

RESPUESTA DE LOS TEJIDOS PERIIMPLANTARIOS Y PERIODONTALES EN IMPLANTES ITI COMO SOPORTE DE PROSTODONCIA REMOVIBLE MANDIBULAR A EXTENSIÓN DISTAL BILATERAL



Bautista L., González D., Monroy J., Ortiz T.
Escobar L. **
Malaver P. ***
López de Mesa C. ****

RESUMEN:

OBJETIVO: Evaluar los cambios en los tejidos periodontales y perimplantarios a los 15,18 y 21 meses posterior a la colocación de prótesis parcial removible mandibular implanto soportada a extensión distal bilateral. **MÉTODOS:** Se realizó un estudio descriptivo longitudinal con 9 pacientes, 5 hombres y 4 mujeres con edades entre 50 y 65 años, que presentaron edentulismo parcial mandibular clase I de Kennedy (con uso de PPR convencional), y edentulismo total superior (con uso de prótesis total superior), que recibieron implantes ITI bilateral (superficie de SLA), de 4.1mm-10mm y 4.1mm-13mm con aditamentos en bola, en zona mandibular de 37 y 47; 18 implantes en total. Los implantes fueron colocados en la clínica del postgrado de periodoncia del Colegio Odontológico Colombiano en el año 2008 y el seguimiento fue a los 15,18 y 21 meses. Se realizó una calibración intra e inter-operador (Coeficiente Kappa 0.89 de correlación, empleando una sonda CP11. Midiendo Nivel de inserción clínico en la superficie mesial, distal, vestibular, lingual; Índice de placa implantar (Mombelli 1987); Índice de placa (Silness y Loe 1967), Estabilidad implantaria (dada en valores de ISQ, coeficiente de estabilidad implantaria por medio del Ostell, y Movilidad dental; Parámetros radiográficos: radiografías periapicales de los implantes a los 15,18 y 21 meses. **RESULTADOS:** No se encontró evidencias estadísticamente significativas a nivel dental e implantario, para el nivel de inserción, índice de placa, movilidad, ISQ y a nivel radiográfico. **CONCLUSIONES:** Los implantes utilizados como apoyo para prótesis parcial removible en pacientes clase I de Kennedy, son una buena alternativa de tratamiento.

Palabras Claves: Tejidos periodontales, Tejidos perimplantarios, Implantes I.T.I, Prótesis Parcial Removible

ABSTRAC

OBJECTIVE: the purpose of this paper is to assess changes in periodontal and periimplant tissues at 15, 18 and 21 months after placement of removable partial denture implant-supported mandibular bilateral distal extension. **METHODS:** A longitudinal study is performed of nine patients, 5 men, 4 women aged between 50 and 65, with: partially edentulous mandibular Kennedy class I (using conventional PPR), and higher total edentulism (using total prosthodontics above), which had received bilateral ITI implants (SLA surface) of 4.1mm x 10 mm, 4.1mm x 13mm with fittings on ball, in a mandibular area of 37 and 47, 18 implants were placed. The implants were placed in the clinics of periodontics residency of the Colombian Dental School in 2008 and following up for 15.18 and 21 months. Calibration was performed intra-and inter-operator (Kappa coefficient of correlation 0.89, using a probe CP11. Measuring attachment levels on mesial, distal, buccal, lingual, implant plaque index (Mombelli 1987) plaque index (Silness & Loe 1967) Implant stability (given in values of ISQ implanter stability coefficient resonance frequency analysis by the Ostell, values given in ISQ, implant stability coefficient) and teeth mobility direct retainer, periapical radiographs were taken of the implants. **RESULTS:** No statistically significant evidence was found at tooth and implant to the attachment level, plaque index, mobility, and level ISQ radiographic. **CONCLUSIONS:** The implants used as support for Removable partial dentures Kennedy Class I patients, is a good choice for rehabilitation

Residentes periodoncia, ** Asesor Científico, *** Asesor Metodológico, **** Asesor Estadístico

INTRODUCCIÓN.

En un estudio anterior, Smith y Col, 2009⁽¹⁾ se llegó a la conclusión que el uso de implantes como soporte para prótesis parcial removible es una alternativa prostodóntica predecible, para rehabilitar pacientes clase I de Kennedy los cuales exhibieron salud periodontal y perimplantar durante el tiempo de evaluación.

Para tal fin, los implantes han sido aceptados como soporte de sobre-dentaduras en el tratamiento de pacientes edéntulos.^{2,3} De acuerdo con Albrektsson;⁴ se han establecido como factores de éxito del implante: ausencia de zona radio lucida, inmovilidad implantar, pérdida ósea anual no mayor a 0.2 mm, ausencia de sintomatología, dolor, inflamación, parestesias y una adecuada restauración. En cuanto a los factores responsables del fracaso de los implantes se encuentran: técnica quirúrgica, placa bacteriana, inestabilidad, ausencia de fijación primaria e inadecuado mantenimiento entre otros.

Es importante que al diseñar la Prótesis parcial removible, se evalúen la presencia de daños a nivel de los tejidos periodontales y periimplantares. Sin embargo, en cuanto a la adaptación, el resultado de algunos estudios con PPR, ha sido exitoso y depende del mantenimiento y de una higiene oral efectiva.⁽⁵⁾ Otros estudios clínicos han demostrado un aumento en la inflamación gingival y/o acumulación de placa bacteriana^(6-8.)

Además se ha sugerido que el uso de implantes dentales colocados por debajo de la base de la extensión distal de una PPR, proporcionan soporte adicional, reduciendo la reabsorción del hueso residual^(9,10)

El objetivo de este estudio fue evaluar el comportamiento de los tejidos periodontales y perimplantarios en pacientes clase I de Kennedy que reciben prótesis parciales removibles implanto soportadas mandibulares con extensión distal bilateral, a los 15 ,18 y 21 meses.

MÉTODO

Estudio descriptivo longitudinal. Este estudio hace parte de una propuesta Multicentrica con tres centros de tratamiento en Nueva Zelanda, Holanda y Colombia.

En el estudio anterior, Smith y Col, 2009, participaron en Colombia 12 pacientes, en el

cual, después de seis meses de haber terminado el estudio, se volvió a convocar nuevamente los pacientes para continuar con el seguimiento. Dos de los pacientes desertaron del estudio por insatisfacción del tratamiento, ya que se presentaron inconvenientes con las PPR y un paciente no se localizo por cambio de vivienda. Por lo tanto participaron 9 pacientes, con prótesis total superior y PPR a extensión distal mandibular. La muestra está conformada, 5 hombres y 4 mujeres con edades entre 50 y 65 años.

Los siguientes son los criterios de selección: Edentulismo parcial mandibular clase I de Kennedy (con uso de PPR convencional), y edentulismo total superior (con uso de prótesis total superior), que recibieron implantes ITI bilateral (superficie de SLA), de 4.1mm-10mm y 4.1mm-13m con aditamentos en bola, en zona mandibular de 37 y 47; 18 implantes en total. Los implantes fueron colocados en la clínica del postgrado de periodoncia del Colegio Odontológico Colombiano en el año 2008.

Se realizó una calibración intra e inter-operador con un valor kappa de 0.89; en cada uno de los de los pacientes: con una sonda CP11 se evaluó Nivel de inserción clínica, (distancia de la línea amelo-cementaria al fondo del surco) en las superficies Mesial (p= 0.944) Distal (p=0.371) Vestibular (p=0.731) Lingual (p=0.921) Nivel de inserción relativo (distancia del hombro del implante al fondo del surco) en las superficies Vestibular (p= 0.0513) Mesial (p=0.549) Distal (p=0.587) Lingual (p=0.143) Índice de placa implantar (Mombelli 1987), en el implante de la zona del 37, en las superficies Vestibular (p=0.600) Distal (p= 0.358) Mesial (p=0.518) Lingual (p=0.794) y en el implante de la zona 47, en las superficies Vestibular (P=0.921) Distal (p=0.358) Mesial (p=0.518) Lingual (p=0.794) Índice de placa (Silness y Loe 1967), en las superficies Vestibular (p=0.622) Distal (p=0.973) Mesial (p=0.315) Estabilidad implantaria (Análisis de frecuencia de resonancia por medio del Ostell, dada en valores de ISQ, coeficiente de estabilidad implantaria) (p=>0.614) y movilidad dental (p=>0.9); se tomaron radiografías periapicales de los implantes (Con técnica estandarizada modificada de Payne en la línea base y a los 21 meses.

Procesamiento y análisis estadístico:

Los datos se procesaron en programa estadístico SPSS V 18. Se aplicaron pruebas estadísticas para variables de escala de medición ordinal como, la chi2 de pearson, coeficientes de contingencia para variables con escala de medición nominal, Kruskal-Wallis para variables con escala de medición numérica y la ANOVA. Se consideró significativa de $p < 0,05$.

RESULTADOS

ÍNDICES DE PLACA

El índice de placa de Mombelli, no mostró diferencias significativas en el periodo de 15, 18 y 21 meses, a nivel de los implantes N° 37 y 47. (Figuras:1,2,3,4)

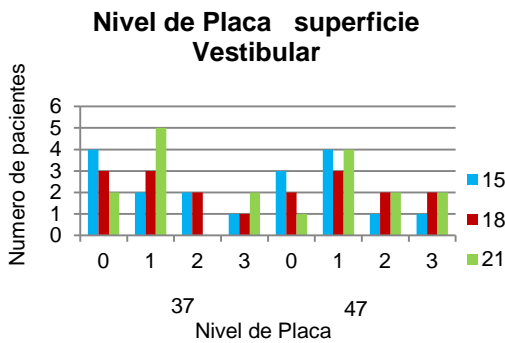


Figura 1. Nivel de placa superficie vestibular.

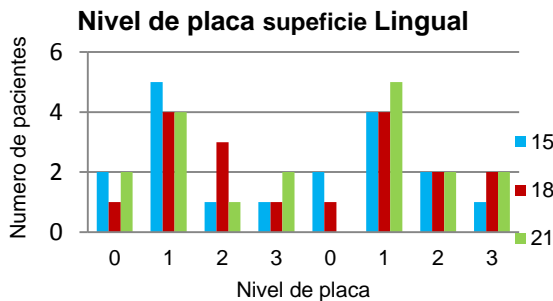


Figura 2. Nivel de placa superficie lingual

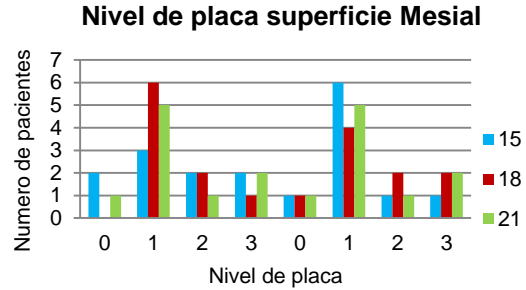


Figura 3. Nivel de placa superficie mesial.

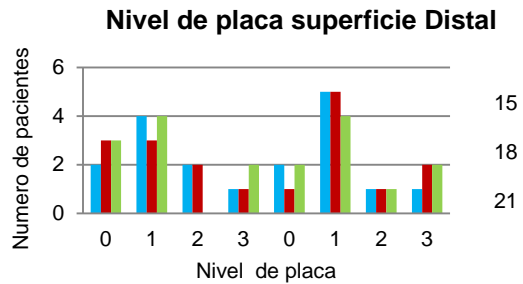


Figura 4. Nivel de placa superficie distal

El índice de Silness y Loe 1967 empleado en cada diente, no mostró diferencias estadísticamente significativas a través del tiempo de prueba. (Figuras: 5, 6, 7,8)

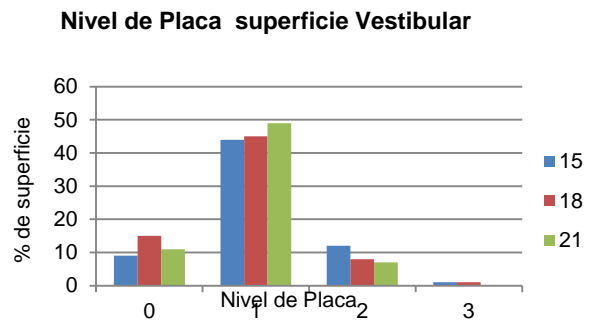


Figura 5. Nivel de placa superficie vestibular.

Nivel de Placa superficie Lingual

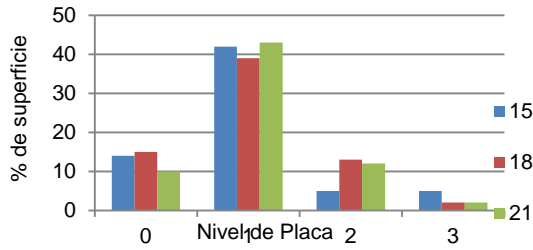


Figura 6. Nivel de placa superficie lingual.

Nivel de placa superficie Mesial

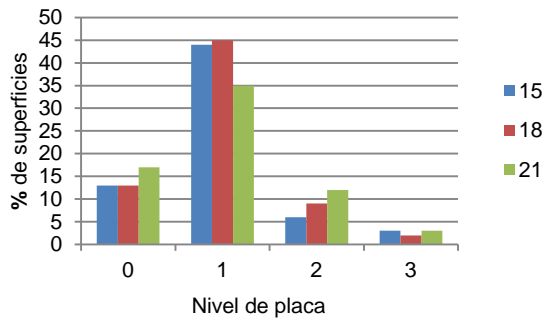


Figura 7. Nivel de placa superficie mesial.

Nivel de placa superficie Distal

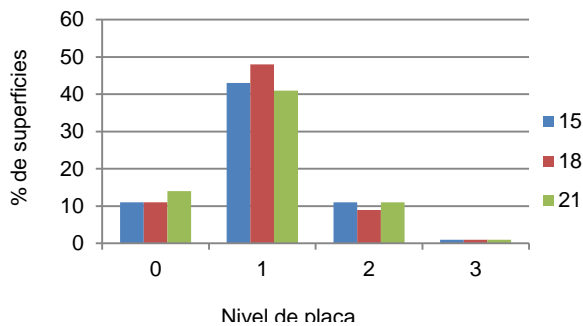


Figura 8. Nivel de placa superficie distal.

NIVEL DE INSERCIÓN

El nivel de inserción clínico fue tomado de la línea amelo-cementaria de los dientes (punto de referencia) a la profundidad del sondaje. No se demostró variación estadística a través del tiempo de prueba. (Figuras: 9, 10, 11,12)

Nivel de insercion superficie Vestibular

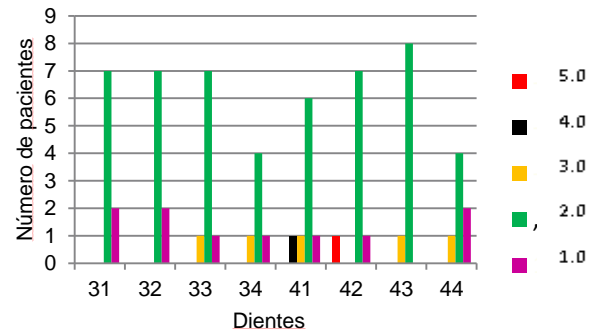


Figura 9. Nivel de inserción superficie vestibular

Nivel de insercion superficie Lingual

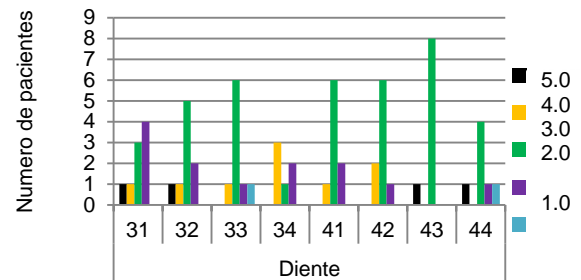


Figura 10. Nivel de inserción superficie lingual

Nivel de insercion superficie Mesial

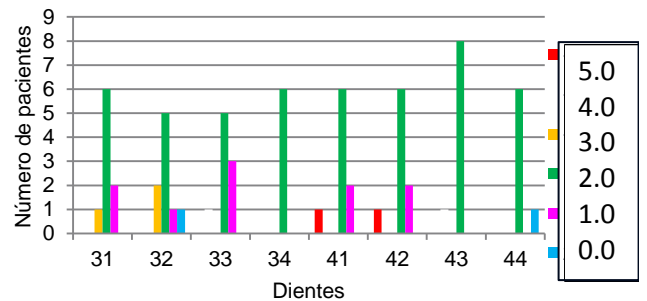


Figura 11. Nivel de placa superficie mesial

Nivel de insercion superficie Distal

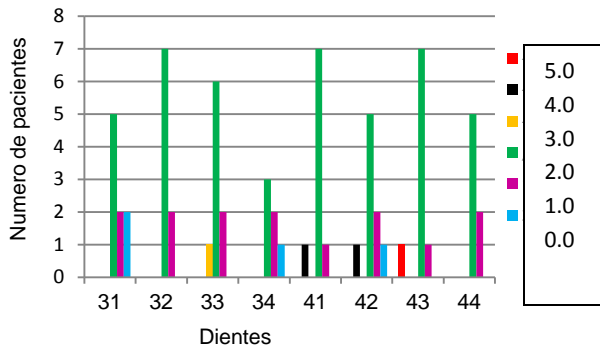


Figura 12. Nivel de inserción superficie distal

El nivel de inserción relativo para los implantes fue tomado desde el hombro del implante (punto de referencia) hasta la profundidad del surco peri-implantario. Encontrándose una mayor pérdida de inserción a nivel lingual y vestibular, pero no tuvo significancia estadística. (Figuras: 13, 14, 15,16)

Nivel de insercion superficie Lingual

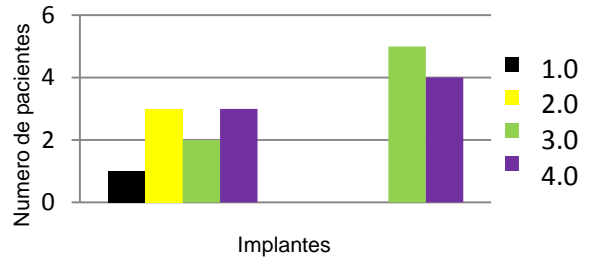


Figura 14. Nivel de inserción superficie lingual.

Nivel de insercion superficie Mesial

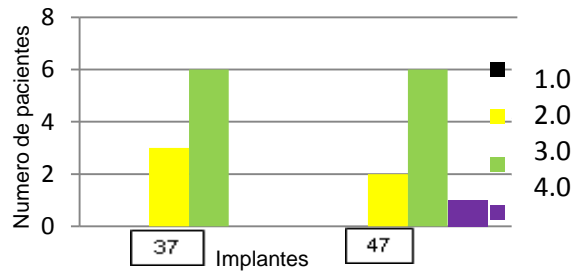


Figura 15. Nivel de inserción superficie mesial

Nivel de inserción superficie Vestibular

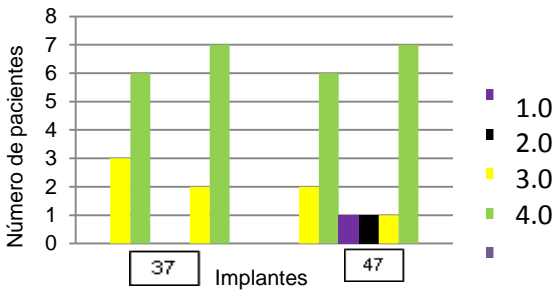


Figura 13. Nivel de inserción superficie vestibular

Nivel de insercion superficie Distal

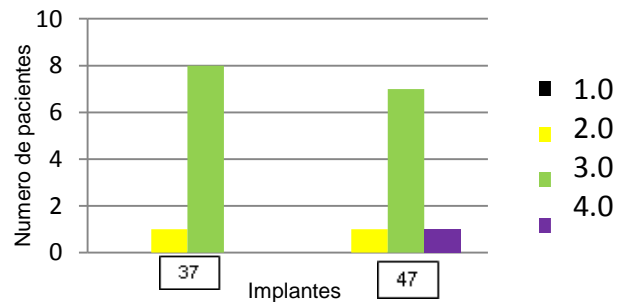


Figura 16. Nivel de inserción superficie distal

EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA

Las radiografías periapicales fueron tomadas a los 15,18 y 21 meses, con el propósito de determinar la pérdida ósea radiográfica. Se tomo como punto de referencia el primer contacto hueso - implante (hombro del implante) al punto más coronal de la cresta ósea. Al comparar la pérdida ósea en la superficie distal en los implantes tanto 37 como 47, no se encontró diferencia estadísticamente significativa al comparar las evaluaciones a los 15, 18 y 21 meses ($p=NS$) (Figura. 17)

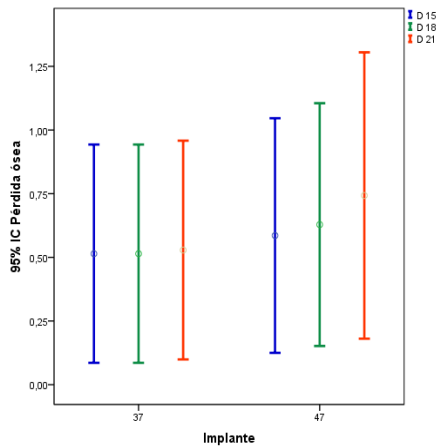


Figura 17. Comparación radiográfica de los implantes durante el tiempo de observación.

Resonancia, a través del Ostell en valores de ISQ se registró la estabilidad a los 15, 18 y 21 meses. Se evidencia que no hubo diferencia significativa en el ISQ a través del tiempo de evaluación. (Ver. Fig. N° 18,19)

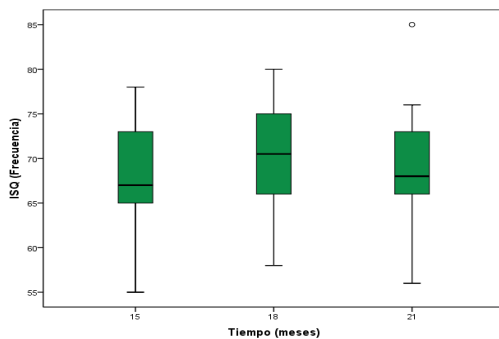


Figura 18. Comparación de los Valores ISQ de los implantes durante el tiempo de observación.

La movilidad de los dientes fue evaluada a los 15,18 y 21 meses; categorizada en grado 1 a 3. Se evidencio que no hubo diferencia estadística significativa a través del tiempo de estudio.

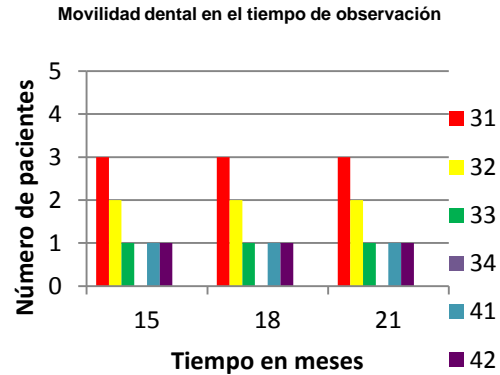


Figura 19. Movilidad dental en el tiempo de observación.

DISCUSIÓN

La condición de los tejidos peri-implantarios es quizá el tema más estudiado en la Implantología dental, sin embargo su importancia no pierde vigencia y su investigación se mantiene hasta la actualidad en tanto que la incorporación de los implantes dentales en las prótesis parciales removibles es una práctica clínica común pero no está lo suficientemente documentada en la literatura actual. Grossmann, *et al*, 2008, en los datos de los informes publicados y la serie de casos presentados sugieren que un adecuado diseño de las prótesis parcial removible reduce la posibilidad de la enfermedad periodontal en los dientes que la soportan, teniendo en cuenta lo importante que son los controles periódicos de higiene oral así no se desencadena un aumento progresivo en los niveles de placa bacteriana ⁽¹¹⁾

El presente estudio encontró que durante el periodo final de observación a los 21 meses se hallaron niveles adecuados de salud perimplantar y periodontal con unos niveles de placa bacteriana estables. Behneke y col en el 2000 concluye que los implantes ITI pueden ser considerados una alternativa de tratamiento confiable para la rehabilitación de los pacientes parcialmente desdentados con

una perceptiva a mediano plazo de pérdida de hueso marginal de 0,7 mm durante la cicatrización y de 0,5 mm después de la carga. La respuesta de los tejidos blandos demostró un bajo nivel de salud, atribuido posiblemente a la presencia de placa bacteriana.⁽¹²⁾

Oetterli *et al* 2001 realizó un estudio en 90 pacientes desdentados, a los cuales se les colocaron dos implantes para soportar una sobredentadura encontrando en contradicción con el presente estudio un aumento significativo en el índice de placa bacteriana a los cinco años ⁽¹³⁾ pero en concordancia con nuestra evaluación también la pérdida de inserción clínica fue significativamente menor.

En nuestra investigación al comparar la pérdida ósea en la superficie distal de los implantes 37 y 47, no se encontraron diferencias estadísticamente significativa al comparar las evaluaciones a los 15, 18 y 21 meses. Sin embargo las mayores pérdidas se encontraron a los 15 y 21 meses para la superficie mesial especialmente en el implante del 37, mientras que en la superficie distal para ambos implantes no se encontraron diferencias relevantes. Bischof y col en el 2006 realizaron un estudio en el cual se colocaron 212 implantes ITI con un seguimiento a cinco años. La pérdida ósea marginal media en los lados mesial y distal fue de 0,71 y 0,60 mm, respectivamente con una pérdida muy similar para ambas superficies aunque ligeramente mayor para el lado distal.⁽¹⁴⁾

Por otra parte Tawse Smith y col en el 2010 realizaron una comparación de implantes para sobredentaduras, en los cuales evaluaron pérdidas óseas marginales con diferentes protocolos de carga y sistemas de implantes evidenciando que no hubo pérdidas de hueso significativas para los sitios distal y mesial de cada implante, sin embargo las mayores pérdidas se encontraron para los implantes Branemark, respecto a los Southern y Straumann en las dos semanas de carga en un periodo de seguimiento a diez años.⁽¹⁵⁾

Jemt *et al* en 1996 en un estudio multicentrico prospectivo a cinco años informo sobre las sobre dentaduras soportadas por implantes encontrando tasas de éxito acumulado para estos implantes del 94% con una pérdida media de hueso marginal del 0.5 a nivel mandibular durante el periodo de observación⁽¹⁶⁾

Gatti *et al* en 2000 evaluaron 84 implantes ITI durante 25-60 meses con una pérdida ósea vertical menor a 0.2 mm al año siguiente de su colocación con una tasa de éxito del 95% y de supervivencia acumulada al final del periodo de seguimiento del 96%⁽¹⁷⁾

Hultin *et al* en 2000 evaluó a diez años las características clínicas y radiográficas de 55 implantes en pacientes edéntulos parciales, evidenciando una mayor pérdida ósea en los implantes colocados en zona maxilar respecto a los colocados a nivel mandibular con una pérdida de hueso de aproximadamente 0-2. mm en el 70% de las superficies evaluadas.⁽¹⁸⁾ Mientras que Chiapasco *et al* reporto en 2001 en un revisión de los años 1999 a 2001 en 187 implantes ITI restaurados con tasas de supervivencia mayores a 96% para el maxilar versus 95% para la mandíbula en contradicción con los estudios mencionados.⁽¹⁹⁾

Weismejer *et al* en 1999 tras diecinueve meses de evaluación radiográfica y clínica en 283 implantes ITI con tres formas de rehabilitación: una sobre dentadura mandibular apoyada por dos implantes con aditamentos de bola, dos implantes interconectados con una barra y cuatro implantes interconectados entre sí. Demostrando una pérdida ósea media de 1.5 a -2.0 mm para todos los implantes sin correlación significativa entre los índices de placa bacteriana ,sangrado y pérdida en los niveles clínicos de inserción⁽²⁰⁾ en concordancia con los hallazgos encontrados en el presente estudio donde no se evidencio una diferencia significativa en los niveles clínicos de inserción, índice de placa bacteriana, niveles de pérdida ósea y movilidad tanto para implantes como para tejidos periodontales durante el tiempo de evaluación.

Mu-chieh fu, *et al*, 2007 en diferentes estudios muestran que los implantes con diseños adjuntos a una prostodoncia parcial removible mejora la función , la retención ,la estabilidad y el apoyo de la prótesis, ya que estas son las quejas más comunes de los pacientes cuando están asociados con una clase I de Kennedy⁽²¹⁾

En tanto que Tolga *et al*, en 2008 encontró que el diseño de la PPR soportada sobre implantes no parece afectar la estabilidad de

los mismos ni la de los tejidos periimplantares.⁽²²⁾

De acuerdo con el presente estudio el diseño de la PPR tampoco influyo en la afectación de los tejidos peri implantares y periodontales.

Sutter *et al*, en 1993, encontró ventajas significativas de los implantes ITI en cuanto a las características de su diseño, resultando su fuerza mecánica, para poder soportar las diferentes direcciones y resistencia a la rotación, demostrando la estabilidad mecánica del sistema lo que favorece los tejidos biológicos alrededor del implante.⁽²³⁾

Respecto al valor ISQ nuestra evaluación encontró estabilidad implantaria a través de los veintiún meses. Los niveles de ISQ para el éxito implantar reportan valores de 57 a 82, con un promedio de 69 ISQ luego del primer año de carga.⁽²⁴⁾

CONCLUSIONES

Los implantes utilizados como apoyo para prótesis parcial removible para pacientes clase I de Kennedy, es una buena alternativa para su tratamiento.

El uso de implantes ITI como soporte para PPR brindan, mayor confort y estabilidad, para pacientes clase I Kennedy mandibular

En el tiempo evaluado, los pacientes presentaron buena salud periodontal y peri implantar

El uso de este tipo de rehabilitación sobre implantes ITI no repercute negativamente sobre la estabilidad de los tejidos alrededor de los dientes e implantes

RECOMENDACIONES

Se requiere que el estudio sea acompañado con residentes de rehabilitación, donde se pueda hacer un seguimiento a las prótesis parciales removibles.

AGRADECIMIENTOS

A nuestros asesores: Dra. Liliana Escobar, Dra. Piedad Malaver y Dra. Clara López de

Mesa, por su gran colaboración, dedicación y apoyo.

REFERENCIAS BIBLIORAFICAS

1. Andrew Simth, y Col. Respuesta de los tejidos periimplantarios y periodontales en implantes ITI como soporte de prostodoncia removible mandibular a extensión distal bilateral; 2009
2. C. Ohkubo, d. kurihara, h. shimpo, y. suzuki, y. kokubo & t. hosoi. Effect of implant support on distal extension removable partial dentures: in vitro assessment. Journal of oral rehabilitation 2007
3. Ricardo Mitrani, James S. Brudvik Keith. Posterior implants for distal extension removable prostheses: a retrospective study. Int J Periodontics Restorative Dent 2003; 23:353–359.
4. Albrektsson, T., Zarb G., Worthington, P., P. Eriksson, R.A. The long term efficacy of currently used dental implants: A review and proposed criteria of success. Int J Oral Maxillofac Implants 1986; 1:11-25
5. Berg E. Periodontal problems associated with the use of distal extension removable partial dentures – a matter of construction. J Oral Rehab 1985; 12: 369-379
6. Bissada NF, Ibrahim SI, Barsoum WM. Gingival response to various types of removable partial dentures. J Periodontol 1974; 45: 651-659
7. Carlsson GE, Hedegard B, Koivumaa KK. Studies in partial denture prosthesis III. A longitudinal study of mandibular partial dentures with double extension saddles. Acta Odont Scand 1962; 20: 95-119.
8. Carlsson GE, Hedegard B, Koivumaa KK. The current of removable partial dentures in restorative dentistry. Dent Clinic N Am 1970; 14: 553-568.

9. Denissen HW, Kalk W. Preventive implantations. *Int Dent J* 1991; 41: 17-24
10. Keltjens HMAM, Käyser AF, Hertel R, Battistuzzi PGFCM. Distal extension removable partial dentures supported by implants and residual teeth: considerations and case reports. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8: 208-213.
11. Grossman y levin I, sadan A, A retrospective case series of implants used to restore partially edentulous patients with implant-supported removable partial dentures: 31-month mean follow-up results quintessence *Int* 2008;39:665–671
12. Behneke A, Behneke N, Hoedt B. The Longitudinal Clinical Effectiveness of ITI Solid-Screw Implants in Partially Edentulous Patients: A 5-Year Follow-up Report. *Int. J oral maxillofac implants* 2000;15:633–645
13. Oetterli M, Kiener P, Mericske-S. A Longitudinal Study on Mandibular Implants Supporting an Overdenture: The Influence of Retention Mechanism and Anatomic-Prosthetic Variables on Periimplant Parameters *Int J Prosthodont* 2001;14:536–542.
14. Bischof M, Rabah N, Abi N, Moncler S, Samson J. A five-year life-table analysis on wide neck ITI implants with prosthetic evaluation and radiographic analysis: results from a private practice *Clin. Oral Impl. Res.* 17, 2006; 512–520
15. Sunyoung M, Tawse-Smith A, Thomson M, Payne A. Marginal Bone Loss with Mandibular Two-Implant Overdentures Using Different Loading Protocols and Attachment Systems: 10-Year Outcomes. *Int J Prosthodont* 2010;23:321–332
16. Jemt T, chai j, harnett j, heath j. hutton, mckenna s, david c. mcnamara, van steenberghe. A 5-Year Prospective Multicenter Follow-up Report on Overdentures Supported by Osseointegrated implants *Int j oral maxillofac implants* 1996;11:291-298
17. Gatti C, Haefliger W, Chiapasco M. Implant-Retained Mandibular Overdentures with Immediate Loading: A Prospective Study of ITI Implants *Int j oral maxillofac implants* 2000;15:383–388
18. Hultin M, Gustafsson A, Klinge B: Long-term evaluation of osseointegrated dental implants in the treatment of partly edentulous patients. *J Clin Periodontol* 2000; 27: 128–133.
19. Chiapasco M. Ghisolfi G. Voge. Long-term clinical effectiveness of oral implants in the treatment of partial? edentulism Seven-year life table analysis of a prospective study with ITI Dental Implants System used for single tooth restorations. *Clin. Oral Impl. Rest* 135-141 2.001
20. Wismeijer D, Mulder J. Vermeeren J, Kalk W. Clinical and radiological results of patients treated with three treatment modalities for overdentures on implants of the ITI Dental Implant System. A randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Impl Res* 1999; 10: 297-302.
21. Mu-chieh fu; yen-wen shen; lih-jyh fuh Clinical application of implant - supported bilateral distal extension removable partial denture-case report *journal of dental sciences*, 2007, vol. 2 issue 1, p52-56, 5p
22. Tolga F, Guliz N, Gu'ncu, Yamalik N, Turkyilmaz I, Baris M. The Impact of Prosthetic Design on the Stability, Marginal Bone Loss, Peri-Implant Sulcus Fluid Volume, and Nitric Oxide Metabolism of Conventionally Loaded Endosseous Dental Implants: A 12-Month Clinical Study. *Journal of Periodontology*, Jan 2008, Vol. 79 p55-63,
23. Sutter F, Hans, Weber P, Sorensen J, Belser U. The New Restorative Concept of the ITI Dental Implant System: Design and Engineerin *Int J Periodont Rest Dent* 1993; 13:409-431.

24. Sennerby L, Meredith N. Implant Stability measurements using resonance frequency analysis; biological and biomechanical aspects and clinical implications. *Periodontol* 2000, 2008;47:51-66.