extending cantilever bridges on removable partial dentures in elderly patients. *J Periodontol*. 61: 21-6. (1990).
11. Duyck J (2003). Recent concepts in plaque formation .*Journal of Clinical Periodontology* 30 (s5), 7–9(2003)
12. Budtz-Jorgensen, E and Isidor, F. A 5 year longitudinal study of cantilevered dentures compared with removable partial dentures in a geriatric population. *Journal Prosthetic Dentistry*. 64: 42-47. (1990).
13. Pietrokovski y Cols .Gingival recession related to removable partial dentures in older patients. *J. Prosthet. Dent*. 75: 602 - 7.(1995)
14. Rios L Deficiencias encontradas en prótesis parcial removable .instituto superior de ciencias medicas, tesis (2007)
15. Silness, J. and Løe H. Periodontal disease in pregnancy (II): Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontologica Scandinavica*. 1964: 22: 121-135.
16. Løe, H. The gingival index, the plaque index and the retention index System. *Journal of Periodontology*. 1967: 38: 610-616.
17. Hobkirk, J.A. and Strahan, J. D. The influence on the gingival tissues of prostheses incorporating gingival relief areas. *Journal of Dentistry*.1979: 7: 15-21.
18. Orr. S., Linden. G. J. and Newman H. N. The effect of partial denture connectors on gingival health. *Journal of clinical periodontology* 1992, 19:589-594.

19. Addy, M. and Bates, J. F. plaque accumulation following the wearing of different types of removable dentures. *Journal of oral rehabilitation* 1979: 6:111-117.
20. Budtz-Jorgensen, E and Bochet, G Alternate framework designs for removable partial dentures. *Journal Prosthetic Dentistry*. 1998: 80:58-66.
21. Seemann, S. K. A study of the relationship between periodontal disease and the wearing of partial dentures. *Australian Dental Journal*. 1963: 8: 206-209.
22. Bissada, N.F. Ibrahim, S. I. and Barsoum, W. M. Gingival response to various types of removal partial dentures. *Journal of Periodontology*. 1974: 45: 651-659.
23. Addy, M. and Bates, J. F. The effect of partial dentures and chlorhexidine gluconate gel on plaque accumulation in the absence of oral hygiene. *Journal of clinical periodontology* 1977: 4: 41-47.
24. Rissin, L. Effect of age and removable partial dentures on gingivitis and periodontal disease. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 1979: 42:217 – 223.
25. Bergman, B. Hugoson, A. and Olsson, C. O. Caries periodontal and prosthetic findings in patients fitted with removable partial dentures. *Journal of Clinical Periodontology*. 1982:48: 506-514.
26. Ciancio S. Essential oils in oral health management: a review. *Journal of Clinical Periodontology* 2003: 30 (s5), 3–3.
27. Stewart, K., Rudd, K., Kuebker, W. *Prostodoncia parcial removable*. 2º ed. Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana. Caracas, Venezuela(1993).
28. Jacobson, T. Consideraciones periodontales en el diseño de prótesis parciales removibles. *Educ. Continua*. 4: 58 - 68. (1988).
29. Javid, N., Low, S. La dentadura parcial removable como una prótesis periodontal. *Clínicas Odont. de Nort.*1984:2: 331 - 41.
30. Thayer, T., Kratochvil, F. Periodonto y prótesis parcial removable. *Clínicas Odont. de Nort.*1980:2: 349 - 60.
31. Berg, T. Barra lingual mito y contramito. *Clínicas Odont. de Nort.*1984: 2: 365-74.
32. Jerbi, F. Consideraciones periodontales en la construcción de dentaduras parciales removibles en Loza, D. *Prótesis Parcial Removable*. Editorial Latinoamericana. Caracas, Venezuela. 165 - 71. (1992).
33. Bass, C.C. An effective method of personal oral hygiene. *Journal of Louisiana State medical society*. 1954: 106: 100-112.
34. Bergman, B. and Ericson, G. Cross sectional study of the periodontal status of removable partial denture patients. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 1989: 61: 208-211
35. Derry, A. and Bertram, U. A clinical survey of removable partial dentures after 2 years usage. *Acta Odontologica Scandinava*. 1970:28: 581-598.
36. El Ghamrawy, E. Quantitative changes in dental plaque formation related to removable partial denture. *Journal of Rehabilitation*. 1976:3:115-120.
37. Lôe, H. Theilade, E. and Jensen, S.B. Experimental gingivitis in man. *Journal of Periodontology*.1965:36: 177-183.