

# Prótesis parcial fija conexión diente–implante. ¿Una opción protésica predecible? Revisión sistemática

## Fixed partial denture implant -tooth connection: a predictable prosthetic option? A Systematic review

Catalina Hurtado<sup>1</sup>, Andrea Otero<sup>1</sup>, Mario Arteaga<sup>2</sup>, Piedad Malaver<sup>3</sup>

### RESUMEN

**Objetivo:** Identificar los parámetros para seleccionar la prótesis parcial fija conexión diente implante, como rehabilitación de un paciente parcialmente edéntulo. **Métodos:** Revisión sistemática de literatura. Se realizó una búsqueda sistemática en las siguientes bases de datos: MEDLINE, PubMed, Cochrane, Ebsco, Scielo, Revistas indexadas: Journal of Oral Rehabilitation, Clinical Oral Implant Research, Journal of Prosthetic Dentistry, The International Journal of Prosthodontics, Implant Dentistry, Quintessence Dental Technology, International Journal Of Periodontics And Restorative Dentistry. Los términos MeSH usados para la búsqueda fueron: conexión diente-implante, intrusión dental, biomecánica en la conexión diente implante, ferulización diente implante, parámetros para la conexión diente-implante. **Resultados:** 380 artículos potenciales. Después de realizar la selección de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, 15 artículos fueron seleccionados para el análisis. **Conclusiones:** La prótesis parcial fija conexión diente implante podría ser una opción de tratamiento predecible, cuando esta se realiza ya sea por limitaciones anatómicas o para disminuir traumas quirúrgicos; sus resultados son comparables con los logrados en las restauraciones soportadas únicamente con implantes, siempre y cuando una conexión rígida sea establecida entre en diente pilar y el implante. También debe tenerse en cuenta la longitud de la prótesis y el número de pilares, así mismo las condiciones previas del diente pilar.

**Palabras Clave:** Conexión diente-implante, intrusión dental, ferulización diente-implante, biomecánica

### ABSTRACT

**Objective:** To identify the parameters to select the fixed partial denture implant -tooth connection, as rehabilitation of partially edentulous patient. **Methods:** Systematic Review. We conducted a systematic search of the following data bases: MEDLINE, PubMed, Cochrane, Ebsco, Scielo, Indexed Journals: Journal of Oral Rehabilitation, Clinical Oral Implant Research, Journal of Prosthetic Dentistry, The International Journal of Prosthodontics, Implant Dentistry, Quintessence dental Technology, International Journal of Periodontics Restorative And Dentistry. The MeSH terms used for the search were: tooth-implant connection, intrusion dental, biomechanics in implant-tooth connection, splinting tooth-implant, parameters for tooth-implant connection. **Results:** potential articles were selected. According to inclusion and exclusion criteria, 15 articles were selected for analysis. **Conclusions:** Fixed partial denture tooth implant connection could be a predictable treatment option when this is done either by anatomical limitations or to reduce surgical trauma, and its results are comparable to those achieved in supported restorations with implants, as long as a rigid connection be established between in tooth abutment and implant. Must also take into account the length of the prosthesis and the number of pillars, likewise the preconditions of the abutment tooth.

**Keywords:** tooth-implant connection, intrusion dental, biomechanics, splinting tooth-implant.

### Grupo de Investigación - Ciencias Odontológicas UNICOC

1. Residente Especialización en Prostodoncia
  2. Odontóloga, Especialista en Rehabilitación Oral.
  3. Odontóloga, Maestría en Biología - Énfasis de Genética Humana.
- Autor responsable de correspondencia: Piedad Malaver  
Correo electrónico: pmalaverc@unicoc.edu.co

**Citar como:** Hurtado C, Otero A, Arteaga M, Malaver P. Prótesis parcial fija conexión diente–implante. ¿Una opción protésica predecible? Revisión sistemática. Journal Odont Col. 2013;6(12):39-52

Recibido: Junio 2013, aceptado: Noviembre 2013

## INTRODUCCIÓN

En la última década los implantes dentales han tenido éxito en el tratamiento de pacientes parcialmente edéntulos; lo que ha generado un gran número de alternativas de tratamiento, dentro de ellos la carga diente implante; siendo esta opción, una de las alternativas que han generado controversia y debate, no solo por las diferencias biomecánicas que esto demanda sino también por las conclusiones a las que han llegado los diferentes estudios referentes a este tema.<sup>1-5</sup>

De hecho, las diferencias biomecánicas en la conexión diente-implante y la transmisión de estrés a los tejidos de soporte podrían considerarse como un desafío en el funcionamiento de la prótesis fija, debido a las diferencias de movilidad que existe en esta conexión, al presentarse mayor movilidad del diente en comparación al implante ante cargas oclusales, la cual puede ser 10 veces mayor debido a la presencia del ligamento periodontal, lo que podría generar un patrón de tensiones distinto en el diente y el implante, ocasionando quizás sobrecarga y posibles fallas en el tratamiento.<sup>6,7</sup>

Se han generado diferentes alternativas para disminuir esta complicación, haciendo posible el uso de este tratamiento. La primera sugiere usar un tipo de conexión resiliente en prótesis fijas con soporte combinado buscando compensar esa discrepancia de movilidad de los pilares. La segunda recomienda el uso de conectores rígidos, ya que su uso implica que la zona de tensión alrededor del implante disminuya, puesto que el diente natural pilar comparte la distribución de estrés al recibir una transferencia directa por el conector. Debido a la diferencia de resiliencia que existe entre el complejo implante-hueso y diente-hueso, las prótesis parciales fijas con soporte combinado implante-diente no se han tomado como terapia de primera elección.

Existen varias indicaciones para el uso de carga diente implante, una de ellas es para casos de rehabilitación en pacientes con espacio edéntulo posterior, sin embargo, la literatura reporta que el esquema de arco corto cumple los requisitos de una dentición funcional. Esta es una opción de tratamiento que asegura funcionalidad oral, comodidad y posiblemente, reducción los costos.

El arco corto es un tratamiento que proporciona una ventaja sin comprometer el cuidado del paciente. Además, se han realizado estudios donde se observa que

la eficacia y eficiencia masticatoria no se alteran con este tipo de oclusión, sin embargo autores reportan que puede llevar a limitaciones por cuestión estética y porque tiene que haber una estabilización del diente antagonista. También se reporta que es más frecuente, sin ser una causa principal, el encontrar desordenes en la articulación temporomandibular, sin embargo sigue siendo una opción de tratamiento predecible y funcional.

La prótesis parcial removible es otra alternativa de tratamiento, que no compromete el estado de salud periodontal de los dientes, sin embargo hay algunos autores que reportan que la eficacia y eficiencia masticatoria se ven seriamente comprometidos, conllevando en algunos casos a niveles de nutrición inadecuados y enfermedades gastrointestinales. Otra de las desventajas es el bajo confort y el poco uso por parte los pacientes además de la estética que en algunas ocasiones el paciente puede experimentar.

El factor socioeconómico tiene una gran influencia en la elección de la terapia restaurativa, y con el fin de mejorar la estética y función, esta sigue siendo una opción válida, sin dejar de lado las ventajas estéticas y funcionales que ofrecen las PPFs.

De esta forma, es posible que el manejo adecuado de la conexión diente implante, pueda representar una opción favorable que disminuya traumas quirúrgicos y sea una opción adicional en un edentulismo parcial que brinde a los pacientes resultados satisfactorios de confort, funcionalidad y estética, comparados con prótesis fijas soportadas sólo por implantes. Por lo tanto es necesario hacer una revisión de la literatura que permita determinar si este tipo de conexión es viable, de ser así poder identificar ¿Cuáles son los parámetros para seleccionar la PPF conexión diente implante, como rehabilitación de un paciente parcialmente edéntulo?

## MATERIALES Y MÉTODOS

### TIPO DE ESTUDIO

Revisión sistemática de la literatura

### OBJETO DE ESTUDIO

Parámetros de la PPF conexión diente implante

### ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Para identificar todos los estudios que evaluaron la alternativa de conexión diente-implante, una búsqueda en la literatura fue realizada en las siguientes bases de datos: MEDLINE (PubMed), Cochrane, Ebsco, Scie-

lo, Revistas indexadas: Journal of Oral Rehabilitation, Clinical Oral Implant Research, Journal of Prosthetic Dentistry, The International Journal of Prosthodontics, Implant Dentistry, Quintessence Dental Technology, International Journal Of Periodontics And Restorative Dentistry.

Los términos MeSH usados para la búsqueda fueron: conexión diente-implante, intrusión dental, biomecánica en la conexión diente implante, ferulización diente implante, parámetros para la conexión diente-implante. La búsqueda en todas las bases de datos se limitó entre los años 1985 y 2012.

### CRITERIOS DE SELECCIÓN

Los criterios de inclusión y exclusión se detallan en la Tabla 1.

Los siguientes tipos de estudios que aportaron datos sobre la conexión diente-implante fueron: Estudios clínicos, estudios in vitro, revisiones sistemáticas y

estudios descriptivos. Los límites de la búsqueda fueron descritos previamente en la estrategia.

### RECOLECCIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS DE CALIDAD

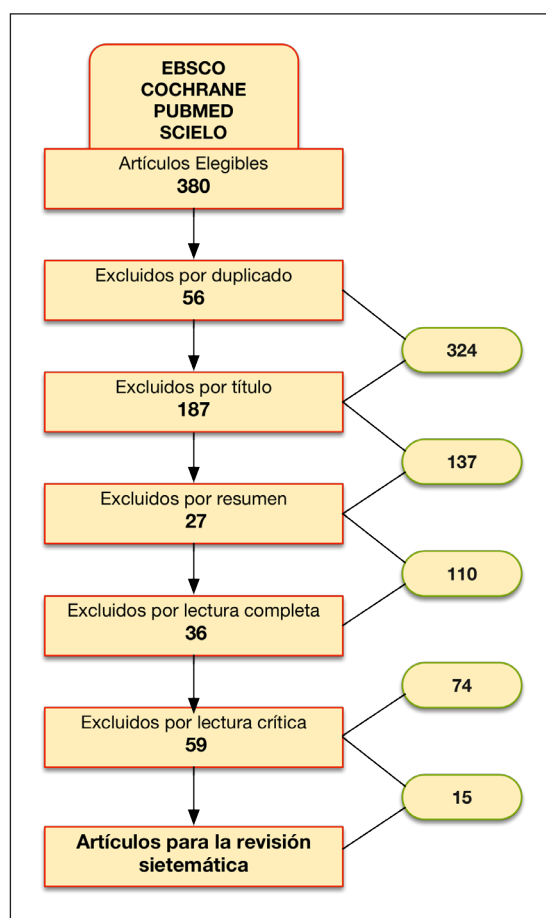
Los datos fueron recolectados sobre los siguientes ítems para cada estudio: título, autor, diseño del estudio, año de publicación, entre otras; así como las unidades de análisis (Tabla 2).

Se realizó evaluación de la calidad, con base en la metodología descrita en las plantillas SIGN. La calidad de los estudios fue categorizada como de alta o baja rigurosidad científica o si ameritaba cambios, siendo seleccionados para el estudio final los de alta rigurosidad científica.

### RESULTADOS

#### ESTUDIOS INCLUIDOS

El resultado de la búsqueda arrojó un total de 380 artículos potenciales. Después de realizar la selección de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, 15



**Figura 4.**  
Flujograma de selección de artículos

Tabla 1	
Criterios De Inclusión Y Exclusión	
Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Artículos en inglés y español, Artículos de 1985- 2012, Ensayos clínicos, Estudios descriptivos, Revisiones sistemáticas, Revistas indexadas	Artículos sin rigor metodológico Carga diente-implante en PPR Casos clínicos.

artículos fueron seleccionados para el análisis (Figura 1). En este estudio, de los 15 artículos seleccionados; 5 corresponden a estudios clínicos, 5 in vitro, 1 revisión sistemática y 4 estudios descriptivos. Las características de estos estudios se muestran en la tabla 3 y 4.

### FALLAS IN-VITRO

#### Sobrecarga Ósea

Lin Chun *et al.*<sup>8</sup> realizaron un estudio de elementos finitos con el fin de analizar la biomecánica en la conexión diente implante en distintos tipos de calidad ósea ante diferentes cargas oclusales. Utilizaron la clasificación de Zarb para la calidad de hueso. Se encontró que las cargas laterales incrementaron significativamente el estrés comparado con las fuerzas axiales, sin importar el tipo de hueso. La máxima concentración de estrés se encontró en áreas linguales cervicales tanto en el diente pilar como en el implante, observándose mayor cantidad de estrés en el hueso tipo 1 y 2.

#### Sobrecarga de implante

Lin Chun *et al.*<sup>9</sup> reportaron que no hay diferencias significativas entre la calidad de hueso y las cargas oclusales. Encontraron que existe un incremento de presión dentro del sistema de implantes en la interfaz entre el abutment y el implante, en la parte inferior del hexágono interno y en las primeras roscas del tornillo del abutment en los diferentes tipos de carga.

Akca *et al.*<sup>10</sup> han descrito que la concentración de fuerza en el implante siempre va a ser mayor cuando se encuentra en el sector posterior; puesto que lo deja dentro del área de acción de los vectores de fuerza de los músculos elevadores.

Menicucci *et al.*<sup>11</sup> realizaron un estudio donde investigaron, con el uso de elemento finitos en modelos 2D y 3D el estrés peri-implantar que se produce durante la carga; concluyendo que influye más el tiempo que la intensidad de la carga.

Tabla 2.
Unidades de análisis posibles factores relacionados con el fracaso.
Característica
Diámetro del implante
Longitud del implante
Tipo de material (aleación/cerámica)
Longitud de prótesis
Cantidad de pilares
Distribución de pilares
Cantidad de pónicos
Sector anterior o posterior
Fijación (atornillada, cementada)
Conector (rígidos, semirrígido, telescópicas)
Angulación cúspide
Altura ósea
Movilidad dental
Tipo de hueso
Cantidad de hueso
Presencia de retenedores en dientes pilares
Tratamiento endodóntico previo

### Sobrecarga del diente

Menicucci G *et al.*<sup>11</sup> reportaron que las fuerzas estáticas que se aplicaron al diente natural generaron mayor stress en el hueso alrededor del implante que en el hueso alrededor del diente. Cuando se aplica la fuerza al diente durante un tiempo muy corto (fuerza de transición), las propiedades visco-elásticas del ligamento periodontal pueden llevar a que el diente reaccione como un pilar rigidamente anclado.

### Distribución de estrés en relación con la cantidad de pilares

Dalkiz *et al.*<sup>12</sup> realizaron un estudio de elementos finitos con el objetivo de evaluar este tipo de prótesis, cuando se incrementa el número de dientes pilares y observar la zona de concentración de estrés en las diferentes cargas aplicadas. Se encontró que a medida que se aumentó el número de dientes pilares, la concentración de carga en la región apical y cervical disminuyó. Sin embargo, la mayor concentración de fuerza siempre se encontró en el pilar distal, independientemente del número de dientes ferulizados.

### Sobrecarga estructura PPF

Lin Chun *et al.*<sup>9</sup>, demostraron que en la estructura de la prótesis conexión diente implante, la concentración de estrés fue encontrado en el punto de unión entre la prótesis y el diente pilar, en la zona lingual. Esto es causado por la diferencia en la movilidad entre el diente natural y el implante.

Maezawa N, *et al.*<sup>14</sup> estudiaron la influencia de la conexión del canino a implantes ubicados en la zona posterior y anterior y la distribución de estrés, en el hueso simulando 4 diseños de prótesis diferentes. Las cargas aplicadas fueron estáticas sobre las superficies oclusales. Los resultados indicaron que las la estructura que conectó rigidamente los pilares, mostró ser más efectiva en la supresión de estrés en el hueso tanto para el diente como para el implante, característica que fue atribuida a la capacidad que posee la estructura a transferir las cargas. Además, se encontró una alta concentración en el implante, en las estructuras no rígidas.

## FALLAS IN-VIVO

### Perdida de dientes

Estudios como el de Fugazzotto *et al.*<sup>15</sup> con una muestra de 1206 restauraciones diente implante, cuya longitud fue de 3 unidades no reportan ninguna pérdida de dientes pilares; así mismo, Akca *et al.*<sup>10</sup> en su estudio del 2006 de 34 prótesis de 3 unidades, no reportaron este tipo de falla.

En contraste con estudios como el de Nickenig *et al.* en 2008,<sup>16</sup> donde si se reportó pérdida de dientes tanto en prótesis de 3 o más unidades. Nickenig H *et al.*<sup>17</sup> refieren que se presentó mayor pérdida de dientes cuando el tipo de conector era no rígido. Estudios como el de Naert I *et al.*<sup>18</sup> reportan que cuando los dientes fueron sometidos a tratamiento periodontal o endodóntico, por presentar periodontitis o pérdida ósea leve aumentaba el riesgo de complicaciones, en comparación a los que en el momento de la inserción de la prótesis no habían recibido ningún tratamiento.

### Pérdida de implantes

Nickenig H *et al.* en 2006<sup>17</sup> realizaron un estudio en 83 pacientes rehabilitados con 84 prótesis de 3 o más unidades, no reportó en ningún caso pérdida del implante. Sin embargo, en el 2008<sup>16</sup> realizó otro estudio, que al igual que Lindh T *et al.*<sup>19</sup>, observaron que la extensión de más de 3 unidades tuvo mayor incidencia de presentar este tipo de falla.

Gunne J *et al.*<sup>20</sup> realizaron un estudio con 20 pacientes a los que se les colocó 40 prótesis con conexión diente implante con conectores rígidos, en donde tuvo una pérdida de implantes del 11.6%. Sin embargo, en otros estudios realizados por Fugazzotto *et al.*<sup>15</sup>, Akca K *et al.* en 2006<sup>10</sup> y en 2008<sup>21</sup> reportaron que usando este tipo de conectores no se encontró fracaso de implantes.

En estudios como en el Lindh T *et al.*<sup>19</sup> se reportó la pérdida de implantes en este tipo de prótesis cuando usaron conectores semirrígidos. Lindh T *et al.*<sup>19</sup>, en este estudio trabajo con 98 pacientes a los que les pusieron 98 prótesis conexión diente implante en zonas de hueso tipo II Y III. Hubo mayor incidencia a perder el implante cuando eran colocados en zonas de hueso tipo III, de igual forma Nickenig H *et al.* en 2008<sup>16</sup> observó pérdida de implantes cuando eran colocados en este tipo de hueso. En estudios como los del Nickenig H *et al.* de 2006<sup>17</sup>, Gunne J *et al.* de 1999<sup>20</sup>, Akça K *et al.* de 2008<sup>21</sup>, y Fugazzotto *et al.*<sup>15</sup> no reportaron pérdida de implantes en hueso tipo II.

### Pérdida ósea de dientes

Naert *et al.*<sup>18</sup> señalan que la pérdida ósea está relacionada con el tipo de conexión y que el diente tiene una sobrecarga ósea cuando hay una conexión semirrígida. Akca K *et al.* en 2006<sup>10</sup> realizaron un estudio donde tomaron 29 pacientes parcialmente edéntulos, quienes recibieron este tipo de prótesis con conexión rígida y los dientes pilares con previo tratamiento de endodoncia, obteniendo una tasa de éxito del 100%

Tabla 3

## Características de los resultados

Autor	Año	Estudio	Tiempo Años	Muestra	PPF
Fugazzotto	1999	E. Clínico	3-14	843 p	1206
Johan Gunne	1999	E. Clínico	10	20 p	40 (20 Di-20ii) - 69 Imp
Akca K	2006	E. Clínico	2	29 p	34
Akça K	2008	E. Clínico	2	29 p	49 (34 Di-15 li)
Naert Ignace	2001	E. Clínico	15	123 p	140
Kindberg H.indberg	2001	E. Descriptivo	10	36 p	41 - 115 Imp
Nickenig H	2006	E. Descriptivo	2-8	83 p	84
Nickenig H	2008	E. Descriptivo	+2	224 hc	229 (178 Ppf Y 51 Ppr) - 459 Imp
Lindh T	2001	E. Descriptivo	+5	98 p	138-166 Imp
Lin Chun	2006	E. In Vitro	-	-	-
Lin Chun	2007	E. In Vitro	-	-	-
Menicucci G	2002	E. In Vitro	-	-	-
Maezawa N	2007	E. In Vitro	-	-	-
Dalkiz M	2002	E. In Vitro	-	-	-
Lang Np	2004	R. Sistemática	5-10	13 art	115-932 Imp

\*p (pacientes); hc (historias clínicas); art (artículos)

en un periodo de observación de 24 meses, y no se reportó esta falla. La pérdida ósea de dientes en este tipo de prótesis se observó con mayor frecuencia cuando hay conectores semirrigidos.

### Pérdida ósea implantes

Lindh T *et al.*<sup>19</sup> en su estudio en 2001 reportan en 74 implantes, una pérdida ósea en el maxilar superior de -1,3mm y en el maxilar inferior de -0,8mm durante el primer año. Posteriormente a los 2 y 3 años no hubo diferencias significativas.

Nickenig H. *et al.* en su estudio del 2008<sup>16</sup> encontró a un año pérdida ósea alrededor de 46 de 112 implantes (41%) así: 31 con una pérdida ósea de 1 rosca (leve), 11 con 2 roscas expuestas (moderada) y 4 con 3 o 4 roscas expuestas (severa).

Lindh T *et al.*<sup>19</sup> realizó un estudio con 98 pacientes a los que les pusieron 98 prótesis conexión diente implante en zonas de hueso tipo II y III, en los que hubo mayor pérdida ósea cuando eran colocados en hueso tipo III, de igual forma Nickenig H. *et al.* en 2008<sup>16</sup> observó mayor pérdida ósea alrededor del implante al estar ubicado en este mismo tipo de hueso.

En estudios como los de Nickenig H. *et al.* del 2006<sup>17</sup>, Gunne J *et al.* de 1999<sup>20</sup>, Akça K *et al.* de 2008<sup>21</sup>, y Fugazzotto *et al.* del 2006<sup>15</sup> no reportaron pérdida ósea en zonas de hueso tipo II.

### Intrusión dental

Según los estudios realizados no hay una relación significativa que demuestre que el tipo de fijación, sea un factor relevante para determinar una mayor incidencia de intrusión de los dientes pilares; ya que la intrusión se presentó igualmente en prótesis cementadas y atorilladas. Sin embargo, Naert *et al.*<sup>18</sup> refieren que una falla en la cementación, o el uso de cementos temporales, así como una fractura de tornillos, puede causar que se pierda la rigidez de la prótesis, permitiendo el movimiento de “rebote” del diente lo que favorece el fenómeno de intrusión. Para estos casos se recomienda el uso de cementos definitivos y al presentarse una fractura o aflojamiento de tornillos estos deben cambiarse o ajustarse dentro de los 3 meses siguientes, para no dar posibilidad a esta falla tan común en las restauraciones con unión diente implante.

Fugazzotto *et al.*<sup>15</sup> concluyeron que el utilizar un elemento resiliente entre el implante y la prótesis podría amortiguar la diferencia de movilidad entre implante diente, siempre y cuando los tornillos de fijación estén intactos, es decir la fijación sea rígida, y si se fracturan deben ser reparados en máximo 3 meses, para que no se presente intrusión.

Akca K *et al.* en 2008,<sup>21</sup> hacen referencia a que otros autores han reportado, que para evitar la intrusión se deberían usar conectores no rígidos, sin embargo los estudios muestran una mayor relación entre intrusión

y conectores no rígidos, un ejemplo es el uso de conectores con coronas telescópicas cementadas a una estructura rígida, y donde se presentó intrusión; este fenómeno se atribuye a la pérdida de retención rígida por fallas en el cemento temporal. En este estudio se vió que si se realiza la cementación con cemento definitivo, no se presenta intrusión ni pérdida de abutment. (Tabla 5)

Kindberg H *et al.*,<sup>13</sup> refieren que en la intrusión, pacientes con parafunción, tipo de conector no rígido y experiencia del operador influyen en la aparición de este fenómeno.

Por último, en el estudio de Lindh T *et al.*,<sup>19</sup> la intrusión solo se presentó en casos de aflojamiento o fracturas de tornillos de los ajustes en los casos de fijación rígida con tornillos con ajustes de precisión.

### Fractura de Abutment

Los artículos en los cuales no se reportaron fracturas de abutment, la localización de las restauraciones fue exclusiva del sector posterior. Naert *et al.*<sup>18</sup> y Nickenig *et al.*<sup>16</sup> si reportaron fracturas de abutment y las restauraciones fueron anteriores y posteriores, pero no se identifica en que zona se presentó esta falla.

Naert *et al.*,<sup>18</sup> Nickenig *et al.*,<sup>16</sup> y Lang *et al.*,<sup>22</sup> reportaron fractura de abutment con múltiples restauraciones cementadas, por el contrario estudios como el de Fugazzotto *et al.*,<sup>15</sup> y Gunne *et al.*,<sup>20</sup> donde todas las restauraciones fueron atornilladas, no hubo fracturas.

Naert *et al.*,<sup>18</sup> Nickenig *et al.*,<sup>16</sup> y Lang *et al.*,<sup>22</sup> reportaron fractura de abutment en conexiones rígidas y no rígidas, por el contrario estudios como el de Fugazzotto *et al.*,<sup>15</sup> y Gunne J *et al.*,<sup>20</sup> donde todos los conectores fueron rígidos, no hubo fracturas.

### Fractura de Implante

Según los estudios, la fractura de implante es una falla poco común en la conexión diente implante, Lang *et al.*<sup>22</sup> observó lo mismo, esta falla se presentó tan solo en un 0,9%.

### Aflojamiento y Fractura de Tornillo

En este caso, en la mayoría de artículos que reportaron fractura de tornillos, la distribución de los pilares estaba dada en la parte posterior, tales como Fugazzotto *et al.*,<sup>15</sup> Gunne J *et al.*,<sup>20</sup> y Nickenig *et al.*,<sup>16</sup> excepto Lindh *et al.*,<sup>19</sup> quienes no especifican entre las zonas posterior o anterior, si no, donde la distribución fue variable entre maxilar superior e inferior, y

también se presentaron casos de fractura de tornillos. También se encontró que los artículos que reportaron este tipo de falla, la fijación fue atornillada, como Fugazzotto *et al.*,<sup>15</sup> Gunne J *et al.*,<sup>20</sup> Kindberg *et al.*<sup>13</sup> y Lang *et al.*<sup>22</sup>

En estudios donde el conector era no rígido o mixto, como los de Naert *et al.*,<sup>18</sup> Nickenig *et al.*,<sup>16,17</sup> y Lindh *et al.*,<sup>19</sup> en donde se reportó la mayor incidencia de fractura de tornillos; por el contrario en dos estudios, el de Fugazzotto *et al.*<sup>15</sup> y Gunne J *et al.*,<sup>20</sup> donde el conector fue únicamente rígido, se presentó esta falla, pero en menor porcentaje.

### Decementación

Fugazzotto,<sup>15</sup> y Akca K,<sup>10</sup> en sus estudios, el diseño de las prótesis era de 3 unidades reportando 0 casos de decementación; por el contrario Nickenig,<sup>16,17</sup> en estudios en los que el 61% y 49,3% de las prótesis eran de más de 3 unidades, se encontraron un 11% y 9% de casos con decementación respectivamente. Al Igual estos autores reportaron que las prótesis que tienen más de 2 pilares presentaban más casos de decementación. (Tabla 6) Sin embargo Lindh,<sup>19</sup> no reportó esta falla, aun cuando un 32% de las restauraciones eran de más de 3 unidades.

Fugazzotto,<sup>15</sup> Gunne,<sup>20</sup> y Akca K<sup>10,21</sup> en sus estudios, no refirieron decementación cuando el conector era rígido; por el contrario, estudios como los de Naert,<sup>18</sup> Nickenig,<sup>16,17</sup> y Lang,<sup>22</sup> donde se utilizaron conectores tanto rígidos y no rígidos, reportaron todos los casos de decementación. (Tabla 7)

### Fractura de Corona (Materiales de recubrimiento)

Fugazzotto,<sup>15</sup> y Akca K,<sup>10</sup> reportan que en las prótesis de 3 unidades, con dos pilares y un solo pónico no se presentaron fracturas de las coronas; por el contrario en los estudios donde también habían restauraciones de más de 3 unidades y con más de 1 pónico como Nickenig<sup>16,17</sup> si reportaron este tipo de fracturas.

Autores como Fugazzotto,<sup>15</sup> Gunne,<sup>20</sup> y Akca K,<sup>10,21</sup> quienes utilizaron conectores rígidos no presentaron fracturas de corona; por el contrario Nickenig,<sup>16,17</sup> al utilizar conectores no rígidos y telescópicas presentaron una mayor incidencia de este tipo de fracturas.

### Fractura Estructura

Estudios en los que el 100% o la mayoría de las prótesis fueron de 3 unidades, tenían 2 pilares y 1 pónico, no presentaron casos de fractura de la estructura, por ejemplo Fugazzotto,<sup>15</sup> y Akca K.<sup>10</sup> Por el contrario

**Tabla 4**  
**Resultados Por Estudio**

Autor	Año	Estudio	Tiempo (años)	Muestra	PPF	Decem %	Corona %	Abutment %	Función			Pérdida			Pérdida ósea		
									Implante %	Tornillo %	Estructura %	Intrusión %	Diente %	Implante %	Diente %	Implante %	
Fugazzotto	1999	E. Clínico	3-14	843 p	1206	0	0	0	0	1,3	0	0,74	0	0	0	0	0
Johan G	1999	E. Clínico	10	20 p	40 (20 Di-20ii) 69 Imp	0	0	0	0	15	0	0	1	8	0	0	0.5mm
Akca K	2006	E. Clínico	2	29 p	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Akça K	2008	E. Clínico	2	29 p	49 (34 Di-15 li)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.189
Naer I.	2001	E. Clínico	15	123 p	140	18	0	2	2	2	7	3	0	0	0	0	6
Kindberg H.	2001	E. Descriptivo	10	36 p	41 115 Imp	0	Pocas	0	0	0	7	5	9	0	0	0	41
Nickenig H	2006	E. Descriptivo	2-8	83 p	84	11	6	0	0	0	2,3	0	3	0	0	0	0
Nickenig H	2008	E. Descriptivo	+2	224 hc	229 (178 Ppf y 51 Ppr) 459 Imp	9	4,5	1	0	3	7	6,9	5	3	0	0	0
Lindh T	2001	E. Descriptivo	+5	98 p	138 166 Imp	0	0	0	0	3	0	5	0	6	0	0	74
Lin Chun	2006	E. In Vitro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lin Chun	2007	E. In Vitro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Menicucci G	2002	E. In Vitro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maezawa N	2007	E. In Vitro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dalkiz M	2002	E. In Vitro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lang Inp	2004	R. Sistemática	5-10	13 art	115 - 932 Imp	24,9	9,8	0,7	0,9	26,4	0	5,2	10,6	15,6	0	0	11,7

**Tabla 5.**

Intrusión y Tipo de Conector							
Autor	Año	Muestra	Ppf	Conector			Intrusión %
				Rígido %	No rígida %	Telescópicas %	
Fugazzotto	1999	843 p	1206	100	-	-	0,74
Johan Gunne	1999	20 p	40 (20 Di-20ii)	100	-	-	0
Kivanc Akca	2006	29 p	34	100	-	-	0
Kivanç Akça	2008	29 p	49 (34 Di-15 li)	100	-	-	0
Naert Ignace	2001	123 p	140	34	66	-	7
Hans Kindberg	2001	36 p	41	99	1	-	7
Hans-J.Nickenig	2006	83 p	84	41	33	26	0
Hans-J.Nickenig	2008	224 hc	229 (178 Ppf y 51 Ppr)	58,2	18,7	23,1	6,9
Tomas Lindh,	2001	98 p	138	45	55	-	5
Lang Np	2004	13 art	115	Variable		-	5.2

**Tabla 6**

Decementación y Longitud PPF							
Autor	Año	Muestra	Ppf	Longitud ppf			Decementación %
				3 uni. %	+3 uni. %	Mm	
Fugazzotto	1999	843 p	1206	100%	-	-	0
Johan Gunne	1999	20 p	40 (20 Di-20ii)	NR	NR	NR	0
Kivanc Akca	2006	29 p	34	100%	-	-	0
Kivanç Akça	2008	29 p	49 (34 Di-15 li)	-	-	11 del diente	0
Naert Ignace	2001	123 p	140	NR	NR	NR	18
Hans Kindberg	2001	36 p	41	NR	NR	NR	0
Hans-J.Nickenig	2006	83 p	84	39%	61%	-	11
Hans-J.Nickenig	2008	224 hc	229 (178 Ppf Y 51 Ppr)	50,7%	49,3%	-	9
Tomas Lindh,	2001	98 p	138	68%	32%	-	0
Lang Np	2004	13 art	115	NR	NR	NR	24,9

**Tabla 7.**

Decementación y Tipo de Conector							
Autor	Año	Muestra	Ppf	Conector			Decement %
				Rígido %	No rígida %	Telescópicas %	
Fugazzotto	1999	843 p	1206	100	-	-	0
Johan Gunne	1999	20 p	40 (20 Di-20ii)	100	-	-	0
Kivanc Akca	2006	29 p	34	100	-	-	0
Kivanç Akça	2008	29 p	49 (34 Di-15 li)	100	-	-	0
Naert Ignace	2001	123 p	140	34	66	-	18
Hans Kindberg	2001	36 p	41	99	1	-	0
Hans-J.Nickenig	2006	83 p	84	41	33	26	11
Hans-J.Nickenig	2008	224 hc	229 (178 Ppf Y 51 Ppr)	58,2	18,7	23,1	9
Tomas Lindh,	2001	98 p	138	45	55%	-	0
Lang Np	2004	13 art	115	Variable		-	24,9

Nickenig<sup>16,17</sup> donde el 50% o más de las restauraciones fueron de 3 unidades, si presentaron fractura en la estructura.

Otros, donde la fijación fue en un 90% a 100% atornillada, no se presentaron fracturas de estructura, como en el estudio de Fugazzotto,<sup>15</sup> Gunne,<sup>20</sup> y Lang.<sup>22</sup> Por el contrario Naert,<sup>18</sup> y Nickenig,<sup>16,17</sup> donde un gran número de prótesis fueron cementadas y se reportó fractura de estructuras.

En los estudios de Fugazzotto,<sup>15</sup> Gunne J,<sup>20</sup> y Akca K,<sup>10,21</sup> donde el conector fue en un 50% a 100% rígido, no se presentaron fracturas de estructura. Por el contrario Naert,<sup>18</sup> y Nickenig<sup>16,17</sup> reportaron fracturas de estructura, en donde el mayor número de prótesis fueron no rígidas.

Se observa que en casos donde la prótesis es de más de 3 unidades, tiene más de 2 pilares o más de 1 pónicos; si hay mayor riesgo de presentar tipo de falla. Igual ocurre cuando la fijación es cementada y con conectores no rígidos. Kindberg H,<sup>13</sup> aunque no reporta fracturas de estructuras, si refiere que las restauraciones metal cerámicas tienen un mejor desempeño clínico a largo plazo que las metal acrílicas. En la tabla 4 se presentan los resultados según cada estudio.

## DISCUSIÓN

Esta revisión sistemática fue realizada para evaluar la evidencia disponible al combinar dientes e implantes orales en la misma prótesis parcial fija y comparar esta opción de tratamiento frente a otros tipos de restauraciones.

Una revisión de Pjetursson *et al.*<sup>23</sup> en 2007, analizaron la tasa de supervivencia entre PPF convencional, PPF en cantiléver, PPF implanto soportadas y PPF diente implante, y reportaron las múltiples complicaciones que se presentaron en estas diferentes opciones protésicas. La tasa de supervivencia para PPF convencional fue de 93.8%, PPF en cantiléver 91.4%, PPF implanto soportada de 95.2% y PPF diente implante 95.5%; es decir en un periodo de observación de 5 años la tasa de supervivencia de este tipo de restauraciones no presentaron diferencias significativas.

Pjetursson *et al.* en 2007,<sup>23</sup> concluyeron que las PPF sobre implantes exclusivamente y diente implante, presentan una tasa menor de fallas anuales, y las PPF en cantiléver presentan la mayor tasa de fallas anuales. Por otra parte las PPF cantiléver y diente implante presentan mayores complicaciones después de 10

años, donde requirieron intervenciones en el período de observación. Otro aspecto importante que aclara el autor, es que comparar el comportamiento de las PPF sobre implantes y PPF diente implante no es fácil, ya que siempre la muestra de dientes pilares comparada con la de implantes va a ser menor, lo cual se ve reflejado en tasas de fallas mayores.

Las fallas biológicas son comunes en cualquier tipo de restauración, especialmente, la intrusión ha sido reportada en la literatura, como la complicación más relevante en la conexión diente implante. Este estudio encontró que la mayoría de complicaciones técnicas y biológicas, se presentan en diseños de PPF con conexiones no rígidas, incluyendo los casos de intrusión. Otra causa relacionada, fue la pérdida de la unión rígida, tal como, el aflojamiento o fractura de tornillos, al igual que fallas en la cementación; estos eventos permiten el movimiento de rebote del diente en el alveólo. Esto debe ser corregido durante los 3 meses siguientes, para prevenir la intrusión.

Fugazzotto *et al.*<sup>15</sup> examinaron 3096 PPF implanto-dento soportadas, después de un período de observación que oscila entre los 3 y los 14 años. Intrusión de los dientes pilares se detectó en sólo nueve casos. Una vez más, todas las incidencias estaban en relación con las fracturas o pérdida de la unión rígida.

Lang,<sup>22</sup> en una revisión sistemática de PPF implanto-dento soportadas, con un periodo de observación de 5 a 10 años, cinco estudios reportaron una incidencia de 5.2% de intrusión en los dientes pilares, después de 5 años. Un grupo de autores Block *et al.*, 2002<sup>24</sup> examinaron el efecto sobre los dientes pilares e implantes cuando están conectados rígidamente o no en una PPF implanto-dento soportada. Los porcentajes de intrusión eran de 66% para conexiones no rígida, y el 44% de las conexiones rígidas. En el mismo estudio<sup>24</sup>, el 25% de las conexiones no rígidas tenía más de 0.5 mm de intrusión en dientes pilares en comparación con el 12.5% observado en las conexiones rígidas. Kindberg *et al.*,<sup>13</sup> informaron de intrusiones en tres de 36 pacientes. Todos estos pacientes tenían conectores no rígidos.

En esta revisión las fallas relacionadas con el diente pilar no definían la causa, excepto por un estudio de Naert *et al.*,<sup>18</sup> donde reportó que cuando los dientes fueron sometidos a tratamiento periodontal o endodóntico, por presentar periodontitis o pérdida ósea leve aumentaba el riesgo de complicaciones en comparación a los que en el momento de la inserción de

la prótesis no habían recibido ningún tratamiento, al comparar este resultado con otros estudios se encontraron similitudes.

Pjetursson *et al.* 2007,<sup>23</sup> encontró dentro de las complicaciones biológicas estudiadas, la pérdida de vitalidad de los dientes pilares de 6.1% para PPF convencionales y 5.4% en PPF en cantiléver. El autor reporta que esta complicación se debía a que los dientes pilares presentaron periodontitis avanzada. Estos casos de periodontitis presentaron una tasa de 0.4% para PPF convencional y 0.5% en PPF cantiléver.

Otra complicación relacionado con el diente pilar, fue la presencia de lesiones cariosas, las cuales se reportaron en un 4.8% para PPF convencional y 4.7% en PPF cantiléver.

Kivanc Akca *et al.*,<sup>10</sup> observaron 29 pacientes parcialmente edéntulos, quienes recibieron este tipo de prótesis con conexión rígida y los dientes pilares con previo tratamiento de endodoncia obteniendo una tasa de éxito del 100%. En el estudio de Takamari *et al.* 2003,<sup>25</sup> de prótesis parcial fija, con un periodo de evaluación de 15 años, encontraron en un 23% fallas biológicas, en donde la principal fue periodontitis apical 14.7%, caries 3%, seguida de la fractura de pilar 1.6%.

Por otra parte, las complicaciones protésicas en la conexión diente implante fueron las de mayor incidencia en este estudio. Dentro de este grupo se encontró, la pérdida de retención debido a fallas en la cementación y al aflojamiento o fractura de tornillos de sujeción. La decementación tuvo una alta aparición, y se encontró una relación importante cuando la longitud de la prótesis fue de más de 3 unidades y en diseños de PPF con conectores no rígidos. Además esto se relacionó al uso de cementos temporales, los cuales ante cargas cíclicas pierden el selle más rápido que los cementos definitivos. Además, la diferencia de movilidad entre diente pilar e implante también tendrían una gran influencia.

Pjetursson *et al.* en 2007,<sup>23</sup> reportó que la pérdida de retención en PPF convencional se presentó en un 3.3% y 8.4% en cantiléver. En las PPF implanto soportadas fue de 5.7% y 1.3% en PPF diente implante. En este estudio no se reportaron las posibles causas de esta falla en los diferentes tipos de rehabilitación. Yung-Ting Hsu *et al.*, en 2012,<sup>26</sup> en una revisión de literatura acerca de la etiología y tratamiento de complicaciones biomecánicas en rehabilitación sobre im-

plantes, habla acerca de la influencia de la sobrecarga oclusal en relación a las fallas protésicas y biológicas. En este estudio concluyen que los diferentes módulos elásticos de entre el implante, abutment, tornillos y materiales de recubrimiento generan zonas de concentración de estrés, principalmente en la zona cervical del implante y en la interfase implante abutment, así mismo en todo el cuerpo del tornillo. Esto causa el aflojamiento de tornillos, fracturas del implante y de abutment, siendo el aflojamiento de tornillo la más común (6%) por el contrario la fractura de implante es una rara complicación (1%). En comparación con este estudio, la incidencia de estas fallas es similar, tanto para el aflojamiento de tornillo como para la fractura de implantes.

Otras fallas técnicas, como la fractura de materiales de recubrimiento, fractura de la estructura protésica, fractura de abutment e implante; se presentaron en menor porcentaje en la conexión diente implante. En este análisis, se observó un aumento en la incidencia de fractura de materiales y de estructuras, cuando la longitud de la prótesis aumentada a más de 3 unidades y se usaron conexiones no rígidas. También cabe aclarar, que las restauraciones metal cerámicas presentaron un mejor desempeño a largo plazo, comparadas con las resinas acrílicas. En cuanto a la fractura de implante, es una complicación poco común en las PPF diente implante.

Pjetursson *et al.*, en 2007,<sup>23</sup> reportó fractura de materiales en un 1.6% para PPF convencional, PPF cantiléver un 3% y 11.9% en PPF sobre implantes exclusivamente; y no se definieron las causas de estas complicaciones.

Yung-Ting Hsu *et al.* en 2012<sup>26</sup> en relación a las complicaciones en PPF implanto soportadas, habla de la fractura de materiales de recubrimiento, siendo esta la falla más común, presentando las restauraciones metal cerámicas menos incidencia que las resinas acrílicas. También se aclara que las restauraciones sobre implantes presentan 5 veces mayor riesgo de fractura de cerámicas, en comparación con las prótesis dento soportadas (8.8% y 2.9% respectivamente), y la fractura de la estructura es poco frecuente con un 0.5%.

Yung-Ting Hsu *et al.* en 2012,<sup>26</sup> concluye que para disminuir el riesgo de estas complicaciones técnicas, se debe tener en cuenta el esquema oclusal; por ejemplo, si la restauración tiene como antagonista dentición natural o PPF, se debe mantener el esquema oclusal del paciente; si la prótesis compromete la zona

canina, se debe manejar función en grupo; si por el contrario no se compromete la zona canina, se puede manejar oclusión mutuamente protegida. Cuando la dentición antagonista es una prótesis total es adecuado manejar oclusión bilateral balanceada. Debe existir una libertad en céntrica de 1 a 1.5 mm, disminuir la tabla oclusal, altura y angulación cusípdea. Los contactos oclusales deben ser ligeros y no debe haber contactos en movimientos excursivos. Estos mismos parámetros deben ser considerados en la unión diente implante. Dentro de este estudio Nickenig H *et al.*, en 2006<sup>17</sup> reportó fracaso de implantes, por extensión de más de 3 unidades, hubo mayor porcentaje en la pérdida del implante, este resultado está de acuerdo con la revisión sistemática de Lindh T *et al.*<sup>19</sup>

Gunne J *et al.*,<sup>20</sup> reportaron una pérdida de implantes del 11.6% con conectores rígidos. Sin embargo en otros reportes realizados por Fugazzotto *et al.*,<sup>15</sup> Akca K *et al.* en 2006 y 2008,<sup>10,21</sup> observaron que usando este tipo de conectores no se encontraron fracasos de implantes. Lindh T *et al.*,<sup>19</sup> Burak T *et al.* en 2007,<sup>27</sup> reportaron pérdida de implantes, con el uso de conectores semi rígidos y ubicados en zonas de hueso tipo III. Lo mismo reportaron Nickenig H *et al.*<sup>16</sup> en 2008, Gunne J *et al.*<sup>20</sup> en 1999 Akça K *et al.*<sup>21</sup> 2008, y Fugazzotto *et al.*,<sup>15</sup> Astrand *et al.* 2007,<sup>28</sup> realizó un estudio en donde 8 de 69 implantes se perdieron el 10.9%, colocados en hueso tipo I y el 8.7% colocados en hueso tipo II. Lindh T *et al.*,<sup>19</sup> en este estudio trabajó con 98 pacientes a los que les pusieron, 98 prótesis conexión diente implante en zonas de hueso tipo II y III, en donde no hubo ninguna pérdida de implante, colocado en zona de hueso tipo II.

En otros estudios como Goodacre *et al.* 2003,<sup>29</sup> reportan pérdida de implantes en siete estudios, comparando la influencia de diferentes calidades de hueso. Se colocaron 3.192 implantes en hueso tipo I a III, se reportó pérdida de 113 (4%). En hueso tipo IV se colocaron 1.009 implantes, y se perdieron 160 (16%), además de esto reportó en trece estudios la incidencia de la pérdida de los implantes en relación con la longitud del implante. 2.754 implantes tenían una longitud de 10 mm o menor y 3,015 implantes con una longitud mayor a 10 mm. En la categoría de 10 mm o menor, de 2754 implantes fracasaron 272 (10%). En los implantes con una longitud mayor a 10mm, 105 de 3015 implantes fracasaron (3%). En esta revisión no se encontró una relación relevante entre la pérdida del implante y la longitud, esto se puede relacionar a que la mayoría de artículos no estandarizaron la longitud del implante.

Samar *et al.*,<sup>30</sup> concluyen que en la conexión implante - implante, la velocidad inicial de pérdida ósea es leve, pero se incrementa a los dos años, de 0.7 a 1 mm en comparación con la conexión diente - implante, ya que la velocidad inicial de pérdida ósea es rápida de 1mm, y a los 6 meses se estabiliza, y después de 2 años es de 0.5mm anual. Goodacre *et al.* 2003,<sup>29</sup> reportaron pérdida ósea, en 15 estudios proporcionaron datos sobre la pérdida de hueso marginal durante el primer año. La pérdida ósea fue de 0,9 mm (rango de 0,4 a 1,6 mm). Después del segundo año fue de 0,1 mm (intervalo de 0 a 0,2 mm) en prótesis parcial fija implanto soportada.

Maezawa *et al.* en 2007,<sup>14</sup> realizaron 4 tipos diferentes de diseños en donde la estructura única con pilares intermedios demostró ser más efectiva en la supresión de estrés en el hueso, tanto para el pilar intermedio como para el implante. Selcuk *et al.* en 2008,<sup>31</sup> observaron que en la prótesis parcial fija con pilar intermedio, actúa como palanca generando altas concentraciones de estrés, y decementación, en pilares terminales, ya que estos son sometidos a fuerzas extrusivas, en PPFDI.

En esta revisión Mehemet *et al.*,<sup>12</sup> afirman que aumentar el número de pilares ferulizados, mejora la distribución de estrés, sin embargo siempre el más diente distal, va tener mayor sobrecarga apical. Tadas *et al.* en 2003,<sup>32</sup> dirigen un estudio en Prótesis parcial fija, en donde reportan que aumentar el número de pilares no disminuye significativamente el estrés sobre el periodonto, pero hay mejor distribución de cargas. Por último, fue evidente en la búsqueda de toda la literatura, que las PPF implanto-dento soportadas no fueron estudiadas en gran medida y por lo tanto, hay una necesidad definitiva para más estudios longitudinales que abordan tales restauraciones.

Es importante destacar que en la revisión de artículos, se observó que ninguno estandarizó la angulación de las cúspides de las restauraciones, tanto en estudios *in vivo* como *in vitro*, y para evaluar la intensidad y dirección de carga solo se encontraron estudios *in vitro*. Se recomienda, para nuevas investigaciones, realizar estudios *in vivo* que tengan en cuenta estos factores, ya que se consideran influyentes en el éxito de la rehabilitación conexión diente implante.

## CONCLUSIONES

- La mayoría de fallas biológicas y protésicas están relacionadas con el uso de conectores no rígidos.

- Hay mayor incidencia de decementación al utilizar conectores no rígidos, y también si la prótesis es de más de 3 unidades o con más de dos pilares.
- Hay mayor riesgo de intrusión, cuando se utilizan conectores no rígidos. Fallas en la fijación como aflojamiento de tornillo o decementación aumentan este riesgo. El uso de un conector no rígido puede ser más eficiente en términos de compensación para simular la movilidad entre los dientes naturales e implantes bajo fuerzas axiales de carga. Sin embargo, debe utilizarse con precaución, ya que aumenta tensión en prótesis.
- La prótesis parcial fija conexión diente implante podría ser una opción de tratamiento predecible, cuando esta se realiza ya sea por limitaciones anatómicas o para disminuir traumas quirúrgicos; y sus resultados son comparables con los logrados en las restauraciones soportadas únicamente con implantes; siempre y cuando una conexión rígida sea establecida entre en diente pilar y el implante. También debe tenerse en cuenta la longitud de la prótesis y el número de pilares, así mismo las condiciones previas del diente pilar.

## REFERENCIAS

1. Busser, D Mericske-Steern R, Bernad, J,P, Behneke, A, Hirt, H.P., U.C and Lang, N. P Longterm evaluation of non-sumerged ITI implant. Part I: 8 year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. *Clinical Oral Implants Research* 1997;8; 161-172
2. Lekholm U, Gunne J, Henry P, Higuchi K, Linden U, Gergstrom, C, and van Steenberghe, K Survival of the Branemark implant in partially edentulous jaws: a 10 year prospective multicenter study. *International Journal of Oral And Maxillofacial Implants* 1999;14; 639-645
3. Naert I, Duyck J Nosny M, Quirynen M, Jacobs R And Van Steenberghe D Biologic outcome of implant supported restorations in the treatment of partial edentulism. *Clinical Oral Implants Research* 2002;13 381-389
4. Hosny M, Duyck, J , Van Steenberhe, D And Naert I within subject comparison between connected and no connected tooth to implant fixed prostheses up to 14 years follow up study. *International Journal of Prosthodontics* 2000;13: 340-346
5. Naert I., Duyck J, Hosny M ,Quirynen M and Van Steenberghe D freestanding and tooth-implant connected prostheses in the treatment of partially edentulous patients. Part II and up to 15 years radiographic evaluation. *Clinical Oral Implants Research* 2001;12: 245-251.
6. Sullivan, D. Prosthetic considerations for the utilization of osseointegrated fixtures in the partially edentulous arch. *International Journal Of Oral And Maxillofacial Implants* 1986;1:39-45
7. Naert, Ignace; Van Steenberghe, Daniel; Worthington, Phillip. *Osseointegration in Oral Rehabilitation*. Chicago: Quintessence.1993; 105-122.
8. Lin CL, Wang JC, Chang WJ. Biomechanical interactions in tooth-implant-supported fixed partial dentures with variations in the number of splinted teeth and connector type: a finite element analysis. *Clin. Oral Impl. Res.* 2008;19:107-117.
9. Lin CL, Wang JC, Chang WJ. Finite Element Analysis of Biomechanical Interactions of A Tooth-Implant Splinting System for Various Bone Qualities. *Chang Gung Med J* 2006;29:143-53
10. Akca KA, Uysal S, Cavit M. Implant tooth supported fixed partial prostheses: correlations between in vivo occlusal bite forces and marginal bone reactions. *Clinical Oral Implant* 2006;17:331-336
11. Menicucci G, Mossolov A, Mozzati M,Lorenzetti M, Preti G. Tooth-implant connection; some biomechanical aspects ased on finite element analyses. *Clinical oral implant research* 2002 13; 334-341
12. Mehmet Dalkiz, Mehmet Zor, Halil Aykul, Mustafa Toparli, Sami Aksoy. The Three-Dimensional Finite Element Analysis of Fixed Bridge Restoration Supported by the Combination of Teeth and Osseointegrated Implants. *Implant Dent* 2002; 11: 293-300.
13. Kindberg, H., Gunne, J. & Kronström, M. Tooth- and implant-supported prostheses: a retrospective clinical follow-up up to 8 years. *International Journal of Prosthodontics* 2001;14: 575-581.
14. Maezawa N, Makoto Shiota, Shohei Kasugai, Noriyuki Wakabayashi, Three-Dimensional Stress Analysis Of Tooth/Implant-Retained Long-Span Fixed Dentures *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22:710-718
15. Fugazzotto, P.A., Kirsch, A., Ackermann, K.L. & Neundorff, G. Implant / tooth - connected restorations utilizing screw-fixed attachments: a survey of 3,096 sites in function for 3 to 14 years. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 1999;14: 819-823.
16. Nickenig HJ, Spiekerman H, Whichmann M, Either S. survival and complication rates of combined tooth-implant-supported fixed and removable partial dentures. *Inernational Journal Prosthodont*. 2008; 21: 131-137
17. Nickenig HJ, Schafer C, Spiekermann H. Survival and complication rates of combined tooth-implant-supported fixed partial dentures. *Clin. Oral Impl. Res.* 2006;17: 506-511.
18. Naert I, Duyck J, Hosny M, van Steenberghe D. Freestanding and tooth-implant connected prostheses in the treatment of partially edentulous patients. Part I: An up to 15-years clinical evaluation *Clin. Oral Impl. Res.* 2001;12:237-244.
19. Lindh T, Simon Dahlgren, Kjell Gunnarsson, Thomas Josefsson, Hans Nilson, Peter Wilhelmsson, Johan Gunne. Tooth-Implant Supported Fixed Prostheses: A Retrospective Multicenter Study. *Int J Prosthodont* 2001;14:321-328.
20. Gunne J, Astrand P, Borg. K, Olsson M. Tooth implant supported fixed partial detres: a 10 year report *Int. J Prosthodont* 1999; 12: 216-221.
21. Akça K, Murat C. Çehreli, Two-Year Prospective Follow-up of Implant/Tooth-Supported Versus Freestanding Implant-Supported Fixed Partial Dentures. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2008;28:593-599.
22. Lang NP, Pjetursson BE, Tan K, Brägger U, Egger M, Zwahlen M. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. II. Combined tooth-implant-supported FPDs. *Clin. Oral Impl. Res.* 2004;15:643-653.

23. Pjetursson BE, Bragger U, Lang NP, Zwahlen M. Comparison of survival and complication rates of toothsupported fixed dental prostheses (FDPs) and implantsupported FDPs and single crowns (SCs). *Clin. Oral Impl. Res.* 2007;18(3):97-113.
24. Block MS, Lirette D, Gardiner D, Li, L, Finger IM, Hochstedler J, Evans G, Kent JN, Misiek DJ, Mendez AJ, Guerra L, Larsen H, Wood W, Worthington P. Prospective evaluation of implants connected to teeth. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 2002;17: 473-487.
25. Takamari, T,L Bowley, JF Intrusion phenomenon in combination tooth implant restoration: a review of the literature. *Journal of Prosthetic dentistry* 1998; 80: 199-203
26. Yung-Ting Hsu, MS, DDS/Jia-Hui Fu, MS, BDS/Khalid Al-Hezaimi, MSc, BDS/Hom-Lay Wang, PhD, MSD, DDS. Biomechanical Implant Treatment Complications: A Systematic Review of Clinical Studies of Implants with at Least 1 Year of Functional Loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012;27:894-904.
27. Burak T, Oz Celik, Ahmet E, Tooth/Implant-Supported, Fixed Prosthesis Designs with Two Different Stress Analysis Methods: An in vitro Study *Journal of Prosthodontics* 2007;16(2):107-116.
28. Astrand P, Borg. K, Olsson M. Tooth implant supported fixed partial detres: a 10 year report *Int. J Prosthodont* 1999; 12: 216-221
29. Goodacre, Charles J, MSD,a Guillermo Bernal Clinical complications in fixed prosthodontics, 2003 *The Journal of Prosthetic Dentistry*
30. Samar , Michael Behr Martin Rosentritt Gerhard Handel Fracture force of tooth-tooth- and implant-tooth-supported all-ceramic fixed partial dentures using titanium vs. customised zirconia implant abutments
31. Selkut, Root intusión in toth implant combination cases. *Implant Dent* 1993; 2:79-85
32. Tadas CG Earthman JC. Natural tooth intrusion and reversal in implant assisted prosthesis: evidence of and a hypothesis for the occurrence. *J. Prosthet Dent* 1993; 70:513-520.