

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
COLEGIO ODONTOLÓGICO
ÀREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE PROSTODONCIA**



**PROTESIS PARCIAL FIJA CONEXION DIENTE – IMPLANTE, ¿UNA
OPCION PROTESICA PREDECIBLE?
REVISION SISTEMATICA**

AUTORES

CATALINA HURTADO
ANDREA OTERO

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
AREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE PROSTODONCIA
BOGOTA 2013**

**PROTESIS PARCIAL FIJA CONEXION DIENTE – IMPLANTE, ¿UNA OPCION
PROTESICA PREDECIBLE?
REVISION SISTEMATICA**

AUTORES

CATALINA HURTADO
ANDREA OTERO

ASESORES

ASESOR CIENTÍFICO:
Dr. MARIO ARTEAGA
Rehabilitador Oral

ASESOR METODOLÓGICO:
Dra. PIEDAD MALAVER.
Od. Ms. Biología Énfasis Genética Humana

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
AREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE PROSTODONCIA
BOGOTA 2013**

El trabajo de grado **“PROTESIS PARCIAL FIJA CONEXION DIENTE – IMPLANTE, ¿UNA OPCION PROTESICA PREDECIBLE? ”** elaborado por Catalina Hurtado y Maria Andrea Otero Castañeda como requisito para optar por el título de especialista en Prostodoncia.

Dr. Mario Arteaga
Asesor científico

Dra. Piedad Malaver
Asesora Metodológica

Dra. Carmenza Macías
Directora del centro de investigación

Bogotá, Mayo 2013

TRANSFERENCIA DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN

Título del artículo: **PROTESIS PARCIAL FIJA CONEXION DIENTE – IMPLANTE, ¿UNA OPCION PROTESICA PREDECIBLE?** "Autores Catalina Hurtado, María Andrea Otero Castañeda, Mario Arteaga y Piedad Malaver . Los autores certifican que el artículo arriba mencionado es trabajo original y no ha sido previamente publicado, excepto en forma de resumen. Una vez aceptado para publicación en la revista que la Institución Universitaria Colegios de Colombia estipule, los derechos de autor serán transferidos a la universidad. Así mismo, declaran que no ha sido enviado en forma simultánea para su posible publicación en otra revista. Los autores acceden, dado el caso, a que este artículo sea incluido en los medios electrónicos que los editores de la Institución Universitaria Colegios de Colombia, consideren convenientes.

CATALINA HURTADO
C.C. 53037916

MARIA ANDREA OTERO CASTAÑEDA
CC. 53907517

MARIO ARTEHAGA
C.C. 79689249

PIEDAD MALAVER
CC. 46356585

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
CESIÓN DE DERECHOS**

Yo: Catalina Hurtado , María Andrea Otero Castañeda Mario Arteaga ,Piedad Malaver . Manifestamos en este documento nuestra voluntad de ceder a la Institución Universitaria Colegios de Colombia los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la ley 23 de 1982, de la tesis de grado:

“PROTESIS PARCIAL FIJA CONEXION DIENTE – IMPLANTE, ¿UNA OPCION PROTESICA PREDECIBLE?”

Producto de nuestra actividad académica para optar por el título de Especialista en Prostodoncia de la Institución Universitaria Colegios de Colombia. La institución tiene los derechos anteriores cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y publicación. Con todo, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la ley 23 de 1982. En concordancia, suscribimos este documento en el momento mismo de la ley 23 de entrega del trabajo final a la biblioteca de la Institución Universitaria Colegios de Colombia.

CATALINA HURTADO
C.C. 53037916

MARIA ANDREA OTERO CASTAÑEDA
CC. 53907517

MARIO ARTEHAGA
C.C. 79689249

PIEDAD MALAVER
CC. 46356585

Señores:
Biblioteca
Institución Universitaria Colegios de Colombia

BOGOTA

Autorizamos a la unidad de investigación de la Institución Universitaria Colegios de Colombia a consultar y reproducir con fines de investigación, parcial o totalmente el contenido del trabajo de grado titulado: **“PROTESIS PARCIAL FIJA CONEXION DIENTE – IMPLANTE, ¿UNA OPCION PROTESICA PREDECIBLE?”** presentado a la unidad de investigación como requisito del programa para optar al título de Prostodoncia; siempre que mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de investigación y a sus autores.

CATALINA HURTADO
C.C. 53037916

MARIA ANDREA OTERO CASTAÑEDA
CC. 53907517

MARIO ARTEHAGA
C.C. 79689249

PIEDAD MALAVER
CC. 46356585

FICHA TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

TÍTULO DEL TRABAJO: “**PROTESIS PARCIAL FIJA CONEXION DIENTE –
IMPLANTE, ¿UNA OPCION PROTESICA PREDECIBLE?**”

AUTORES: Catalina Hurtado, María Andrea Otero Castañeda

ASESOR CIENTÍFICO: Dr. Mario Artega

ASESOR METODOLÓGICO: Dra. Piedad Malaver Calderón.

MATERIAL ANEXO: 2 CD's, 2 Artículos científicos.

FACULTAD: Odontología.

TITULO OBTENIDO: Especialista en Prostodoncia

CATEGORÍA: Postgrado.

PALABRAS CLAVE: Conexión diente-implante, intrusión dental, ferulización diente-implante, biomecánica

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	12
1. ASPECTOS TEÓRICO - CIENTÍFICOS	15
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2 JUSTIFICACIÓN	15
1.3 IMPACTO	16
1.4 MARCO TEÓRICO	17
1.4.1. PRÓTESIS IMPLANTO-DENTO SOPORTADAS	28
1.4.2. TIPOS DE CONEXIÓN	32
1.4.3. FERULIZACIÓN	37
1.4.4. INTRUSIÓN DENTAL	40
1.4.5. SOPORTE PERIODONTAL	44
1.4.6. REABSORCIÓN ÓSEA	47
1.4.7. ASPECTOS BIOMECÁNICOS	50
1.4.8. PATRÓN DE FUERZA OCLUSAL, ACTIVIDAD, FRECUENCIA Y CONTACTOS OCLUSALES	51
1.4.9. STRESS- TENSIÓN, DEFLEXIÓN-FLEXIÓN	53
1.4.10. REDUCCIÓN DE ESTRÉS.	54
1.4.11. INCLINACIÓN CUSPÍDEA	55
1.4.12. CANTIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE LOS PILARES	56
1.4.13. RETENCIÓN Y DIMENSIÓN DE LOS PILARES	57
1.4.14. CONSIDERACIONES DE CARGA	57
1.4.15. DISEÑO OCLUSAL EN PRÓTESIS FIJA CONEXIÓN IMPLANTE-DIENTE	58
1.4.16. ESTRÉS DE FUERZAS LATERALES Y DEFLEXIÓN	59
1.4.17. MOVILIDAD DENTAL Y TERAPIA OCLUSAL	60

1.5 OBJETIVOS	61
1.5.1 OBJETIVO GENERAL	61
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	61
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS	62
2.1 TIPO DE ESTUDIO	62
2.2 OBJETO DEL ESTUDIO	62
2.3 MATERIAL OBJETO DE ESTUDIO	62
2.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN	62
2.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	62
2.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	62
2.4.3 UNIDADES DE ANÁLISIS	63
2.5. PROCEDIMIENTO	63
2.5.1 ESTRATEGIA DE BUSQUEDA PARA LA IDENTIFICACION DE LOS ESTUDIOS	63
2.5.2. CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE ESTA REVISIÓN	64
2.5.2.1. Tipos de estudios	64
2.5.2.2. Tipos de participantes	64
2.5.2.3. Tipos de intervención	64
2.5.2.4. Tipos de medidas de resultados	64
2.5.3. METODOS DE LA REVISION	65
2.5.4. EVALUACION DE CALIDAD	66
2.5.5. EXTRACCION DE LOS DATOS	67
2.5.6. SINTESIS DE LOS DATOS	67
3. RESULTADOS	69
3.1. ESTUDIOS INCLUIDOS	69
3.2. FALLAS IN VITRO	69

3.2.1. Sobrecarga Ósea	69
3.2.2. Sobrecarga de implante	70
3.2.3. Sobrecarga del diente	70
3.2.4. Distribución de estrés con relación a la cantidad de pilares	73
3.2.5. Sobrecarga estructura PPF	73
3.3. FALLAS IN VIVO	74
3.3.1. PERDIDA DE DIENTES	74
3.3.2. PERDIDA DE IMPLANTES	75
3.3.3. PERDIDA ÓSEA DE DIENTES	76
3.3.4. PERDIDA ÓSEA DE IMPLANTES	76
3.3.5. INTRUSIÓN DENTAL	77
3.3.6. FRACTURA DE ABUTMENT	79
3.3.7. FRACTURA DE IMPLANTE	80
3.3.8. AFLOJAMIENTO Y FRACTURA DE TORNILLO	80
3.3.9. DECEMENTACION	81
3.3.10.FRACTURA DE CORONA	83
3.3.11.FRACTURA DE ESTRUCTURA	84
4. DISCUSIÓN	85
5. CONCLUSIONES	95
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97

INTRODUCCION

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 (1-5).

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 (6,7).

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 la rehabilitación de 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, reducir los costos.

El arco corto es un tratamiento que proporciona una ventaja sin comprometer el cuidado del paciente. Además de esto se han realizado estudios donde se observa que la eficacia y eficiencia masticatoria no se altera 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.

1. ASPECTOS TEORICO CIENTIFICOS

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Implantes y dientes soportando prótesis parcial fija, provee un tratamiento alternativo para pacientes con pérdida de dientes posteriores, en pacientes en los cuales se quiere disminuir numero de implantes, procedimientos, costos, tiempo clínico, numero insuficiente de dientes pilares para una PPF convencional, alteraciones anatómicas, distribución de pilares, mejorar pronostico de PPF y estabilizar dientes con periodonto disminuido. Las investigaciones están dirigidas a estudiar el comportamiento biomecánico del diente natural y del implante frente a la distribución de stress y los mecanismos para contrarrestar esta diferencia de movimiento, existe literatura controversial publicada al respecto, la que no es clara al momento de guiar la decisión hacia este tipo de tratamiento. Por lo tanto es necesario hacer una revisión sistemática, ante la ausencia de literatura clara y suficiente que indique ¿Cuáles son los parámetros para seleccionar la PPF conexión diente implante, como rehabilitación de un paciente parcialmente edéntulo?.

1.2 JUSTIFICACION

El aumento significativo de tratamientos implanto soportados así como la predictibilidad de éxito y la satisfacción por parte de los pacientes al recuperar la función y la estética dental reportados en la actualidad, obliga al profesional a

realizar una revisión de literatura amplia y profunda, sobre las diferentes opciones de tratamiento de acuerdo a la necesidad individual de cada paciente basados en la evidencia científica que nos aporta los diferentes índices de supervivencia no sólo de los implantes sino también de los diferentes tipos de rehabilitación; Siendo la Prótesis Parcial Fija posiblemente el tratamiento prostodóntico mas frecuente en pacientes parcialmente edéntulos, existe una gran cantidad de publicaciones respecto a prótesis parcial fija (PPF) dento soportada e implanto soportada; sin embargo cuando la decisión es conectar un diente a un implante por medio de una PPF la literatura es muy limitada y además no es clara en la conducta a seguir respecto a este tipo de tratamiento.

1.3IMPACTO

Es necesario analizar la literatura referente al tema tratado para aclarar en lo posible, la diversidad de resultados encontrados en los diferentes estudios y así poder hacer recomendaciones para futuras investigaciones.

1.4 MARCO TEORICO

Se ha comprobado una relación específica de la ausencia de dientes con el incremento de la edad y la existencia de dientes que se retienen más tiempo que otros. Se ha sugerido que la pérdida de dientes varía según la arcada, y que se pierden antes los dientes maxilares que los mandibulares. También se ha insinuado que existe otra diferencia dentro de la misma arcada, perdiéndose los dientes posteriores más rápidamente que los anteriores. Con bastante frecuencia los últimos dientes que permanecen en la boca son los mandibulares anteriores especialmente los caninos y es frecuente encontrarse con un maxilar edéntulo opuesto a una arcada mandibular con dientes anteriores.(8)

Al perder un diente la cresta residual no se beneficia nunca más del estímulo funcional que recibe y, en consecuencia se produce una pérdida del volumen de la cresta tanto en altura como en anchura. Este hallazgo no es predecible en todos los individuos con ausencia de dientes, porque los cambios anatómicos son muy variables dentro de los diversos grupos de pacientes. En general, la pérdida de dientes es mayor en la mandíbula que en el maxilar, más pronunciada posteriormente que anteriormente y, en consecuencia, se presenta una arcada mandibular más ancha con una arcada maxilar más estrecha. Estos cambios anatómicos son un desafío para la rehabilitación de estas zonas, tanto de las prótesis implanto-soportadas como de las prótesis removibles, ya que junto a la pérdida de dientes aparece una transformación de la mucosa oral.

El impacto estético que ocasiona la pérdida de dientes puede alcanzar un gran significado, en ocasiones más lesivo para el paciente que para la propia pérdida de función. La sociedad actual generalmente percibe la ausencia de dientes visibles, especialmente los anteriores como un estigma social. Con la pérdida de los dientes y la disminución del reborde residual pueden aparecer cambios secundarios en las características faciales, al quedar alterado el soporte labial y reducirse la altura facial como resultado de la disminución de la dimensión vertical. Restaurar la estética facial manteniendo un aspecto apropiado puede resultar conflictivo, si bien es un factor importantísimo a tener en cuenta en la restauración y la toma de decisiones protésicas. (9)

El predominio del edentulismo parcial es interesante debido al número creciente de implantes empleados en estos pacientes. Las estadísticas demuestran que el edentulismo parcial es similar para hombres y mujeres. En un estudio publicado en 1987 en el momento de mayor transición de una arcada intacta a un edentulismo parcial se observó una edad de predominio de 35 a 45 años. Los dientes más perdidos comúnmente son los molares, el edentulismo parcial de extremo libre es el de mayor interés ya que en estos pacientes los dientes suelen ser reemplazados por prótesis removibles, el edentulismo mandibular de extremo libre es mayor que en el maxilar en todos los grupos de edad. El edentulismo de extremo libre unilateral es más común que el edentulismo bilateral tanto a nivel de maxilar como en mandíbula en las edades entre 25 y 45 años y aproximadamente

13.5 millones de personas de este grupo de menor edad presentan un edentulismo de extremo libre indistintamente de la arcada.(10, 11).

Los pacientes con edad entre 45-54 años presentan edentulismo de extremo libre mandibular en el 31.3%, y solo el 13.6% lo presentan a nivel de maxilar, en este último grupo solo el 9.9 millones de personas presentan al menos un cuadrante edentulo a extremo libre y la mitad de estos tienen al menos un edentulismo parcial bilateral. El patrón de edentulismo posterior evoluciona en el grupo de edad de 54-65 años, en el que el 35% de la arcada mandibular presenta edentulismo en extemo libre, en comparación con el 18% de la arcada maxilar. Como consecuencia 11 millones de estos pacientes en este rango de edad son candidatos para implantes.(12)

Por otro lado el edentulismo total no es un hecho ocasional ni saludable en la población adulta, suele ser más bien el resultado de extracciones dentales repetidas como consecuencia de procesos patológicos combinados de caries dental, enfermedad periodontal o de un método combinado para reducir costos asociado a tratamientos dentales. El hecho de la perdida dental debido a procesos patológicos de enfermedad, esta relacionados directamente con la edad del paciente. La media del edentulismo aumenta en un 4% por cada 10 años en la adultez inicial y aumenta más del 10% por década luego de los 70 años.(13,14)

El proceso alveolar anterior continúa reabsorbiéndose y los tubérculos genianos superiores que se encuentran ubicados a 20mm por debajo de la cresta ósea cuando los dientes están presentes se ubica eventualmente mas superior del reborde mandibular anterior. (15)

La perdida ósea en el maxilar o la mandíbula no se limita a hueso alveolar, también se puede reabsorber zonas de hueso basal, especialmente en la zona posterior de la mandibular donde una reabsorción grave puede producir una perdida ósea hasta del 80%. El contenido del canal o conducto mentonero puede volverse eventualmente dehiscente y servir como parte del área de soporte de la prótesis. Como resultado se puede presentar dolor agudo y parestesia transitoria en el área inervada por el nervio mandibular. (16)

Las fuerzas masticatorias generadas en el paciente de tipo facial corto pueden ser hasta tres o cuatro veces superiores a las generadas en los pacientes de tipo facial largo. Los pacientes de tipo facial corto tienen un riesgo más elevado de desarrollar una atrofia severa. (17,18)

Debido a que los dientes suelen estar comprometidos a causa de un soporte periodontal deficiente varias de las prótesis son diseñadas para minimizar las fuerzas que se les aplican. El resultado es un aumento en la movilidad de la prótesis removible y un mayor soporte de tejidos blandos. Estas condiciones

protegen a los dientes restantes pero acelera la pérdida ósea en las zonas edéntulas. (19)

Al perder el hueso anchura, altura y de nuevo anchura y altura, la encía adherida va disminuyendo gradualmente. Habitualmente un tejido fino adherido se extiende por encima de la mandíbula atrofiada adelantada o es completamente inexistente.

Las zonas de queratinización gingival progresiva son propensas a las abrasiones producidas por la prótesis suprayacentes, además las inserciones musculares altas desfavorables así como también el tejido hipermóvil suelen complicar la situación. Por consecuencia debido a la pérdida de espesor de los tejidos que surgen con la edad y las enfermedades sistémicas suelen provocar más puntos dolorosos con el uso de las prótesis, el aumento del tamaño de la lengua disminuye de igual forma la estabilidad de la prótesis

Se ha demostrado una estrecha relación entre la eficacia masticatoria y el número de dientes en oclusión en los individuos que conservan sus dientes, que indicaría una variabilidad en la selección de partículas, y que dependería de los dientes en contacto. Las mediciones revelan gran variabilidad funcional en pacientes con un número similar de dientes en contacto, e incluso se observa una variabilidad mayor en las poblaciones con mayor pérdida de dientes. (20,21)

La diferencia en las fuerzas oclusivas máximas registradas entre una persona con todos sus dientes y otra completamente edentula es dramática. En la región del primer molar de una persona dentada se han llegado a registrar medias de fuerza de 150 a 250psi. Un paciente con apretamiento dental puede llegar a ejercer una presión cercana a los 1000psi. La máxima fuerza oclusiva en un paciente edentulo se reduce a menos de 50psi. Los pacientes son capaces de generar fuerzas cada vez menores cuanto más tiempo lleva siendo edentulo. Los pacientes que llevan prótesis total por más de 15 años tienen una fuerza oclusiva máxima de 5.6psi. (22,23)

Cuando una fuerza actúa sobre un punto de la corona, el componente horizontal tiende a producir rotación o a doblar, es el denominado momento de fuerza. Se forma una palanca de primer genero donde el fulcro puede encontrarse en la interface entre el cuello del implante y el hueso periimplantar cortical, si la conexión diente-implante es rígida o si no lo es en la unión pilar-prótesis. La resistencia es el resto del implante y su interfase con el hueso periimplantario. La zona donde se acumula una mayor concentración de la tensión es en la interface entre el hueso cortical y el implante.

Las prótesis removibles presentan la tasa media mas baja de aceptación del paciente. La mitad de los pacientes que usan una prótesis removable mastican mejor sin la prótesis. Un estudio realizado en Escandinavia durante 44 años revelo que solo el 80% de estos pacientes llevaban este tipo de prótesis un año

después. Esta cifra disminuyó a solo el 60% en las prótesis removibles de extremo libre llevadas por los pacientes luego de 4 años.(24, 25)

En cuanto a los problemas de las prótesis removibles se observa un bajo índice de supervivencia de 60% a los 4 años y de un 35% a los 10 años, el índice de reparación de los dientes pilares es de 60% a los 5 años y de un 80% a los 10 años, de igual forma suele presentarse un aumento de movilidad dental, aumento del índice de placa, sangrado al sondaje y caries de los dientes pilares, se presenta una pérdida de los dientes pilares en un 44% a los 10 años y por último también aumenta la pérdida ósea con el uso de prótesis removibles. (26,27)

Implantológica ha sido más aceptada y seguirá creciendo mientras toda la práctica restaurativa emplee esta modalidad de soporte con pilar en prótesis fijas como removibles de manera regular como primera opción en el tratamiento. (28)

En cuanto a la conexión implante-diente no es muy frecuente, pero el caso más habitual en el que un implante puede unirse a un diente natural como pilar terminal es en la región posterior edéntula. En el caso que un paciente presente ausencia de primeros y segundos molares, el segmento requiere, al menos de dos implantes de tamaño y diseño adecuados para restaurar independientemente estos dos dientes. Si existe una cantidad adecuada de hueso a nivel del segundo molar y en la mitad distal del primer molar, pero hueso inadecuado en la mitad mesial del primer molar, entonces se requiere un pónico con la forma de un

premolar. El p ntico puede ir en voladizo desde los dientes naturales anteriores o desde los implantes posteriores; cualquiera de estas dos opciones pueden dar lugar a complicaciones debido a las fuerzas de tracción del sellado del cemento sobre el pilar más allá del p ntico. (29-31)

Otro factor importante a tener en cuenta al unir un implante a dientes es que una fuerza o momento vertical colocado en un implante posterior unido a un diente posterior provoca tensiones en la vertiente mesial del implante. El implante puede moverse verticalmente 3 m y mesialmente de 40 a 115 m. Una prótesis fija de metal noble con un p ntico permite un movimiento mesiodistal de 6 m. Por tanto, puede conectarse rígidamente un diente natural sin movilidad clínica a un implante oseointegrado debido a que el implante, el hueso y la prótesis compensan el ligero movimiento del diente. Existe documentación extensa relacionada con la conexión diente-implante; a pesar de ello, ha de modificarse la oclusión para permitir contactos oclusales iniciales sobre los dientes naturales de manera que el implante no soporte la mayor parte de la carga inicial.(29-32)

Cuando se compara el movimiento posterior vertical de los dientes, el movimiento vertical del implante, el movimiento mesiodistal del implante y el movimiento de la prótesis con las mismas condiciones de un diente anterior con cargas laterales, no se corresponden los factores de riesgo biomecánico. Por tanto, una condición fundamental para unir un implante a un diente es la falta de movimiento clínico observable en el pilar natural. (32)

Otro requisito para conectar un diente a un implante es que no debe ejercerse ninguna fuerza lateral sobre la prótesis. Las fuerzas laterales aumentan la cantidad de movimiento dental y disminuyen la cantidad de movimiento del implante (vestibulolingual frente a mesiodistal). Las fuerzas horizontales aplicadas sobre un implante aumentan también la cantidad de esfuerzo sobre la región ósea crestral. Esta es la razón por la que no suelen conectarse implantes con dientes anteriores debido a que los dientes anteriores suelen tener una movilidad clínica mayor que la que un implante puede tolerar y las fuerzas laterales aplicadas sobre la restauración durante las excursiones mandibulares se transiten a los dientes naturales y a los pilares de los implantes.

Cuando un pilar natural muestra un movimiento horizontal clínico o condiciones que favorezcan las fuerzas horizontales contra los dientes pilares, pueden seleccionarse dos opciones para la prótesis final. La primera y de elección es colocar implantes adicionales y evitar la iintrusion de pilares naturales en la prótesis final. La otra opción es mejorar la distribución de los esfuerzos ferulizando los pilares naturales adicionales hasta que deje de observarse movilidad clínica. (33- 36)

La ferulizacion de los dientes naturales no disminuye significativamente la movilidad de un diente una vez retirada la prótesis. No obstante, el movimiento de toda la prótesis disminuye, especialmente cuando las unidades ferulizadas forman un arco. Si no pueden eliminarse los contactos posteriores en las excursiones

laterales como resultado de las relaciones esqueléticas o cuando tienen como antagonista una prótesis removible, la ferulización suele ser más segura para reducir el riesgo de complicaciones a largo plazo. Además la ferulización de los dientes disminuye también la carga aplicada sobre cada pilar; cuando una carga de 150psi se distribuye sobre todos los dientes pilares, disminuye la fuerza resultante sobre cada pilar. (37)

Una arcada dental puede describirse como una estructura de cinco caras. Los dientes posteriores se mueven de una manera similar entre sí, los caninos se mueven en una tercera dirección y en comparación, los caninos contra laterales se mueven en una dirección diferente y el resto de componentes posteriores de la arcada se mueven en una dirección similar a los dientes posteriores. Cuantas más secciones se conecten, más rígida será la estructura. Como regla general, tres o cuatro secciones conectadas rígidamente crean una estructura totalmente inmóvil, pudiendo incluso hacerse inmóviles unidades dentales ligera a moderadamente móviles. Este abordaje para unir implantes a dientes móviles suele limitarse a situaciones en las que hay que restaurar muchas secciones de las arcadas dentales. Raramente se toma en consideración apiñar seis o más dientes únicamente para ferulizarlos al componente del implante. En lugar de ello, puede estar indicado el uso de un diente natural como pilar intermedio.

Por otro lado se ha reportado el uso de conectores no rígidos, pero raramente está indicado el uso de un conector no rígido en una prótesis fija unilateral. Además se

ha demostrado que tiene efectos negativos en las restauraciones implanto y dentosoportadas. Se ha reportado que la conexión no rígida no mejora la distribución de los esfuerzos entre los diferentes pilares y que provoca migración de los dientes naturales. Si el conector no rígido muestra una movilidad observable clínicamente, se mueve mas que el implante, por lo que la parte de la restauración implantosoportada se une con una extensión en voladizo al ajuste. Además, el ajuste no rígido o móvil crea pilares sobrecontorneados, dificulta la higiene oral y no disminuye el movimiento clínico del diente. (38,39)

Los implantes no deberían unirse a dientes móviles con ajustes rígidos ya que básicamente añaden una extensión en voladizo al implante; el diente actuaría como un pónico. Si los dientes naturales son demasiado móviles en comparación con el implante de la misma prótesis, pueden presentarse varias complicaciones que serán perjudiciales para el diente y el implante.

Si se cementa la prótesis, el movimiento puede romper el sellado entre el cemento y el pilar del implante. El cemento no se adhiere tan bien al titanio como a la dentina y además, los dientes móviles se moverán más que el límite de fractura del cemento. En una prótesis atornillada, el tornillo de la cofia suele aflojarse o romperse en el implante.

Cuando se unen implantes a dientes que actúan como pilares terminales, debe emplearse un cemento definitivo para los dientes naturales. Los artículos acerca

de la intrusión de un diente natural conectado a un implante incluyen el uso de un cemento temporal para unir una cofia al pilar natural, dejando la restauración final descementada sobre la cofia o utilizando un conector no rígido.

Una explicación posible para la intrusión dental puede ser que el diente es empujado verticalmente 28um, pero ha de rebotar solo 8um. La prótesis fija rebota inmediatamente y tira del diente. El sellado de cemento, finalmente se rompe y hace que se forme un espacio que es ocupado por saliva y la fuerza hidráulica sigue a la fuerza hacia abajo durante la masticación.

1.4.1. Prótesis Implanto-Dento Soportadas

Debido a múltiples complicaciones en prótesis con soporte diente-implante se prefiere el diseño de un sistema exclusivamente implantosoportado, pero hay que tener en cuenta que las prótesis fijas con soporte combinado pueden ser una alternativa de tratamiento para evitar prótesis removibles, cirugía de reposicionamiento de paquetes neurovasculares, injertos óseos o elevación de seno maxilar. De hecho, las prótesis implantodentosoadas se pueden utilizar cuando hay una distribución desfavorable o muy pocos dientes remanentes para servir como pilares de una prótesis con soporte únicamente dental (40-41).

Del mismo modo, las limitaciones anatómicas pueden obligar a la colocación de un sólo implante, y se sabe que un mínimo de dos implantes son necesarios para

soportar una prótesis. Los sitios anatómicos en donde se encuentran este tipo de limitaciones son la región posterior de la mandíbula o mesial a la pared anterior del seno en el maxilar superior (36, 42-44)

Como parte de la rehabilitación del segmento posterior del maxilar desdentado, las prótesis con soporte combinado podrían ser una opción cuando el seno maxilar impide la colocación de más de un implante. Con la elevación del seno maxilar, es posible colocar más implantes, pero en muchos de estos pacientes el tratamiento es demasiado invasivo y extenso. De este modo, si el diente adyacente a la zona edéntula en una extensión distal está provisto de una corona por diferentes razones, el diseño de este sistema de soporte combinado también sería económicamente favorable. (44)

Un punto controvertido surge en el hecho de si los implantes deben estar conectados a los dientes naturales cuando el tratamiento clínico lo requiere. Se conocen algunas de las complicaciones que este sistema genera. En prótesis con soporte combinado la tasa de complicaciones para dientes e implantes fue de 5-10%, con un periodo de utilización de 6.5 años según lo observado por Nickening en 2006. De acuerdo con los resultados de ese estudio, se debe suponer que después de 5 años, aproximadamente el 10% de la PPF dentoimplantosoportadas han sido sometidas al menos a una modificación. (45)

Mientras que ferulizar implante y diente es una alternativa racional en algunas situaciones clínicas, los complejos aspectos biomecánicos que se derivan de este sistema, como el de la diferencia de movilidad entre implantes osteointegrados y dientes, alimentan el escepticismo de otro grupo de la comunidad científica que prefiere evitar el uso de esta terapia. La conexión diente- implante puede provocar que una mayor parte de la carga masticatoria sea transferida al implante, que está rígidamente anclado en el hueso. Esta concentración de fuerzas y su intensidad, se supone es proporcional a la movilidad del diente y a la longitud de la prótesis fija. Además ante una carga estática y continua, el ligamento se deforma dando como resultado la intrusión en el alvéolo, esto hace que la prótesis actúe como un cantiliver sobre el implante, y así la tensión se concentra en el hueso que rodea el cuello del implante, y se traduce también en un aumento en la tensión a nivel del ápice del diente. (46)

La desigual que existe en la distribución de la fuerza ha sido demostrada en estudios in vitro, sin embargo, no se ha encontrado perjudicial para el implante y los tejidos. La oseointegración ha sido aceptada como un concepto de tratamiento importante en la odontología implantológica. Branemark presentó este método, basado en la evidencia científica, a la comunidad dental de Norte América en 1982, y desde entonces se extendió su uso a protocolos para el tratamiento de pacientes desdentados.

Probablemente la mayor controversia cuando se discute el tema de soporte de prótesis parcial fija tiene que ver con la terapia en la que se combina diente e implante para soportar la prótesis. Aunque la literatura no reporta un riesgo mayor en el uso de esta terapia, algún sector de la comunidad científica mantiene el escepticismo debido a la mayor tasa de complicaciones y fracasos que presenta.

(47)

En el marco de un seguimiento clínico (339 implantes y 313 dientes), se concluyó que el éxito para implantes acumulado, basados en ausencia de movilidad y fracturas, fue de 95% y 98.5% para un grupo de prótesis fijas con soporte combinado y prótesis fijas soportadas sobre implantes respectivamente. Aunque esta diferencia no fue significativa según el modelo estadístico implementado. (48)

Por otro lado en un reporte de 26 pacientes a dos años, se observó que en prótesis combinada la tasa de éxito para implantes fue de 96% para pilares de prótesis combinadas y 95% para pilares de prótesis solamente implantosoportadas. (29)

En estudios longitudinales a 5 años la tasa de supervivencia de implantes en prótesis fija combinada es de 90.1%, mientras que para prótesis implantosoportadas la supervivencia es de 94.1%. Por otro lado, la supervivencia de la prótesis no presenta diferencia estadísticamente significativa entre una terapia y otra (94.1% y 95.4%). Sin embargo, el panorama cambia cuando los estudios se refieren a plazos más largos. A 10 años, en prótesis con soporte

combinado la supervivencia de implantes es de 82.1% y la de la prótesis es de 77.8%, y en prótesis implantosoportadas es de 92.8% para implantes y 86.7% para prótesis fija (53).

Aunque los resultados no presentan diferencias significativas con respecto a la tasa de supervivencia de implantes y prótesis en estudios previos, sí enfatizan en la necesidad de realizar estudios longitudinales de pacientes con terapias de prótesis fija con soporte combinado, ya que en una revisión de literatura encontraron sólo 60 muestras en 3 estudios a 10 años, además, debido a que la metodología utilizada en esos tres estudios es evidentemente diferente se sugiere dar una consideración especial a los resultados (49)

1.4.2. Tipos de conexión

Debido a la diferencia de comportamiento biomecánico existente entre un diente natural, dotado de un ligamento periodontal viscoelástico, y un implante oseointegrado que resulta en una permisividad de movimiento de 25-100 micras para dientes y tan sólo 10 micras para implantes osteointegrados se sugirió por un grupo de la comunidad científica el usar un tipo de conexión resiliente en prótesis fijas con soporte combinado buscando compensar esa discrepancia biomecánica de los pilares. Sin embargo, el uso de conectores rígidos también cuenta con adeptos, ya que su uso implica que la zona de tensión alrededor del

implante disminuye, debido a que el diente natural pilar comparte la distribución de estrés al recibir una transferencia directa por el conector. (50)

La importancia de la conexión rígida entre implante y el diente es prevenir la intrusión dental, lo cual no es aceptado por estudios retrospectivos de largo periodo que demuestran que la intrusión dental ocurre en algunos pacientes (9 de 22) cuando el tornillo que mantienen la rigidez de la conexión se pierde o se fractura cuando se usa la conexión rígida (3.4% de los dientes) y cuando falla la cementación provisional (19 intrusiones de 25 decementaciones. (47)

Steenberghe presentó datos de su estudio a 5 años donde empleó implantes conectados a dientes a través de una prótesis fija con conexión rígida sin efectos adversos en la dentición natural. Finger y Guerra sugieren que una prótesis parcial fija con soporte diente-implante con conectores rígidos son aceptables y no representan riesgo mayor para el diente pilar. (50)

Desde la perspectiva de diseño protésico se ha sugerido también el uso de ajustes de semipresion y sistemas telescópicos que pueden superar las diferencias de comportamiento biomecánicos entre diente e implantes. Sin embargo en estudios previos se reportó la intrusión dental como una posible complicación cuando esos diseños protésicos fueron usados, por lo tanto se ha propuesto varias teorías para explicar dichos fenómenos (51-53).

Los conectores no rígidos, por su parte, actúan como disipadores de estrés por la posibilidad de separar unidades ferulizadas, compensando así la variación de movilidad entre diente e implante. Sin embargo, varios informes han explorado el uso de conectores no rígidos y la asociación con la intrusión del diente pilar (53, 34, 35,36)

En estudios previos se reporta un, 20% de intrusión dental cuando los dientes naturales están conectados a los implantes. Sin embargo, este resultado varió con la experiencia del restaurador. Cuando un conector no rígido se utiliza para la conexión de dientes naturales a implantes, debe haber un mínimo de dos dientes naturales relacionados. El proceso de doble tope con dientes naturales reduce en gran medida las posibilidades de intrusión, pero no puede eliminar totalmente la ocurrencia. (54)

En casos en los que se usó conexión no rígida, la tasa de complicaciones fue significativamente mayor en comparación con el sistema de conexión rígida. En el marco de un meta-análisis (176 estudios sobre implantes prótesis fijas, incluyendo 13 estudios sobre prótesis parciales fijas con soporte combinado diente-implante), llegaron a conclusiones similares. La mayoría de complicaciones se observaron en casos de conexión no rígida entre dientes e implantes. (48, 44)

Por lo tanto, la decisión de conectarse a través de un conector rígido o no rígido sigue siendo un problema controvertido cuando un diente natural es ferulizado a un implante. . (37)

Se ha propuesto de acuerdo con los resultados de estudios que el uso de prótesis fijas con soporte combinado y conexión rígida presenta los mismos valores favorables que las prótesis con soporte exclusivo sobre implantes. Al igual que al comparar prótesis implantosoportadas con prótesis de soporte combinado, se ha observado que no existe diferencia en la tasa de fracaso de los implantes en los diseños de prótesis fijas. (43,44)

Varios autores por su parte en estudios retrospectivos han reportado resultados comparables cuando los implantes fueron o no fueron conectados a dientes. Por otro lado estudios con un diseño intra individual demostraron que cuando se tiene una prótesis fija a extensión distal con conexión diente-implantes y se usan conectores rígidos no tiene efecto adverso sobre el implante o el éxito a largo plazo de la prótesis.(42).

Algunos estudios clínicos han fallado por tratar de demostrar los efectos negativos al ferulizar dientes e implantes. Dos reportes basados en estudios retrospectivos a 15 años encontraron mayor pérdida ósea peri-implantar y mayor numero de complicaciones dentales cuando fueron conectados dientes a implantes comparado con prótesis fija implantosoportadas únicamente. (35, 44,55)

Una revisión de literatura reportó en 10 pacientes seguidos por 6 a 30 semanas un caso de intrusión seguido por 3 semanas, clínicamente no hubo problemas notados en estos 10 pacientes; los autores concluyen que la pérdida ósea inicial después del tratamiento fue satisfactoria en la conexión diente-implante. (56)

En un estudio realizado entre 1968 y 1988 en 244 pacientes parcialmente edéntulos quienes recibieron tratamiento de prótesis implanto-dentosoportadas con 876 implantes, de las cuales veinte de las prótesis fueron conectadas rígidamente con implante y diente natural, se observó que la pérdida de hueso y pérdida de oseointegración ocurrió después de 15 años. (57)

En un análisis retrospectivo multicéntrico en 38 pacientes con 133 implantes, quienes fueron observados en un periodo de tiempo entre 6 y 36 semanas; se colocaron 53 prótesis de las cuales 31 fueron combinados implantes dientes naturales usando conexión rígida, no se reportaron casos de intrusión ni problemas Periodontales o mecánicos, (58)

Estas observaciones nos ponen en un dilema. Finalmente, desde una perspectiva clínica, la intrusión de los dientes es un fenómeno visible para el paciente, y este se quejará cuando esto suceda, mientras que alguna pérdida ósea alrededor de los implantes no será motivo de preocupación para el paciente. (47)

En cuanto a la supervivencia de los dientes naturales que funcionan como soporte en prótesis fijas también se ha estudiado, Ericson et al. encontraron una tasa de

supervivencia de 96% a 10 años para pilares naturales, y Lindh en el 2001, extrapolando estos datos a su estudio, sin encontrar una diferencia significativa en cuanto a la tasa de supervivencia de dientes naturales que sirven como pilares en prótesis fijas con soporte combinado. (38)

Las principales razones por las cuales se pierden los dientes pilares es la fractura, caries, complicaciones endodónticas y periodontitis, la pérdida de retención asociadas con fractura o caries (11)

La presencia de postes colados y pilares no vitales especialmente en pilares distales se asocian con el incremento de pérdida de retención y fractura de dientes pilares y postes.(13)

1.4.3. Ferulizacion

Ferulizar mejora la resistencia de los componentes de la prótesis mejorando la estabilidad y dando ventajas mecánicas durante la función. Ferulizar mas de dos dientes aumenta la resistencia ante fuerzas laterales pero no tiene ningún efecto de resistencia ante fuerzas axiales. La oclusión por lo tanto debe ser diseñada con el fin de balancear las cargas en cada sitio de fulcro de la prótesis.(8)

La distribución de cargas verticales basados en las medidas de flexibilidad demuestran que las fuerzas son compartidas casi por igual entre el diente y el implante, incluso sin tomar la flexibilidad del hueso alrededor de la prótesis.

Las consideraciones teóricas y el test mecánico indican que la movilidad transversal del diente conectado a un implante debe ser limitada y que el ajuste de la prótesis debe tener un diseño rígido para evitar la pérdida del tornillo de oro.
(35)

Un cantiléver de 16 mm debe abrirse aproximadamente a 60 N/cm, uno cantiliver de 8 mm sobre 70 N/cm, el punto de comienzo y el punto de resistencia se producen uno cerca del otro especialmente en el cantiléver de 8 mm; con una carga de 50 N en el cantiléver de 16 mm se calcula que la deflexión es de aproximadamente 25 UM, y en sentido axial con una fuerza de 50 N es de aproximadamente de 12 UM, y de 250 N es de 100UM en el diente.(35 -37).

Cuando se usa una conexión rígida en la unión diente implante el estado del diente comprometido periodontalmente mejora con respecto a la intrusión (2).

Para los pacientes de mayor edad este es considerado un buen procedimiento con poco riesgo quirúrgico y mínimamente invasivo y muestra un pronóstico favorable.

Cuando el implante usado es de conexión interna rotacional el abutmen puede no requerir el uso de corona telescópica (57)

Dentro de las complicaciones clínicas para ferulizar se incluye un número insuficiente de pilares naturales e implantes para soportar una prótesis fija independiente. (44)

En cuanto a las complicaciones técnicas más comunes que se presentan es la pérdida de retención, fractura de la porcelana y pérdida del tornillo; y en las de tipo biológico cabe mencionar la radiolucidez periimplantar, signos de periimplantitis, defectos verticales y pérdida osea horizontal, el estado de salud general no está significativamente asociado con los fracasos biológicos. Los fracasos técnicos están relacionados con los pacientes con factores de riesgo como el bruxismo, siendo la principal causa de fractura de porcelana en las prótesis. (56)

Gunne et al, reporta un estudio de seguimiento a 10 años en pacientes con prótesis fija combinada diente implante es recomendable y predecible como alternativa de tratamiento real; el hábito de fumar afecta significativamente el compromiso de la salud del implante e incrementa la posibilidad de pérdida durante el periodo de los primeros 6 años. (42)

Incluir dentro de la combinación diente-implante, dientes tratados endodónticamente puede aumentar el riesgo de complicaciones biológicas o el nivel de soporte reducido. (56)

Cuando se incluyen elementos de absorción de estrés dentro de los pilares es efectiva la absorción y redistribución de estrés alrededor del cuello del implante si este tiene una resiliencia de la misma magnitud del ligamento periodontal. (58)

1.4.4. Intrusión dental

La afección más significativa, y que ha alimentado más el escepticismo de quienes recomiendan evitar el uso de un sistema de prótesis fija con soporte combinado es la aparición recurrente de casos de intrusión dental, esta afección ha sido corroborada en los estudios iniciales de seguimiento de prótesis con soporte combinado.

Naert en 2001 observó la intrusión del diente pilar en el 3,4% en una muestra de 113 dientes pilares de prótesis fija con soporte combinado. Esta parece estar relacionada con que la articulación y la fricción de las paredes laterales del conector impiden el rebote del diente después de un contacto intrusivo, esto ocurre especialmente cuando el camino de la inserción del dispositivo difiere del eje longitudinal del diente (41 53)

La intrusión ocurre en un 3.4% de los pacientes y fue asociada con el uso de conectores no rígidos o fallas en la cementación provisional, mientras que no se observó intrusión cuando la estructura fue cementada con un cemento definitivo. Sin embargo pocos estudios han reportado los resultados del uso de prótesis

implante-diente en diseños de prótesis de arco completo para pacientes con soporte periodontal normal y reducido. (38)

Otros estudios han indicado la aparición de intrusión dental en prótesis con soporte combinado. Becker en 2000 detectó intrusión en el 5,2% de los dientes pilares en el sistema de conexiones no rígidas después de un período de 5 años y no reportó intrusión en prótesis con conectores rígidos. Recomendó por lo tanto, que la combinación de implantes y dientes con una conexión rígida suponía el sistema más adecuado, para reducir el riesgo de intrusión dental, (36 37).

En el 2002 Block en una muestra de 32 prótesis fijas, encontró intrusión dental en el 66% de un grupo de prótesis fija con conector no rígido y de 44% en el grupo de conector rígido, además una intrusión mayor a 0.5 mm se observó en el 25% de los afectados del grupo no rígido y del 12.5% de los afectados en el de conector rígido. (50)

La conclusión a la que han llegado los estudios es que si se ha decidido conectar los dientes con implantes, la conexión debe ser totalmente rígida para evitar la intrusión del diente pilar. (50, 54)

Varias teorías han sido presentadas para explicar la intusión del diente natural: (59)

1. Atrofia del espacio del ligamento periodontal: Una de las principales razones por la cual se presenta la intrusión del diente en combinación diente-implante en prótesis parciales fijas es porque así como los músculos se atrofian cuando no se usan, las fibras del ligamento periodontal también pueden atrofiarse cuando un diente es ferulizado a un implante dental. Previas investigaciones por Cohn indican que el espacio del ligamento periodontal se atrofia cuando el diente entra en hipofunción. Sin embargo es probable que la atrofia no sea un factor etiológico de intrusión. Un diente en hipofunción tiende a erupcionar hasta que encuentra contacto con dientes o estructuras opuestas.

2. Diferencia de energía u ondas de disipación: La teoría que ondas de stress son inducidas por las cargas de la prótesis parcial fija. Este estrés de onda es transmitido a través de la superestructura de los pilares. El diente natural recibe un nivel alto de estrés mecánico porque el implante queda rígido y la estructura conserva la energía. La energía absorbida resulta en estimulación de actividad osteoclástica en el ligamento periodontal esto produce migración apical del diente pilar como resultado de la actividad osteoclástica por absorción de energía.

3. Flexión mandibular: la mandíbula fleja y torquea cuando se abre y se cierra. Al abrir la mandíbula hay estrechamiento del ancho intermolar, el estrechamiento se produce por fuerzas producidas por músculos de la masticación y músculos de la expresión facial, tirando los ángulos de la mandíbula medialmente, porque la orientación de los músculos de la mandíbula se estrechan más hacia la parte

posterior, el ligamento periodontal puede absorber pequeños cambios en la posición de los dientes, esto produce dificultades , puede traer fractura de los componentes, también puede traer un efecto de cuña en el diente y moverlo en el momento de trabajo .

4. Flexión de la Prótesis Parcial Fija: En contraste a la flexión de la mandíbula puede haber flexión de la prótesis. Durante la función de trabajo esto puede ocasionar la intrusión del diente. La estructura se flexiona cuando las fuerzas son aplicadas sobre ella. Cuando una prótesis parcial fija esta en función puede flexionar. Esto es discutido porque una de las funciones del ligamento periodontal es actuar para absorber las fuerzas que llegan al diente. Cuando el diente natural es usado como pilar si la mandíbula y la estructura se flexionan el diente no se intruye. La intrusión puede ser atribuida a factores del ligamento periodontal en absorber las fuerzas.

5. Pérdida de la memoria de elasticidad: La constante presión en el ligamento periodontal causa la pérdida de la memoria elástica del ligamento periodontal, remodelado nuevo, posición traumática, remodelación similar a la que ocurre durante el movimiento ortodóncico de los dientes. La nueva posición que el diente toma es apical a la posición original de los dientes.

6. Impactación de alimentos: ocurre cuando los restos alimenticios se colocan debajo de la estructura metálica. Los restos de alimento pueden quedar impactados cuando se usan coronas telescópicas sobre los pilares. Los excesos de cemento temporal y cálculos pueden ser removidos para que el diente retorne a su posición original.

7. Efecto ratchet: La incapacidad de rebote o amortiguación es similar; ante fuerzas verticales un diente puede resultar en un movimiento apical. Cuando el diente es colocado bajo fuerzas de oclusión es posible que el diente retorne a la posición original. Si el diente está unido con un ajuste se queda dentro del alveolo. La posición del ajuste no permite que el diente retorne a la posición original porque el ajuste se lo impide.

1.4.5. Soporte Periodontal

Otro aspecto que no es tenido en cuenta en estudios previos de terapias de prótesis fija con soporte combinado es el de la condición periodontal del diente que funciona como soporte. Sólo algunos estudios como el de Bragger, menciona que los pilares de soporte fueron sometidos a terapia periodontal pero no especifican la condición del diente en el momento de realizar la prótesis fija. (56)

La evaluación clínica del soporte periodontal es parte integral del plan de tratamiento prostodontico. El soporte periodontal se evalúa clínicamente mediante

la medición de la profundidad de bolsas, nivel de unión y movilidad dental así como también por medio de radiografías intraorales. (60)

Cuando se diseña una prótesis fija o una prótesis removible se evalúa el soporte oclusal del remanente dental suponiendo que esos dientes tienen un adecuado soporte periodontal (61)

Estudios recientes proponen el uso de un índice para estimar el soporte periodontal de los dientes remanentes en pacientes parcialmente edentulos como un dato adjunto durante el plan de tratamiento protésico teniendo en cuenta la clasificación de Eichner, el cual es un sistema basado en los contactos de los dientes remanentes entre maxilar y mandíbula en la región de premolar y molar de la siguiente forma: Clase A representa contacto en todas las cuatro zonas de soporte oclusal y se subdivide en A1 no existe perdida dental; A2 perdida dental en un solo arco; A3 perdida dental en ambos arcos: la clase B representa el numero de contactos B1 tres contactos, B2 dos contactos, B3 un solo contacto, B4 contacto presente solo en dientes anteriores y Clase C representa ausencia de contactos C1 no existe contacto de remantes dentales en ambos arcos, C2 un solo arco edentulo, C3 ambos arcos edentulos. (61)

Se ha reportado en varios estudios el éxito a largo plazo en el tratamiento de prótesis implanto soportadas en pacientes completamente y parcialmente edéntulos y este a su vez ha sido el enfoque de igual forma para tratar pacientes con avanzada enfermedad periodontal y perdida dental (62)

Los pacientes con una avanzada enfermedad periodontal muestran un reducido soporte periodontal de algunos o todos los remanentes dentales y cuando la enfermedad periodontal se encuentra activa, los microorganismos patogénicos están presentes en bolsas que pueden causar lesiones en la mucosa perimplantar. Si el paciente presenta pocos dientes remanentes con un buen soporte y se decide realizar prótesis fija de arco completo el especialista dispone de varios tratamientos alternativos incluyendo dentro de estos, prótesis fija soportada sobre dientes con múltiples puentes y posibilidades de cantiliver, extracción de los remanentes dentales y la rehabilitación con prótesis implanto soportada o la prótesis fija con conexión diente-implante (49)

Existe la evidencia de pacientes con soporte periodontal extremadamente reducido como consecuencia de enfermedad periodontal los cuales pueden ser exitosamente tratados con prótesis fija de arco completo fijas a los dientes remanentes, sin embargo en esos pacientes el uso de dientes con soporte periodontal reducido y la necesidad de incluir varios puentes o cantiliver en las unidades de prótesis fija, induce un riesgo potencial respecto al éxito a largo plazo del tratamiento, tales como fractura de la estructura protésica o de los dientes remanentes, y decementación de la prótesis. En estas situaciones, se han reportado complicaciones secundarias a los problemas técnicos relacionados con la fabricación de la prótesis o la reducción a largo plazo de los dientes remanentes. Otro enfoque consiste en la fabricación de prótesis implanto soportadas que no son conectadas a dientes soportando una prótesis fija, este tipo

de tratamiento puede tener buena predicibilidad para prótesis fija soportada por dientes o implantes. (49,38,)

Si el especialista decide restaurar los dientes perdidos con una o múltiples prótesis fijas que son soportadas por dientes e implantes, existen algunas situaciones clínicas que puede indicar el uso de una estructura que se conecta a dientes o implantes. Algunas de las indicaciones para la conexión de implantes y dientes son el incremento de la movilidad dental, deficiencias de hueso alveolar que restringen la posición estratégica del implante y/o la negación del paciente a procesos adicionales para la colocación números pónicos entre el diente y/o la colocación de múltiples cantiléver en el segmento distal y finalmente condiciones económicas que limitan la colocación de un numero de implantes y/o el tipo de procedimiento adicional (33, 38,51 55)

.4.6. Reabsorción Ósea

El hueso alveolar muestra un gran número de variaciones anatómicas y morfológicas entre los individuos, varios de estos factores han sido sugeridos para explicar esta gran diferencia dentro de los que se encuentra: anatómicas (forma y uniones musculares), inflamatorias (infección, traumas y enfermedad periodontal) y factores sistémicos (hormonales). (63)

Katranji et al indicaron que el grosor promedio de la cortica del hueso vestibular esta en un rango de 1.0 a 2.1mm en el maxilar y mandíbula edentulas tomadas de 28 cadáveres quienes tenían un promedio de edad de 73.1 años al morir. Clínicamente el volumen y el grosor del hueso cortical crestal en el sitio del implante puede ser medido fácilmente a través de radiografías 3D previo al procedimiento quirúrgico (64).

La remodelación del hueso en espacios edentulos ocurre como la respuesta a los diferentes cambios internos y externos a los que se ve sometido como también a procesos de cicatrización subsecuentes a una extracción dental; en cuanto a la morfología ósea esta puede verse afectada debido a los mecanismos de carga a los que se ven sometidos hueso e implante, sin embargo este tema no ha sido evaluado adecuadamente especialmente lo relacionado con el contorno del hueso alveolar. (65).

Un estudio clínico retrospectivo a 15 años mostro que se presento mayor pérdida de hueso crestal cuando se realizo conexión implante-diente sin conexión rígida o la combinación de conectores rígidos y no rígidos (47), Sin embargo es importante mencionar que como lo indican algunos autores la mayor perdida ósea ocurrió en la conexión rígida en un promedio de 0.7mm a 15 años (47).

Luego de la segunda fase quirúrgica la reabsorción ósea de 1.5-2.00mm de la unión implante-abutmen (IAJ) durante el primer año de función se considera como una consecuencia normal en la terapia que involucra dos partes del implante.

La fuerza que soporta un implante produce tensión y deformación en el hueso periimplantario, el cual presenta una tasa de remodelación mas alta que la del hueso que rodea a los dientes. Este aumento se considera el resultado de un estímulo reparador causado por la tensión que sufren los implantes cargados. Si estas fuerzas superan cierto límite, como en la interface cuello del implante-cortical osea, se puede producir reabsorción ósea oscilando entre 0.5 y 1.5mm de perdida. Por tanto, un factor que afecta al éxito de un tratamiento restaurador con implantes es la forma en que las fuerzas oclusales son transferidas a la interfase hueso-implante a través de la restauración y el implante. (48).

Varios estudios han examinado la fisiología de la reabsorción ósea que se presenta alrededor del implante y uno de los factores implicados en esta alteración es la presencia de un microgap en el unión implante-abutmen (66)

Este microgap se asocia con una contaminación bacteriana que inicia una respuesta del huésped causando la formación de un infiltrado inflamatorio crónico y la subsecuente perdida ósea vertical.

Bergludh y Lindhe mostraron que aproximadamente 3 mm de mucosa peri-implantar se requiere para generar una mucosa de selle alrededor del implante.

Teniendo en cuenta que el hueso este rodeado siempre de 1 a 1.5mm de tejido conectivo sano, por lo cual se puede considerar que la presencia de reabsorción ósea luego de la exposición de un implante puede ser una consecuencia del establecimiento de un selle biológico propicio entre el implante y el medio oral (67)

1.4.7. Aspectos Biomecánicos

En 1983, Skalak propuso que la biomecánica se encontraba entre los factores que influyen en el éxito a largo plazo del sistema diente-implante. Sin embargo, estos aspectos son difíciles de evaluar mediante la observación clínica y enfoques experimentales con información limitada y las variaciones de la muestra. Los tipos de conector, las fuerzas oclusales y los sistemas de implantes afectan las respuestas mecánicas en el sistema de ferulización completa. Las fuerzas oclusales (magnitud y ubicación) suelen ser el principal factor que afecta directamente la transferencia de carga y distribución de la tensión. Sin embargo, no existe suficiente investigación que se centre en la relación entre las fuerzas oclusales y diferentes conectores utilizados. La razón principal es que muchas investigaciones han utilizado los enfoques experimentales y observaciones clínicas que no pueden proporcionar información suficiente para determinar la biomecánica de dientes conectados a implantes. En consecuencia, las simulaciones por ordenador basadas en elementos finitos (FE) son el método empleado más adecuado para evaluar respuestas mecánicas, como tensiones internas y micromovimientos en este tipo de terapia. (68)

El método de elementos finitos ofrece respuestas mecánicas y altera los parámetros de una manera más controlable, y se ha convertido en una herramienta de uso común en el análisis biomecánico en este tipo de estudios, para los que se debe tener en cuenta varios aspectos.

Se han creado modelos más detallados que han sido elaborados por medio de escaneos de tomografías computarizadas (CT) y técnicas de imagen digital avanzada, sin embargo esos modelos representan la morfología creada de las dimensiones de un solo paciente ignorando las variaciones que existen entre los diferentes individuos. (70)

1.4.8. Patrón De Fuerza Oclusal, Actividad, Frecuencia Y Contactos Oclusales

Se ha demostrado que los dientes son sometidos a un mínimo de actividad oclusal además de masticar y tragar, por otro lado existe otro tipo de dentición que revela una oclusión mas fuerte muestra más energía de los músculos masticatorios produciendo actividad parafuncional además de apretamiento y rechinar; aunque muchos factores se han asociado al desgaste dental el bruxismo es uno de los principalmente relacionados con esta alteración; el tiempo de contacto oclusal total en la noche de estos pacientes es de 7 veces más que uno sin bruxismo, (38.7 min vs 5.4 min) esto corrobora que el desgaste es directamente proporcional a la magnitud de fuerza oclusal aplicada y que el tiempo dedicado a masticar y morder es relativamente limitado, y el apretamiento y rechinar

aumentan considerablemente tanto la cantidad instantánea de la energía y esta por unidad de tiempo afectan la dentición.

El cantiliver en una prótesis fija posterior cuando ocluye con una prótesis total incrementan su fuerza oclusal en un 40 % mas en comparación con dientes naturales como antagonistas. Una de las causas de perdida ósea crestal es la sobrecarga oclusal, es por eso que al aumentar la longitud del implante en 3 mm incrementa el área de superficie en más del 20% lo cual puede proporcionar al implante soporte, estabilidad y probabilidad de supervivencia (70)

La cargas son transmitidas directamente al hueso peri-implantar Albrektsson et al reportaron que las condiciones fueron factores muy importantes en el establecimiento y el mantenimiento a largo plazo de la oseointegración. (71) Si las cargas funcionales hacia el implante exceden cierta fuerza, se consideran como “sobrecarga”. La sobrecarga por lo tanto es considerada como uno de los factores patológicos causantes de complicaciones como la reabsorción óseo peri-implantar, perdida de tornillos y fractura del implante; por lo tanto es esencial predecir el soporte óseo circundante en la cirugía de implantes. (72)

El estrés excesivo por su parte puede causar daños en la interfase hueso-implante y en la microestructura osea y potencialmente afectar en un largo periodo de tiempo los resultados clínicos.

Existen factores que afectan la tasa de éxito de implantes oseointegrados incluyendo la capacidad de transporte de la carga hacia el hueso cortical y esponjoso: estudios recientes han reportado que el mayor estrés óseo ocurre en la cortical ósea alrededor del cuello del implante, dependiendo de la dirección de la carga y el tipo de estrés/tensión.

1.4.9. Stress- tensión, deflexión-flexión

Todos los objetos reaccionan con estrés y flexión ante fuerzas y cargas, la compresión y tensión causan en el objeto una deformación en el momento posteriormente alterando la posición de pequeños componentes como los átomos y moléculas, la distribución del estrés en una prótesis soportada entre dos pilares, depende de muchos factores como el punto y la dirección de la fuerza, la variabilidad de la deformación de la prótesis y de los pilares, el tipo de material etc.

Si un material sufre una deflexión más allá de su campo elástico al campo plástico puede sufrir una deformación permanente porque este no puede recuperar su forma. Otro factor de básica importancia es la velocidad con que se aplica la fuerza a un objeto, si la fuerza de velocidad es alta es más deteriorante para el objeto que si es baja.

1.4.10. Reducción de estrés.

La relación desplazamiento – fuerza usando cargas horizontales es similar en las cargas axiales, la principal diferencia es la magnitud del movimiento, el desplazamiento horizontal es alrededor de 10 veces (50-20 u) que el desplazamiento axial (25-20u) para el mismo nivel de carga de 1 – 5 N (6)

Cuando una fuerza actúa como palanca, se produce un momento de rotación cerca del eje, esta es resistida por un par igual de fuerzas paralelas actuando en dirección opuesta. La suma de todos los momentos de fuerzas externas debe ser cero para que un cuerpo permanezca en reposo. Un cambio en el eje de rotación resulta en una resistencia más favorable, reaccionando y dirigiendo las fuerzas axialmente. Un conector rígido es recomendado cuando el segmento del implante no se sostiene por sí solo, cuando el implante es corto y el segmento del implante no soporta la carga funcional, se recomienda en dientes cuando los dientes están estables y tiene un soporte periodontal excelente. La resistencia de los diferentes componentes de la PPF, disminuye la concentración de estrés alrededor del implante (6).

El nivel de hueso marginal no varía en prótesis parcial fija conexión implante-diente y una prótesis fija implantosoportada (1,08mm-0,015). Los beneficios de conectar implante-diente es el soporte de algunas cargas y favorece a las cargas

a ser dirigidas sobre el diente, y de esta forma reducir el número de implantes para realizar la restauración (9)

1.4.11. Inclinação Cuspídea

La tensión en la interfase corona / implante aumenta con una inclinación cuspídea mayor. De acuerdo con estudios anteriores, este resultado está influido fuertemente por el contacto oclusal, y la inclinación de las cúspides que aumentan la presión sobre el implante y los componentes relacionados. Las concentraciones de estrés en el hueso cortical se producen principalmente a nivel del cuello del implante, lo que corrobora los resultados de estudios de elementos finitos que evaluaron el estrés en modelos de implantes. El hueso cortical tiene un módulo de elasticidad mayor que el hueso trabecular y es más fuerte y más resistente a la deformación. Por esta razón, el hueso cortical llevará una conexión rígida con el implante y más estrés que el hueso trabecular en situaciones clínicas. Los estudios clínicos retrospectivos han descrito la pérdida de hueso cortical como resultado de altas concentraciones de estrés por sobrecarga.

La inclinación cuspídea de 30° parece ofrecer la mejor condición biomecánica, por reducir el estrés en el hueso cortical debido a la tensión excesiva. Cuando la inclinación cuspídea es mayor, la línea resultante de la fuerza cae más lejos del centro de rotación del implante, produciendo un mayor estrés en el implante y

disminuyendo el estrés en el hueso cortical debido a que el implante absorbe las cargas oclusales. La disminución de energía de deformación en una estructura a menudo aumenta la carga en otras estructuras. En este caso, la tensión se absorbe por el implante, lo que reduce las concentraciones de esfuerzo en otras estructuras como el hueso cortical.

1.4.12. Cantidad y distribución de los pilares

Los dientes tratados por enfermedad periodontal avanzada y restaurados con prótesis fija con distribución razonable de los pilares en relación a la extensión de la prótesis pueden funcionar satisfactoriamente por varios años con un 10% menos de área de ligamento periodontal original.

La longitud del brazo de la prótesis interpuesta entre los pilares podría ser de 30 mm sin comprometer el pronóstico de la restauración. Una prótesis en herradura en un arco cruzado muestra que es resistente a las fuerzas oclusales laterales siendo más efectivamente que la fuerza de una prótesis segmentada en la mandíbula, especialmente se presenta en casos en que la actividad de las fuerzas oclusales es intensa y el periodonto de soporte es mucho más reducido.

El número, distribución y cantidad de hueso de soporte óseo de implantes para llevar una prótesis fija con buen pronóstico a largo tiempo no ha sido investigado a fondo, y si tiene el número de dientes y la cantidad y distribución de soporte

periodontal para colocar una prótesis sobre dientes, usualmente un mínima longitud de 10mm es recomendado para cada implante.

1.4.13. Retención y dimensión de los pilares

El agente cementante es aun considerado un elemento biomecánico débil en las prótesis soportada sobre dientes especialmente para los pilares adyacentes a los segmentos de cantiléver, la fractura del cemento da una perdida en la retención del pilar de la corona dando como resultado una destrucción por caries del pilar; es mandatorio una adecuada preparación con superficies paralelas y longitud de pilares vitales y no vitales incluyendo la parte cervical de por lo menos 3 mm de altura para prevenir la perdida de retención particularmente en prótesis que incluyen cantiléver, otro factor importante es el grado de adaptación de la corona al diente preparado, así como también el tipo y dimensión de la corona que puede garantizar la rigidez evitando la fractura del agente cementante y de la deformación de la corona aun con actividad oclusal intensa.

1.4.14. Consideraciones de carga

Una adecuada distribución de tensión alrededor de los pilares que soportan prótesis fijas resulta en un óptimo funcionamiento biomecánico que logra tasas más altas de supervivencia en el sistema de prótesis fija con soporte combinado. La diferencia de movilidad existente entre dientes e implantes ha tratado de ser

compensada con el uso de diferentes métodos de conexión pero las zonas de mayor tensión siguen apareciendo alrededor del implante que sirve como pilar.

A pesar de de estas investigaciones, la biomecánica es el factor más predominante en influenciar el éxito de la longevidad del sistema de soporte implante-diente. La magnitud y localización de las fuerzas oclusales son usualmente los principales factores que afectan directamente la distribución del stress y transferencia de carga.

1.4.15. Diseño oclusal en prótesis fija conexión implante-diente

El patrón de fuerza oclusal debe proporcionar una oclusión estable dentro de los cuales es importante mencionar una amplia libertad en oclusión céntrica, estabilidad bilateral, no interferencia en la posición de retrusión y céntrica, contactos oclusales preferiblemente a lo largo de la prótesis en oclusión céntrica, una morfología oclusal guiando las fuerzas oclusales en dirección apical anterior y posteriormente.

Para las prótesis maxilares la forma de la concavidad palatina es un reto, por lo cual es importante tener en cuenta guía anterior y movimientos laterales con ligeros o no contactos latero-mediotrusivos en el cantiléver posterior. La adaptación de la prótesis soportada al sistema de implante y pilar es muy importante para que exista una distribución de las fuerzas oclusales adecuada. En

una combinación diente implante cuando se aplican fuerzas laterales de 20 N el movimiento en los pilares varía entre 17 y 66 UM.

El efecto de una carga aplicada a un diente natural conectado a un implante oseointegrado en una prótesis fija, muestra que la prótesis funciona como un cantiléver soportado por un solo implante. La deflexión apical que sufre el diente es de 50 UM en la parte inferior del alveolo ante fuerzas muy pequeñas cuando se intruye, la deflexión apical de la raíz se cierra en 0 ante fuerzas duraderas. Si un implante es conectado rígidamente a un diente adyacente, el implante absorbe mas fuerza que el diente conectado, una de las indicaciones de este tipo de conexión es reducir la movilidad y evitar una migración del diente.

1.4.16. Estrés de Fuerzas laterales y deflexión

El patrón de estrés de una prótesis fija puede ser muy complicada particularmente cuando incluye un cantiliver, el diseño de la prótesis muestra unas características de morfología oclusal con un amplia libertad en centrica y una inclinación cuspidea baja; esta amplitud es durante el cierre mandibular en oclusión habitual y durante la masticación; virtualmente todas las fuerzas oclusales son dirigidas axialmente en la región posterior y los caninos.

Las fuerzas laterales dirigidas a cada uno de los componentes se ubican principalmente en región de caninos en lateralidad o durante la masticación. Las

fuerzas dirigidas bucolingualmente sobre el diente causa tanto cizallamiento y tensión torsional en la interface implante hueso, la magnitud de este estrés y tensión depende de la movilidad del diente, la dimensión, largo, alto y ancho; y el tipo del material de la prótesis.(73)

1.4.17. Movilidad dental y terapia oclusal

Es usualmente evaluada por la amplitud del desplazamiento coronal como resultado de la aplicación de una fuerza definida, la magnitud de esta amplitud se usa para distinguir entre movilidad dental fisiológica y patológica; en el diente con un tejido periodontal no inflamado, hay dos factores básicos que determina el grado de movilidad: la altura de tejidos del soporte y el ancho del ligamento periodontal, una presión en el area de gran intensidad y frecuente induce a una reabsorción del hueso alveolar.

La movilidad dental se puede reducir por un ajuste oclusal y/o ferulizando los dientes, si la hipermovilidad es el resultado de un ligamento periodontal ancho se reduce con un ajuste oclusal eliminando las interferencias oclusales, reduciendo el estrés y normalizando el ancho del ligamento periodontal y como consecuencia estabilizando el diente ;otra razón de incremento de la movilidad es por reducción del tejido soporte, un ajuste oclusal no afectara el grado de movilidad en tal situación se obtienen resultados juntando varios dientes a través de una férula.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo General

Identificar los parámetros para seleccionar la PPF conexión diente implante, como rehabilitación de un paciente parcialmente edéntulo.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Identificar el comportamiento protésico de la PPF conexión diente implante.
- Identificar el comportamiento biomecánico de la PPF conexión diente implante.
- Identificar el comportamiento biológico de la PPF conexión diente implante.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1. TIPO DE ESTUDIO

Revisión sistemática de la literatura

2.2. OBJETO DE ESTUDIO

Parámetros de la PPF conexión diente implante

2.3. MATERIAL OBJETO DE ESTUDIO

Artículos científicos relacionados con conexión diente implante.

2.4. CRITERIOS DE SELECCIÓN

2.4.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Artículos en inglés y español
- Artículos de 1985- 2012
- Ensayos clínicos
- Estudios descriptivos
- Revisiones sistemáticas
- Revistas indexadas

2.4.2. Criterios de exclusión:

- Artículos sin rigor metodológico.
- Casos clínicos

2.4.3. UNIDADES DE ANÁLISIS

- Comportamiento clínico de la PPF conexión diente implante.
- Comportamiento biomecánico de la PPF conexión diente implante.
- Influencia de los tejidos circundantes en el éxito de PPF diente implante

2.5. PROCEDIMIENTO.

La búsqueda de artículos científicos se realizó en las bases de datos y revistas indexadas odontológicas durante el período 1985-2012.

2.5.1 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS ESTUDIOS

La búsqueda se realizó en bases de datos electrónicas, para ello se utilizaron combinaciones de palabras claves en los títulos de los artículos, luego se procedió a leer el objetivo del estudio, metodología y resultados con lo cual se decidió si el artículo se podía catalogar dentro de las unidades de análisis del presente estudio y si se contemplan los criterios de inclusión.

Para facilitar la búsqueda de información, se identificaron las palabras claves, dentro de las cuales se encuentran: combined tooth-implant-supported fixed partial dentures, tooth implant connection, tooth implant supported.

Dentro de las revistas consultadas se encuentran:

- 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.

Las bases de datos consultadas fueron PubMed, Crochane, Ebsco, Scielo. Incluyendo estudios en inglés y español.

2.5.2. CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE ESTA REVISIÓN

2.5.2.1. Tipos de estudios

Estudios experimentales in vitro Ensayos clínicos, Estudios descriptivos y Revisiones sistemáticas sobre conexión diente implante.

2.5.2.2. Tipos de participantes

Pacientes parcialmente edéntulos con restauración PPF diente implante.

2.5.2.3. Tipos de intervención

Intervenciones que analizan los diferentes parámetros en las conexiones diente implante.

2.5.2.4. Tipos de medidas de resultado

- Intrusión dental

- Soporte periodontal
- Éxito del tratamiento conexión diente implante
- Éxito de PPF diente implante
- Fracaso del tratamiento conexión diente implante
- Complicaciones de PPF diente implante

2.5.3. MÉTODOS DE LA REVISIÓN

La búsqueda y elección de artículos se realizó con el fin de estandarizar los criterios de búsqueda que a la vez sirvieron de filtro (palabras clave, criterios de inclusión, criterios de exclusión y nivel de evidencia). Fueron excluidos artículos sin rigor metodológico.

Se revisó que cada artículo contara con las palabras claves en el título y en el resumen, de todas las publicaciones identificadas fueron exploradas en forma independiente.

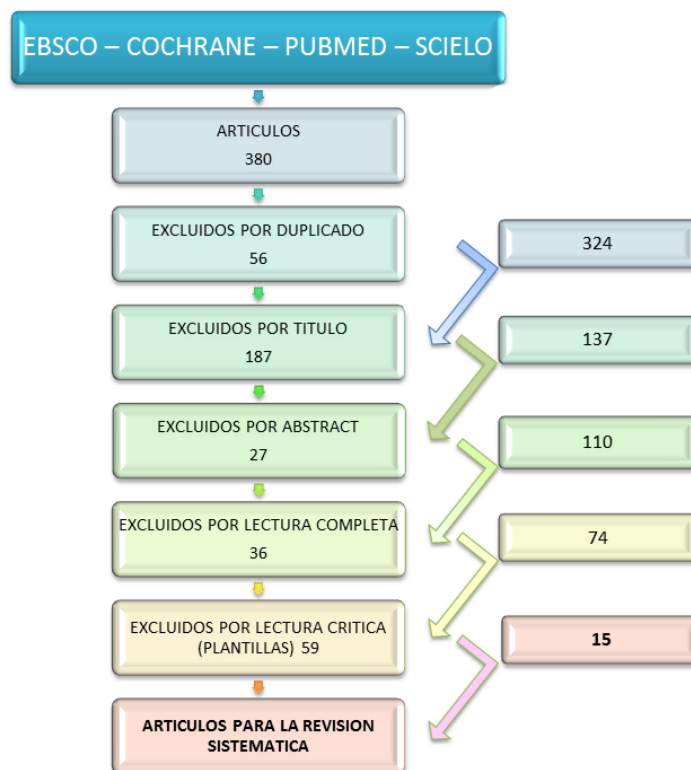
En todas las publicaciones se verificaron los criterios de inclusión, título y resumen donde se obtuvo el informe completo, donde se consignarán datos analíticos de los artículos en matrices bibliográficas y así se evaluó de forma independiente para establecer si los estudios cumplían con los criterios de inclusión o no. Los desacuerdos se resolvieron por discusión.

Todos los estudios que cumplieron con los criterios de inclusión fueron sometidos a evaluación de validez y se obtuvieron los datos. Los estudios rechazados en esta etapa o en las subsiguientes se incluyeron en la tabla de estudios excluidos y se registro las razones de la exclusión. (Figura 1)

2.5.4. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD

Para la elección de los artículos se tuvo en cuenta la categorización de la evidencia según: Plantilla de lectura crítica ACFO para estudios descriptivos, y estudios in vitro; y SING para revisiones sistemáticas y ensayos clínicos.

Figura 1. Flujoograma de Búsqueda



2.5.5. EXTRACCIÓN DE LOS DATOS

Para la extracción de datos se diseñó una segunda matriz bibliográfica de acuerdo a las unidades de análisis del presente estudio.

2.5.6. SÍNTESIS DE LOS DATOS

Se recopilaron los datos en planillas individuales de cada estudio es decir, tipo de estudio y resultados en cuanto a mediciones. Los resultados serán analizados por medio de las unidades de análisis establecidas y la información se consignará en matrices bibliográficas.

Las unidades de análisis definidas para el presente estudio, fueron: comportamiento clínico de las PPF conexión diente implante. Beneficios y contraindicaciones de las PPF conexión diente implante. Por último se analizarán los avances y aportes más significativos en cuanto a las restauraciones PPF conexión diente implante.

Fueron analizados 380 estudios de ensayos clínicos, in vitro, descriptivos y revisiones sistematicas, fueron eliminados 56 estudios por estar duplicados, 187 estudios fueron eliminados por no estar relacionados con el tema, después se hizo la lectura de abstract donde 27 estudios se excluyeron y otros 36 despues de la lectura completa, finalmente se aplico para cada tipo de estudio la plantilla correspondiente para realizar la lectura critica y nivel de evidencia, donde se

excluyeron 59 estudios, para un total de 15 estudios que se incluyeron en la presente revisión.

Los estudios presentan un protocolo estructurado e incluye una breve descripción de las secciones principales del mismo (objetivo, métodos, resultados y conclusiones). Cada trabajo presenta una muestra y se describe claramente cuáles fueron los criterios para su cálculo (estadística y tendencia).

3. RESULTADOS

3.1. 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 artículos fueron seleccionados para el análisis.

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.

3.2. Fallas In Vitro

3.2.1. Sobrecarga Ósea

Lin Chun et al (71) 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.

3.2.2. Sobrecarga de implante

Lin Chun et al (72) reporta 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 K. et al (73) ha 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 G et al (74) 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.

3.2.3. Sobrecarga del diente

Menicucci G et al (74) reporta 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 rígidamente anclado.

Tabla 3 Características De Los Estudios

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)

Tabla 4. Resultados Por Estudio

AUTOR	AÑO	ESTUDIO	TIEMPO años	MUES-TRA	PPF	DECEM. %	FX CORONA %	FX ABUTMEN T %	FX IMPLANTE %	FX TORNILLO %	FX ESTRUCTURA %	INTRUSION %	PERDIDA DE DIENTE%	PERDIDA IMPLANTE %	PER OSEA DIENTE%	PER OSEA IMPLANTE %
Fugazzotto	1999	E. Clínico	3-14	843 p	1206	0	0	0	0	1,3	0	0,74	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	0.5mm
Akca K	2006	E. Clínico	2	29 p	34	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	0.189
Naer I.	2001	E. Clínico	15	123 p	140	18	0	2	0	2	2	7	3	0	0	6
Kindberg H.	2001	E. Descriptivo	10	36 p	41 115 Imp	0	POCAS	0	0	0	0	7	5	9	0	41
Nickenig H	2006	E. Descriptivo	2-8	83 p	84	11	6	0	0	0	2,3	0	3	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
Lindh T	2001	E. Descriptivo	+5	98 p	138 166 Imp	0	0	0	0	3	0	5	0	6		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 Np	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	11.7

3.2.4. Distribución de estrés con relación a la Cantidad de pilares

Dalkiz M et al (75) realizó 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.

3.2.5. Sobrecarga estructura ppf

Lin Chun et al (72), 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 (77) estudio 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. La estructura que conectó rigidamente los pilares, mostro ser más efectiva en la supresión de estrés en el hueso tanto para el diente como para el implante, esto fue atribuido a la capacidad de la estructura a

transferir las cargas. Se encontró una alta concentración en el implante en las estructuras no rígidas.

3.3. Fallas In Vivo

3.3.1. Perdida de dientes

Estudios como el de Fugazzotto et al (78) con una muestra de 1206 restauraciones diente implante, cuya longitud fue de 3 unidades no reporto ninguna pérdida de dientes pilares; así mismo Akca K et al (73) en su estudio del 2006 de 34 prótesis de 3 unidades, no reportó este tipo de falla. A diferencia de estudios como en el de Nickenig H et al del 2008 (79) donde se reportaba perdida de dientes tanto en prótesis de 3 o más unidades.

Nickenig H et al (80) refiere que mayor pérdida de dientes cuando el tipo de conector era no rígido.

Estudios como el de Naert I et al (81) 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.

3.3.2. Pérdida de implantes

Nickenig H et al en el 2006 (80) realizo un estudio en 83 pacientes rehabilitados con 84 prótesis de 3 o más unidades, no reporto en ningún caso pérdida del implante. Sin embargo en el 2008 (79) realizo otro estudio, que al igual que Lindh T et al (82), observaron que la extensión de más de 3 unidades tuvo mayor incidencia de presentar este tipo de falla.

Gunne J et al (83) realizo un estudio con 20 pacientes a los que se les coloco 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 (78), Akca K et al en el 2006 (73) y en el 2008 (84) reportaron que usando este tipo de conectores no se encontró fracaso de implantes. En estudios como en el Lindh T et al (82) reportaron perdida de implantes en este tipo de prótesis cuando usaron conectores semirrígidos.

Lindh T et al (82), 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 el 2008 (79) observo perdida de implantes cuanto eran colocados en este tipo de hueso. En otros estudios como en el Nickenig H et al del 2006 (80), Gunne J et al de 1999 (83), Akça K et al de 2008 (84), y Fugazzotto et al (78) no reportaron perdida de implantes en hueso tipo II.

3.3.3. Pérdida ósea de dientes

Naert et al (81) dice 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 el 2006 (73) 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% 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 semirrígidos.

3.3.4. Pérdida ósea implantes

Lindh T et al (82) en su estudio del 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 (79) 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 (82) 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 el 2008 (79) observo mayor pérdida ósea alrededor del implante al estar ubicado en este mismo tipo de hueso.

En otros estudios como en el Nickenig H. et al del 2006 (80), Gunne J et al de 1999 (83), Akça K et al de 2008 (84), y Fugazzotto et al del 2006 (78) no reportaron pérdida ósea en zonas de hueso tipo II.

3.3.5. Intrusión dental

Según los estudios realizados no hay una relación significativa que demostrara que el tipo de fijación, fuera 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 atornilladas. Sin embargo Naert et al (81) refiere 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 (78) concluye 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 (84) dice 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 vio que si se realiza la cementación con cemento definitivo, no se presenta intrusión ni pérdida de abutment. Tabla 5.

Akca K et al en 2008 (84) dice 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 vio que si se realiza la cementación con cemento definitivo, no se presenta intrusión ni pérdida de abutment. Tabla 5.

Tabla 5. Intrusión y Tipo de Conector

AUTOR	AÑO	MUESTRA	PPF	CONECTOR			INTRUSION %
				RIGIDO	NO RIGIDA	TELESCOPICAS	
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
Kıvanç 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

Kindberg H et al (76) refiere 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 (82), la intrusión solo se dio en casos de aflojamiento o fracturas de tornillos de los ajustes en los casos de fijación rígida con tornillos con ajustes de precisión.

3.3.6. 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 (81) y Nickenig

et al (79) 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 (81), Nickenig et al (79) y Lang et al (85) reportaron fractura de abutment con múltiples restauraciones cementadas, por el contrario estudios como el de Fugazzotto et al (78) y Gunne et al (83) donde todas las restauraciones fueron atornilladas, no hubo fracturas.

Naert et al (81), Nickenig et al (79) y Lang et al (85) reportaron fractura de abutment en conexiones rígidas y no rígidas, por el contrario estudios como el de Fugazzotto et al (78) y Gunne J et al (83) donde todos los conectores fueron rígidos, no hubo fracturas.

3.3.7. Fractura de Implante

Según los estudios, la fractura de implante es una falla poco común en la conexión diente implante, Lang et al (85) observa lo mismo, esta falla se presentó tan solo en un 0,9%.

3.3.8. 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 (78), Gunne J et al (83) y Nickenig et al (79), excepto Lindh et al (82) quien no

especifica entre zona posterior o anterior, si no, donde la distribución fue variable entre maxilar superior e inferior, y también presento 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 (78), Gunne J et al (83), Kindberg et al (76) y Lang et al (85).

En estudios donde el conector era no rígido o mixto, como los de Naert et al (81), Nickenig et al (79,80) y Lindh et al (82); reportaron la mayor incidencia de fractura de tornillos; por el contrario en dos estudios, el de Fugazzotto et al (78) y Gunne J et al (83) donde el conector fue únicamente rígido, se presentó esta falla, pero en menor porcentaje.

3.3.9. Decementación

Fugazzotto (78) y Akca K. (73) en sus estudios, el diseño de las prótesis era de 3 unidades reportando 0 casos de decementación; por el contrario Nickenig (79,80) 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 (82) no reportó esta falla, aun cuando un 32% de las restauraciones eran de más de 3 unidades. Fugazzotto (78), Gunne (83) y Akca K. (73,84) en sus estudios, no referían decementación cuando el conector era rígido; por el contrario estudios como los de Naert (81), Nickenig (79,80) y Lang (85) donde se utilizaron conectores tanto rígidos y no rígidos, reportaron todos los casos de decementación. Tabla 7.

Tabla 6. Decementación y Longitud PPF

AUTOR	AÑO	MUESTRA	PPF	LONGITUD PPF		mm	DECEMENTACION %
				3 uni.	+3 uni.		
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
Kıvanç 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			DECEMENTACION %
				RIGIDO	NO RIGIDA	TELESCOPICAS	
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
Kıvanç 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

3.3.10. Fractura de Corona (Materiales de recubrimiento)

Fugazzotto (78) y Akca K. (73) 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 (79,80) si reportaron este tipo de fracturas.

Autores como Fugazzotto (78), Gunne (83) y Akca K. (73,84) quienes utilizaron conectores rígidos no presentaron fracturas de corona; por el contrario Nickenig

(79,80) al utilizar conectores no rígidos y telescópicas presentaron una mayor incidencia de este tipo de fracturas.

3.3.11. 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 (78) y Akca K (73). Por el contrario Nickenig (79,80) 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 (78), Gunne (83) y Lang (85). Por el contrario Naert (81) y Nickenig (79,80) donde un gran número de prótesis fueron cementadas y se reportó fractura de estructuras.

En los estudios de Fugazzotto (78), Gunne J (83) y Akca K (73,84), donde el conector fue en un 50% a 100% rígido, no se presentaron fracturas de estructura. Por el contrario Naert (81) y Nickenig (79,80) 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 (76) 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.

4. DISCUSION

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. 2007 (86) estudia la tasa de supervivencia entre PPF convencional, PPF en cantiléver, PPF implanto soportadas y PPF diente implante, donde reporta 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 presentan diferencias significativas.

Pjetursson et al. 2007 (86) concluye que las PPF sobre implantes exclusivamente y diente implante, presentan una tasa menor de fallas anuales, y las PPF en cantiléver presento 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 periodo 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 alveolo. Esto debe ser corregido durante los 3 meses siguientes, para prevenir la intrusión.

Fugazzotto et al. (78) examinó 3.096 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 (85) 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 (87)) 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 ese estudio (Block et al. 2002 (87)), 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. (76) 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 (81) donde reporto 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 (86) encontró dentro de las complicaciones biológicas estudiadas, la perdida 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 (73) observó 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 (88) 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. 2007 (86) 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 2012 (89) en una revisión de literatura acerca de la etiología y tratamiento de complicaciones biomecánicas en rehabilitación sobre implantes, 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 interface 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. 2007 (86) 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 2012 (89) 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 2012 (89) 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 cuspídea. 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 el 2006 (80) reporto fracaso de implantes, por extensión de más de 3 unidades, hubo mayor porcentaje en la pérdida del implante, este resultado está de acuerdo con una revisión sistemática Lindh T et al (82).

Gunne J et al (83) reporto una pérdida de implantes del 11.6% con conectores rígidos. Sin embargo en otros reportes realizados por Fugazzotto et al (78), Akca K et al en el 2006 y 2008 (73,84), observaron que usando este tipo de conectores no se encontraron fracasos de implantes. Lindh T et al (82) Burak T et al 2007 (90), reportaron perdida de implantes, con el uso de conectores semi rígidos y ubicados en zonas de hueso tipo III. Lo mismo reportaron Nickenig H et al en el 2008 (79). Gunne J et al de 1999 (83), Akça K et al de 2008 (84), y Fugazzotto et al (78).

Astrand et al 2007 (91) realizo 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 (82), 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, en donde no hubo ninguna pérdida de implante, colocado en zona de hueso tipo II.

En otros estudios como Goodacre et al 2003 (92) 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 reporto 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 (93), obtuvo 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 (92) reportó 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 2007 (77) realiza 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 2008 (94) observó 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 Mehmet et al (75), nos dice 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 2003 (95), realizó un estudio en Prótesis parcial fija, en donde reporta 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 estandarizo 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 tengas en cuenta estos factores ya que se consideran influyentes en el éxito de la rehabilitación conexión diente implante.

5. 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.
- Aumenta el riesgo de fracturas de materiales de recubrimiento en el uso de conectores no rígidos, al igual que al realizar prótesis de más de tres unidades, con más de 1 pónico y más de dos pilares.
- En las restauraciones con conexión no rígida hay un mayor riesgo de presentar fractura de abutment. De igual forma hay mayor riesgo de fracturas de abutment al cementar las restauraciones y se debe estudiar más la influencia de la localización anterior o posterior de las restauraciones en esta falla.
- La fractura de implante es una falla poco común en la conexión diente implante.
- Hay mayor incidencia de fractura de la estructura en casos donde la prótesis es de más de 3 unidades, tiene más de 2 pilares o más de 1 pónicos; igual ocurre cuando la fijación es cementada y con conectores no rígidos. Las restauraciones metal cerámicas tienen un mejor desempeño clínico a largo plazo que las metal acrílicas.
- 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.

- El hueso tipo II es el ideal para realizar este tipo de rehabilitación.
- 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 el 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.
- Se recomienda realizar estudios a periodos de observación y muestra mayores, que nos permitan determinar la predictibilidad de esta opción protésica.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

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 Hosny 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, I. E. Prosthetic aspects of implant supported prostheses in:Naert I.E, van Steenberghe D, and Worthington, P, eds. Osseointegration in Oral Rehabilitation, 1993 105-122. Chicago: Quintessence.
8. Hirschfeld I, Wasserman B. A long term survey of tooth loss in 600m treated periodontal patients. Journal Periodontology. 1978; 49: 225-237
9. Sutton DM, Lewis BRK, Patel M. changes in facial form relative o progressive atrophy of the edentulous jaw International Oral Maxillofacial Surgery 2004 33: 676-682

10. Meskin LH, Berg R,. impact of older adults on private dental practices. Journal American Dent Association 1998 65 23-28

11. Bloom B, Graft HG, Jack SS National Center for Health Statics Dental Services and Oral Health. United States 1989 vital Heath Stat . Washington D.C 192 US Government Printing Office

12. Dychtwald K. Age wave the chlenges ad opportunities of an aging America, New York 1988

13. Takala I, Utriainen P, Aleman P. incidence of edenuousness reasons for full clearance and heath status of teeth before extractions in rural finland community. Dent oral epidemiology 1994 22: 25-257

14. Mojon P. The world without teeth demographic trends in feine JS : the sanard of care for edentulous patients. Carol Stream III 2003

15. Hickey JC, Zarb GA, Bolender CI. Boucher's prosthodontic treatment for edentulous patitent ed. 10 Mosby p 3-2

16. Gabriel AC. Some anagmical features of the mandibule. Journal anatomy 1958 55: 580-589

17. Sassouni V: A classification of skeletal facial types. American Journal Orthodontic 1969 55: 109-123

18. Mercier P, Lafontant R. Influence of facial morphology classes on residual alveolar ridge atrophy . International Prosthodontic Dent 1979 41: 90-100

19. Rissin I, House JE. Effect of age and removable partial dentures on gingivitis an d periodontal disease. Journal Prosthetic Dentistry 1979 42: 217-223

20. Mish IS, Mish CE. Denture saifsacgion a patient's perspective. International journal oral implant 1991 7: 43-48

21. Feldman RS, Kapur KK, aging and mastication changes in performance and in the swallowing threshold with natural dentition. *Journal American Geriatric* 1980 28: 97-103

22. Howell AW, Manley RS. An electronic strain gauge for measuring oral forces. *Journal Dent Research*. 1948 27:705

23. Carr A, Laney WR, maximum occlusal force levels in patients with osseointegrated oral implant prostheses and patients with complete dentures. *International Journal Oral Maxillofacial Implants* 1987 2:101-110

24. Koivumma KK, Hedegard B, Karlsson G. Studies in partial dentures prosthesis. An investigation of dentogingivally supported partial dentures. *Swedish Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 1960 56: 248-306

25. Carlsson GE and Hedegard B, Koivumaa KK. Studies in partial denture prosthesis a 4 year longitudinal investigation of dentogingivally-supported partial dentures, *Acta Odontol Scand* 1965 23; 443-472

26. Naert, I. E. Prosthetic aspects of implant supported prostheses in: Naert I.E, van Steenberghe D, and Worthington, P, eds. *Osseointegration in Oral Rehabilitation*, 1993 105-122. Chicago: Quintessence.

27. Lindh T, Buck T, Nyström E, Gunne J. implant versus tooth-implant supported prostheses in the posterior maxilla: a 2 year report. *Clinical Oral Implants*. 2001; 12: 441-449

28. Nickerson H, Spiekerman H, Wichmann M, Eick S. survival and complication rates of combined tooth-implant-supported fixed and removable partial dentures. *International Journal Prosthodont*. 2008; 21: 131-137

29. 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. 2001 *Clinical Oral Implants Research* 12 245-251.

30. Ranger B, Gunne J, Glantz P, Svensson A. Vertical load distribution on a three-unit prosthesis supported by a natural tooth and a single Branemark implant. An in vivo study. (1995). *Clinical Oral Implant Restorations* 6: 40-
31. Wang T. Intrusion and reversal of a free-standing natural tooth bounded by two implant-supported prostheses : A clinical report. *The Journal Of Prosthetic Dentistry* 2004 92:418-22
32. Cho G, Chee W. Apparent intrusion of natural teeth under an implatsupported prosthesis a clinical report. *Journal Prosthesis Dentistry* 1992; 68 3-5
33. Sheets CG Eartman JC. Tooth intrusion in implant assisted prostheses. *J Prosthet Dent* 1997. 77 39-45
34. Pesun I. Topics Of Interest Intrusion Of Teeth In The Combination Implant-to-Natural-Tooth Fixed Partial Denture: A Review of the Theories *Journal of Prosthodontics* 1997
35. 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. 2001 *Clinical Oral Implants Research* 12 245-251.
36. Lin Ch, Wang J, Kuo Y. Numerical simulation on the biomechanical interactions of tooth/implant supported system under various occlusal forces with rigid/non rigid connections.. *Journal of Biomechanics* 2006; 19:453-463
37. Lin Ch., Wang J, Chang W. Biomechanical interactions in tooth-implant supported fixed partial dentures splinted teeth and connector type: a finite element analysis. *Journal compilation.* 2008 107-117
38. Ericson I Lekholm U, Branemark Lindhe J, Glantz PO, Nyman S. A clinical evaluation of fixed-bridge restoration supporte by the combination of teeth and osseointegrated titanium implants. *J. Clin Periodontol* 1986; 13:307-312
39. Laufer B, Gross Z. splinting osseonegrated implants and natural teeth in rehabilitation of partially edentulous patients, part II principles and applications. 1998; 25 69-80

40. Ranger b Gunne J, Sullivan. Mechanical aspects of a Branemark implant connected to a natural tooth: an in vitro study. 1991; 6: 177-18
41. Schumberger T,L Bowley, JF Intrusion phenomenon in combination tooth implant restoration: a review of the literature. Journal of Prosthetic dentistry 1998; 80: 199-203
42. Gunne J, Astrand P, Borg. K, Olsson M. Tooth implant supported fixed partial dentures: a 10 year report Int. J Prosthodont 1999; 12: 216-221
43. Lindh T, Buck T, Nystrom E, Gunne J. implant versus tooth-implant supported prostheses in the posterior maxilla: a 2 year report. Clinical oral Implant. 2001; 12: 441-449
44. Nickening H, Spiekerman H, Whichmann M, Eithner S. survival and complication rates of combined tooth-implant-supported fixed and removable partial dentures. International Journal Prosthodont. 2008; 21: 131-137
45. Menicucci G. Mossolov A, Mozzati M, Lorenzetti M, Preti G. Tooth-implant connection; some biomechanical aspects based on finite element analyses. Clinical oral implant research 2002 13; 334-341
46. Weber HP, Sukotjo C. Does the type of implant prosthesis affect outcomes in the partially edentulous patient? Int J Oral Maxillofac Implants. 2007;22((Suppl. 1)Suppl.):140–172.
47. 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. 2001 Clinical Oral Implants Research 12 245-251
48. Lang y col.. Pjetursson B, et al Clin Oral Implants Res. 2007;18((Suppl. 1)Suppl. 3):97–113
49. Nyman S Lang, N. Tooth mobility and the biological rationale for splinting teeth. Periodontology 2000 4: 15-22.

50. Block M. Prospective Evaluation of tooth-Implant Connection. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. Volume 17, Number 4, 2002
51. English CE. Root intrusion in tooth implant combination cases. Implant Dent 1993; 2:79-85
52. Sheets 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
53. Rieder CE. Copings on tooth and implant abutment for superstructure prosthesis. Int. J Periodontics Restorative Dent 1990 10: 436-453
54. Becker Curtis M., Directrices Para La Ferulización De Implantes The journal of prosthetic dentistry volume 84 number 2
55. Gross M Laufer Bz. Splinting osseointegrated implants and natural teeth in rehabilitation of partially edentulous patient, Part I: laboratory and clinical studies. Journal of Oral Rehabilitation 1997; 24:863-870
56. Brägger Aeschmann S, Burgin W, Hammerle CH, Lang NP. Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures (FPD) on implants and teeth after four to five years of function. Clinical oral Implants 2001; 12:26-34
57. Krennmair G, Krainhofner M, Woldeberge O. Dental Implants as strategic Supplemental abutments for implant-tooth supported telescopic crown-retained maxillary dentures retrospective follow up study for up to 9 years. Journal Prosthetic Dentistry 2007; 6: 617-22
58. Tu M, Hsu J, Fuh L, Lin D Huang H. effects of cortical bone thickness and implant length on bone strain and interfacial micromotion in an immediately loaded implant. The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants. 2010; 25:706-714
59. Rieder C A Survey of Natural Tooth Abutment Intrusion With Implant-Connected Fixed Partial Dentures The International Journal of Periodontics 1993

60. Lindhe J, Lang. Periodontologia clinica e implantologia odontologica. Quinta edición. Editorial medica panamericana 2009
61. Abe Y, Taji T, Hiasak, Tsuga K, Akagawa Y. A proposed index for residual periodontal ligament support. (2010) International Journal Prosthodont . 23: 472-474
62. Astrand P, Borg K, Gunne J, Olsson M. Combination of natural teeth and osseointegrated implants as prosthesis abutment; A 2 year longitudinal study, Int Journal Oral Maxillofacial Implants 1991 6: 305-312
63. Matsunaga S, Shirakura Y, Ohashi T, Nakahara K, Tamatsuy, Takano N, Ide Y. Biomechanical role of peri-implant cancellous bone architecture. International journal prosthodont. (2010) 23; 333-338
64. Hudieb M, Wakabayashi N, Suzuki T, Kasugai S. Morphologic classification and stress analysis of the mandibular bone in the premolar region for implant placement. (2010). International Journal Oral Maxillofacial Implants 25: 482-490.
65. Gene M, Hsu J, Lin D,. Effects of cortical bone thickness and implant length on bone strain and interfacial micromotion in an immediately loaded implant. (2010). International Journal Oral Maxillofacial Implants 25: 706-714
66. Akca K, Uysal S, Cavit M. Implant tooth supported fixed partial prostheses: correlations between in vivo occlusal bite forces and marginal bone reactions (2006). Clinical Oral Implant 17 331-336
67. Petrie C, Williams j. Probabilistic analysis of peri-implant strain predictions as influenced by uncertainties in bone properties and occlusal forces. (2007). Clinical Oral Implant Research 18 611-619
68. Lekholm U, Gunne J, Henry P, Higuchi K, Linden U, Gergstrom, C, and van Steenberghe, K (1999). Survival of the Branemark implant in partially edentulous jaws: a 10 year prospective multicenter atudy. International Journal of Oral And Maxillofacial Implants 14; 639-645
69. Dou M Pilu M Biomecánica funcional. Editorial Masson Barcelona, España 2006 p 20-21
70. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Ericcson A, the long term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success, Int J Oral Maxillofac Implant, 1986,1,11-25.

71. 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.
72. 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
73. 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
74. 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
75. 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.
76. Kindberg, H., Gunne, J. & Kronstroöm, M. Tooth- and implant-supported prostheses: a retrospective clinical follow-up up to 8 years. International Journal of Prosthodontics 2001;14: 575–581.
77. 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
78. Fugazzotto, P.A., Kirsch, A., Ackermann, K.L. & Neuendorff, 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.

79. Nickenig HJ, Spiekerman H, Whichmann M, Either S. survival and complication rates of combined tooth-implant-supported fixed and removable partial dentures. *International Journal Prosthodont*. 2008; 21: 131-137.
80. 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.
81. 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.
82. 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.
83. Gunne J, Astrand P, Borg. K, Olsson M. Tooth implant supported fixed partial dentures: a 10 year report *Int. J Prosthodont* 1999; 12: 216-221.
84. 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.
85. 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.
86. 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.
87. 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
88. 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

89. 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.
90. 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.
91. Astrand P, Borg. K, Olsson M. Tooth implant supported fixed partial dentures: a 10 year report *Int. J Prosthodont* 1999; 12: 216-221
92. Goodacre, Charles J, MSD, Guillermo Bernal Clinical complications in fixed prosthodontics, **2003** *The Journal of Prosthetic Dentistry*
93. 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.
94. Selkut, Root intrusion in tooth implant combination cases. *Implant Dent* 1993; 2:79-85
95. 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.