

Clinical considerations of the implants in posterior areas

Consideraciones clínicas de los implantes en áreas posteriores

Gerardo Becerra-Santos¹, Natalia Becerra-Moreno²

¹ Especialista Odontología Integral del Adulto énfasis en Prosthodontia. Profesor asociado, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
E-mail: gerardob@une.net.co

² Odontóloga, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. E-mail: b_naty@hotmail.com

Recibido: noviembre del 2013 Aprobado: mayo de 2014

Abstract

Restorations supported by implants provide considerable advantages when compared with removable partial dentures, in terms of support, stability of occlusion, bone preservation, comfort, improved function and lower biological cost considering that the procedures on the remaining dentition do not have an invasive character. To date scientific evidence has not clearly established the number, length, diameter and location of implants in order to restore posterior areas. However, proposed recommendations in some cases result from clinical experience and common sense based on conventional prostheses. Despite the wide variety of prosthetic alternatives in the posterior areas there is a lack of evidence-based studies to guide the clinician in the best decision.

Key words:

Dental implants, Posterior areas.

Resumen

Las restauraciones soportadas por implantes proveen considerables ventajas cuando se comparan con la prótesis parcial removible, en cuanto al soporte, la estabilidad de la oclusión, la preservación ósea, la comodidad, el mejoramiento de la función y el menor costo biológico teniendo en cuenta que los procedimientos sobre la dentición remanente no tienen un carácter invasivo. Hasta el momento la evidencia científica no ha determinado con claridad el número, la longitud, el diámetro y la ubicación de los implantes para restaurar las áreas posteriores. Sin embargo, se han propuesto recomendaciones en algunos casos resultado de la experiencia clínica y el sentido común basadas en las prótesis convencionales. A pesar de la amplia variedad de alternativas protésicas en áreas posteriores existe una carencia de estudios basados en la evidencia para guiar al clínico en la mejor decisión.

Palabras clave:

Implantes dentales, Áreas posteriores.

Forma de citar: *Becerra-Santos G, Becerra-Moreno N. Consideraciones clínicas de los implantes en áreas posteriores. Rev. CES Odont. 2014; 27(1) Pág 75-89*

Introducción

El sector posterior y el anterior son substancialmente diferentes tanto desde el punto de vista anatómico como biomecánico y la decisión de salvar un diente con pronóstico cuestionable debe ser enfrentada a la predecibilidad y a la eficacia a largo plazo de los implantes.(1)

La propuesta y los avances de varias técnicas quirúrgicas para el aumento óseo como los injertos, la regeneración ósea guiada, la elevación del piso del seno maxilar, la transposición lateral del nervio mandibular y la distracción osteogénica entre otros; virtualmente no limitan la colocación de implantes en el sector posterior. Aunque estas técnicas han tenido cierto grado de éxito también hay insuficiente información acerca de su predictibilidad, exceptuando la técnica de elevación del piso del seno maxilar.(2,3)

Por otro lado la ausencia de soporte oclusal posterior, preferiblemente debe manejarse con implantes más que con cualquier otra alternativa protésica ya que las otras opciones de tratamiento que pueden incluir una prótesis fija de gran extensión cuando existe un pilar posterior o en su ausencia una prótesis parcial removible, no proporcionan adecuado soporte oclusal.

Las restauraciones soportadas por implantes proveen considerables ventajas cuando se compara con la prótesis parcial removible, en cuanto al soporte, la estabilidad de la oclusión, la preservación ósea, la comodidad, el mejoramiento de la función y el menor costo biológico teniendo en cuenta que los procedimientos sobre la dentición remanente no son invasivos.(1)

Se ha reportado en la literatura que varios factores participan en el logro de una ose- integración exitosa, incluyendo la geometría del implante

y la composición de su superficie, la ausencia de sobrecalentamiento durante la preparación del lecho óseo, la cantidad y la calidad ósea, la ausencia de sobrecargas oclusales, entre otros. La pérdida del implante en la etapa temprana está relacionada con la no obtención de la estabilidad primaria, mientras que la pérdida en la etapa tardía está más relacionada con la infección o la sobrecarga oclusal.(4)

Los implantes y las restauraciones sobre ellos pueden presentar signos de complicaciones técnicas y/o biológicas. Dentro de las primeras se pueden mencionar, el desgaste del material de la superficie oclusal, la fractura o la delaminación del material estético, la fractura del implante, el aflojamiento o la fractura del pilar o del tornillo de fijación y la pérdida de retención de la restauración. Las complicaciones biológicas incluyen la inflamación de la mucosa peri-implantar (enrojecimiento, hemorragia al sondaje, supuración) y el incremento de la profundidad de sondaje.(5)

Actualmente se prefiere la posibilidad de restaurar las zonas edéntulas con segmentos cortos más que con segmentos protésicos extensos ferulizados, ya que en la primera situación la rehabilitación es menos complicada, se provee un ajuste pasivo, se facilita la higiene oral y es menos complicada la reintervención cuando sea necesario solucionar los problemas que se puedan presentar.(6)

Las indicaciones de los implantes están relacionadas con:

- El remplazo de dientes faltantes (ausencia congénita) y la necesidad de conservar la integridad de los dientes adyacentes.
- La pérdida dentaria por fracaso endodóntico, restaurador o periodontal.

• Los espacios edéntulos posteriores, en los cuales el paciente quiere evitar el uso de una prótesis parcial removible o prótesis parcial fija de “alto riesgo” por presentar tramos edéntulos extensos y pilares comprometidos estructural, endodóntica y periodontalmente.

Se puede considerar una prótesis parcial fija convencional de “alto riesgo” cuando estas rempazan áreas edentulas correspondientes a dos pñnticos o más, cuando incluyen en su diseño una extensión de cantiléver (principalmente distal), cuando los pilares están comprometidos estructural, endodóntica y periodontalmente, cuando existe una distancia reducida entre los dos arcos y además cuando el paciente presenta hábitos parafuncionales.(6)

La selección de la mejor modalidad de tratamiento protésico con implantes para restaurar los pacientes parciamente edéntulos está basada en el empirismo, los modelos matemáticos y la extrapolación de los principios protésicos convencionales sobre dientes naturales.(7)

Hasta el momento la evidencia científica no ha determinado con claridad el número, la longitud, el diámetro y la ubicación de los implantes para restaurar los segmentos posteriores. Se han propuesto recomendaciones resultado de la experiencia clínica y el sentido común basadas en las prótesis convencionales.

A pesar de la amplia variedad de alternativas protésicas, en el sector posterior existe una carencia de estudios basados en la evidencia para guiar al clínico en la mejor decisión.

Los estudios clínicos a largo plazo han demostrado que los resultados observados IN VITRO no pueden ser extrapolados al escenario clínico.(8)

Las alternativas propuestas en la literatura para rempazar los segmentos posteriores (“sillas libres

distales”) hasta el primer molar, teniendo el canino como el diente más distal son las siguientes:

1. Tres implantes independientes o ferulados
2. Dos implantes y un pñntico central
3. Dos implantes y un pñntico mesial (cantiléver mesial)
4. Dos implantes y un pñntico distal (cantiléver distal)
5. Combinación de Implante distal con diente natural

Teniendo esta propuesta como punto de partida, la temática se desarrollara contemplando varios factores que a continuación se irán desarrollando.

El propósito de esta revisión es contemplar una serie de consideraciones clínicas que tengan una aplicabilidad en la práctica de los implantes en el sector posterior, consideraciones importantes para el clínico en su habitual desenvolvimiento

Consideraciones en el plan de tratamiento

Disponibilidad de espacio

Mesiodistal: El adecuado espacio en sentido mesiodistal permitirá reproducir unas restauraciones que pueden mimetizar la naturaleza, facilitando unas mejores relaciones oclusales y permitiendo unos nichos o troneras gingivales adecuadas. Si el espacio mesiodistal es inadecuado es necesario crearlo por medios ortodñnticos o por desgaste conservador de las superficies proximales de los dientes adyacentes (ameloplastias).(1)

En términos generales el espacio necesario depende del tipo y el número de dientes a rempazar. Saadoun y colaboradores proponen los siguientes datos para la selección del diámetro del implante con relación al diente a reemplazar. (Tabla 1).(9)

Tabla 1. Dimensiones mesio-distales y buco-linguales de los dientes posteriores superiores
(Tomado de Saadoun y colaboradores, 1999) (9)⁹

Diente	Corona M-D	UCA M-D	a 2 mm (apical) de UCA	Corona B-L	Implante Recomendado
Primer premolar	7,1	4,8	4,2	8,2	4,1, 4,3
Segundo premolar	6,6	4,7	4,1	8,1	4,1, 4,3
Primer molar	10,4	7,9	7,0	10,7	4,1, 4,3, 5,0, 6,0
Segundo molar	9,8	7,6	7,0	10,7	4,1, 4,3, 5,0, 6,0

Misch C E. establece unas guías que ayudan en la selección del diámetro del implante y en la evaluación del espacio mesiodistal necesario para colocarlo:

1. El implante debe estar separado del diente adyacente, mínimo 1,5 mm
2. La separación entre los implantes adyacentes debe ser al menos de 3 mm
3. Los implantes de diámetro amplio preferiblemente deben ser seleccionados para los molares

Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito el espacio mesiodistal requerido para dos premolares (implantes de 4 mm de diámetro) debe ser de 14 mm. (1,5-4.0-3.0-4.0-1.5): 14 mm

El remplazo de dos premolares y un molar podrá ser resuelto considerando dos implantes en los extremos del espacio edéntulo, para el diseño de una prótesis parcial fija (PPF) que incluye un pónico central o tres implantes remplazando cada uno de los dientes faltantes. En cualquiera de los dos casos el implante más posterior deberá ser de mayor diámetro. Para la primera situación (PPF) el espacio requerido tendrá que ser de 20 mm teniendo en cuenta que el diámetro mesiodistal del pónico del segundo premolar es aproximadamente 6,6 mm. El segundo caso requerirá un espacio aproximado de 23 mm. Estas mediciones son también aplicables al sector posterior mandibular.

El espacio adecuado entre el implante y el diente (1,5 mm para premolares y 2,5 mm para molares adyacentes) le permite al restaurador desarrollar contornos proximales de la restauración favorables tanto para mantener la integridad del tejido, como para establecer una estética adecuada.(10)

Bucolingual

Las dimensiones óseas bucolinguales necesarias para colocar implantes de 4,0 y 5,0 mm de diámetro deben ser de 6,0 y 7,0 mm respectivamente. Es importante que exista un espesor adecuado de la tabla ósea vestibular para evitar recesiones marginales que comprometan la estética y predecibilidad de los implantes

El eje longitudinal de los implantes maxilares deben dirigirse a las cúspides vestibulares de los dientes mandibulares, mientras que el eje de los implantes mandibulares lo hará hacia las cúspides palatinas de los dientes superiores.(1)

Espacio interoclusal

El espacio requerido para la restauración debe permitir un tamaño de la corona que este en armonía con la altura ocluso-gingival de los dientes adyacentes. La distancia entre el reborde residual y la superficie oclusal antagonista debe ser de 10 mm y lo mínimo permitido de 7,0 mm.

Cuando se presenta la extrusión de los dientes antagonistas y esta compromete el espacio

para la restauración, el manejo depende de la severidad de la situación; si la extrusión es mínima la regularización por ameloplastia es lo indicado, si es moderada, la regularización puede llevar a la endodoncia y finalmente a la restauración ya sea de cubrimiento parcial o total o también podría estar indicada la intrusión ortodóncica; y cuando el grado de extrusión es tan marcado que casi llegue a tocar el reborde residual, la exodoncia y el implante será lo más indicado.(1)

Restauraciones a extensión (Cantilever)

En una prótesis parcial fija convencional de tres unidades, las fuerzas que son aplicadas sobre el pónico son distribuidas equitativamente a los dientes pilares. Cuando un pónico a extensión (cantiléver) reemplaza parcialmente un espacio edéntulo, las fuerzas aplicadas sobre el pónico tienen un efecto totalmente diferente sobre los dientes pilares. En este último caso el pónico actuará como un brazo de palanca con efectos adversos sobre el diente pilar y la prótesis.(11)

Por otro lado las restauraciones sobre implantes con extensión en cualquier sentido (mesial, distal, vestibular y lingual) tiene un impacto negativo mayor en las situaciones de edentulismo parcial que en las de arco completo ya que se incrementan las cargas sobre los implantes dando como resultado el aflojamiento de los tornillos de fijación o la fractura de los componentes protésicos. (Figura 1).



Figura 1. Restauraciones atornilladas con un pontico en "Cantilever" mesial

En principio, las extensiones (cantilevers) no deben ser aceptados como una opción de rutina en una prótesis parcial, de la misma forma como se conciben en una restauración de arco completo. (12)

Glantz y Nilner, establecieron que aunque los riesgos, basados en fallas mecánicas de las restauraciones sobre implantes con pónicos a extensión son menores cuando se compara con las restauraciones fijas sobre dientes naturales, estos riesgos existen.(13)

Combinación implante – diente como pilares de una prótesis parcial fija

Los implantes y los dientes naturales como pilares de una prótesis parcial fija, son diferentes en términos de movilidad. Mientras que el implante es rígido dentro de la estructura ósea y puede ser sometido a grandes fuerzas oclusales, el diente natural con cierta movilidad fisiológica horizontal en un rango entre las 50 y 200 μ y verticalmente de 28 μ puede recibir cargas oclusales de menor consideración.(14)

Algunos autores, consideran que un implante puede moverse solamente 10 μ . y esto es debido principalmente la flexión del hueso donde están alojados.(15)

Si dos o más implantes se conectan con dientes naturales, la rigidez de los implantes hacen que estos (implantes) reciban la mayor cantidad de las cargas oclusales y la conexión con el diente actuaría como una prótesis a extensión.

Varios autores han reportado la intrusión del diente natural cuando se realiza esta conexión y lo relacionan con factores tales como la atrofia por desuso, "memoria de rebote impedida", impactación de alimentos y otras causas que no han sido científicamente evidenciadas.(16-18)

La combinación de implantes y dientes naturales en lo posible debe ser evitada debido a que hasta el momento no hay un sistema universalmente aceptado que sea capaz de replicar la movilidad fisiológica que proporciona el ligamento periodontal (19) y además los problemas técnicos son bastante frecuentes.(20)

Cuando es absolutamente necesaria la combinación de estos dos tipos de pilares en una PPF, algunos autores proponen la utilización de los sistemas de ajustes, para compensar de alguna forma la diferencia de movilidad.(21) (Figura 2)



Figura 2. Conexión Implante-Diente por medio de un "sistema de ajuste". 44 pilar natural, 45 pónico y 46 restauración atornillada sobre Implante

Volumen óseo disponible

Cuando se trata de sitios que han sido injertados previamente, la mayoría de los clínicos están de acuerdo en colocar un implante por diente a remplazar o por unidad oclusal perdida. Este aspecto parece basarse en la hipótesis clínica de que el hueso sustituido no posee la misma resistencia a las cargas oclusales cuando se compara con el hueso nativo.(6)

Buser y colaboradores, determinaron que el aumento lateral de hueso es un procedimiento predecible y las tasas de éxito de los implantes colocados sobre hueso injertado (97% a cinco años) son similares a la de los sitios no injertados.(22)

El volumen óseo disponible está relacionado verticalmente con la longitud de los implantes y horizontalmente con el diámetro.

Superficies de los implantes

En varias revisiones de literatura se ha establecido que los implantes con superficies rugosas han demostrado buena relación de contacto implante-hueso comparada con los implantes de superficie maquinada, y se establece además, la posibilidad que los implantes con superficie rugosa pueden ser más susceptibles a la periimplantitis. Estudios en humanos con datos limitados sugieren que los implantes con superficies lisas son menos afectados por la periimplantitis que los implantes con superficies rugosas. Debido a que los datos disponibles son tan limitados, algunos autores concluyen que no hay evidencia que las características de las superficies del implante tengan un efecto significante en la iniciación de la periimplantitis.(23)

La incidencia de periimplantitis no es completamente reportada y puede ser del 16% para implantes de superficies maquinadas, mientras que para los implantes de superficies rugosas puede ser más alta.(24)

Longitud del implante

En implantología se ha considerado el axioma que implantes largos garantizan un mejor pronóstico y altas tasas de éxito, y en ciertos estudios se ha mostrado que los implantes cortos tienen estadísticamente tasas de éxito más bajas, cuando se comparan con implantes de otras longitudes.(25)

El tipo de hueso y el acoplamiento con las corticales óseas pueden ser factores más importantes que la longitud del implante. Generalmente en el sector posterior de la mandíbula o el maxilar que tienen una calidad ósea más pobre, se usan implantes cortos por la disponibilidad ósea menor pero el aparente fracaso puede ser debido más a la pobre densidad ósea que a la longitud.

La modificación de las superficies de los implantes ha hecho que se incremente la superficie de contacto implante-hueso y por consiguiente mejore el pronóstico y las tasas de éxito.(26)

Hasta el momento no hay consenso sobre la definición de implantes cortos. Algunos autores definen implantes cortos como a los \leq a 7 mm, \leq a 8 mm o \leq a 10 mm.(27)

Los implantes cortos han sido propuestos como una alternativa de tratamiento para los rebordes alveolares atróficos, los cuales pueden proveer ventajas quirúrgicas que incluyen la reducción de la morbilidad, el tiempo de tratamiento y el costo.(3)

Anecdóticamente los clínicos han usado los implantes más largos posibles, pero los estudios prospectivos multicéntricos han determinado que los implantes cortos (6-8 mm), no muestran incremento en la pérdida ósea crestral comparados con los implantes más largos (10-12 mm) y la relación desfavorable entre la longitud del implante y la dimensión vertical de la supraestructura no conducen a la reabsorción de la cresta ósea.(28,29)

En un meta-análisis compuesto por 54 estudios prospectivos y 19.083 implantes, relacionados con el impacto de la longitud en las tasas de fracaso tempranas (evaluados después del primer año de carga protésica); muestran que las tasas de fracaso de los implantes cortos (<10 mm) son las mismas que para los implantes estándar en la mandíbula. Por otro lado los implantes cortos en el maxilar anterior tienen tasas de fracaso más altas que los implantes estándar, con superficies maquinadas o rugosas. Las tasas de fracaso de los implantes cortos con superficies maquinadas son más altas que en los de superficie rugosa.(30)

En una revisión sistemática (29 estudios y 2.616 implantes cortos) relacionada con la tasa de supervivencia de los implantes cortos (< 10 mm) colocados en pacientes parcialmente edéntulos, los autores concluyeron que estos implantes tienen una alta supervivencia. Los implantes mandibulares tienen una supervivencia mayor que los implantes maxilares y los implantes colocados en pacientes no fumadores cuando se compara con los fumadores.(27)

Los implantes cortos son tan predecibles con el tiempo como los largos; sin embargo cuando fracasan, sucede más temprano que los estándar. (31)

Diámetro del implante

El diámetro de un implante se mide desde la parte más externa de la rosca hasta el mismo punto del lado opuesto y el diámetro del implante no es sinónimo de la amplitud de la plataforma del mismo.

El diámetro de los implantes actualmente varían entre 3.0 y 7.0 mm y sus requerimientos están basados en factores quirúrgicos y protésicos.

La utilización de implantes de diámetro amplio se ve limitado por la amplitud del reborde residual y por los requerimientos estéticos para obtener un perfil de emergencia más natural.(32)

Los implantes de diámetro amplio en el sector posterior presentan varias ventajas, entre las cuales se pueden mencionar: una mejor estabilidad de la restauración, mayor área por unidad de superficie y una distribución más adecuada de las fuerzas masticatorias, reducción de la tensión sobre el pilar y la posibilidad de colocar un implante inmediato en un sitio de fracaso.(33,34)

Se ha establecido en la literatura que las cargas oclusales tienen implicaciones en la pérdida de la cresta ósea alrededor de los implantes y también se ha postulado que los implantes amplios reducen el estrés en el hueso alrededor de los mismos.

Los resultados del estudio de Anitua y colaboradores, demuestran que el diámetro del implante es más importante en la reducción de la tensión sobre el hueso que la longitud o la geometría del implante. El hallazgo más importante de su estudio es que la tensión es casi del todo distribuida en el hueso adyacente a las seis primeras roscas del implante, independientemente de la longitud y/o geometría y que la distribución de la tensión es similar en implantes cortos de 8.5 mm o implantes largos de

15.0, con un diámetro constante. Estos resultados apoyan la idea de que en sitios anatómicos con limitada altura ósea, puede ser razonable el uso de implantes cortos y amplios, desde el punto de vista biomecánico.(35)

Los implantes de diámetro estándar de 4.0 mm, no replican el diámetro cervical de los molares, lo que condiciona una colocación más apical de la plataforma para poder recrear un perfil de emergencia más adecuado; aun así la corona de un molar seguirá siendo sustancialmente más grande que el diámetro del implante, lo que puede llevar a generar torques multidireccionales sobre la restauración.

Los implantes de diámetro estándar en el área de molares generan cantilevers en todas las direcciones con las implicaciones biomecánicas descritas anteriormente o también pueden convertirse en trampas de placa dentobacteriana cuando el perfil de emergencia no es progresivo.(1)

Algunos autores recomiendan el uso de dos implantes en el área de molares para compensar la pobre calidad ósea. Dos implantes en el área de molares presentan las ventajas biomecánicas del doble anclaje, la eliminación del cantiléver antero posterior, la reducción de las fuerzas rotacionales y por consiguiente la posibilidad de evitar el aflojamiento de los tornillos de fijación. Por otro lado las desventajas están relacionadas con la dificultad de colocar dos implantes en un espacio reducido y las restricciones para una correcta higiene oral.(36)

Número y posición de los implantes

No existe evidencia científica sobre el número de implantes para rehabilitar el sector posterior. Las recomendaciones son determinadas más por la experiencia clínica sobre prótesis convencional, la cual es anecdótica.

La ausencia de tres dientes en el sector posterior, puede ser remplazada con dos o tres implantes y el número depende de la calidad y la cantidad de hueso.

En el maxilar la recomendación puede ser de tres implantes, por una racionalidad primariamente restauradora, si fracasa un implante, la prótesis podría seguir funcionando. La densidad ósea (calidad) también es un factor que determina el número de implantes como se mencionó anteriormente.(1)

En la clínica puede ser difícil la colocación de tres implantes completamente alineados, así que el llamado "tripoidismo" es inevitable que se presente. Algunos autores han reportado que con una disposición "tripoidal" se proporciona más soporte que con una configuración lineal y que hay una mejor distribución de las fuerzas disminuyendo el nivel de tensión sobre los implantes.(12)

Tres implantes en una disposición lineal reciben una carga que equivale entre 59 y 65%; Rangert reporta una carga del 67%, comparativamente con el diseño control (dos implantes en los extremos del espacio edéntulo). Por otro lado la disposición "tripoidal" en la cual el implante del centro está fuera de la línea que une los implantes de los extremos, disminuye el nivel de tensión entre un 59 y 71%, mayor valor que el reportado por Rangert (40%). (37) (Figura 3.)

Si solamente es posible colocar dos implantes en un espacio edéntulo posterior donde hay ausencia de tres dientes, estos deben ser colocados en los extremos del espacio edéntulo y esto correspondería al 100% de tensión sobre los implantes. En una extensión de cantiléver, el implante más cercano a este (cantiléver) recibe casi el doble de tensión, aproximadamente un 180 %, similar al resultado obtenido por Rangert (200%). (38)

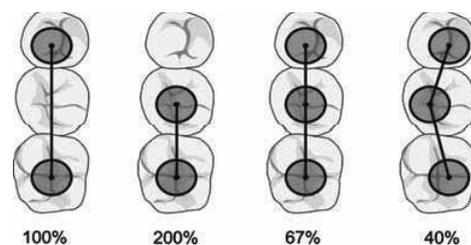


Figura 3. Figura conceptual de Rangert y colaboradores (1977)

Los conceptos propuestos por Rangert y colaboradores en su artículo,(38) fueron verificados con un análisis geométrico tridimensional por Y. Sato y colaboradores,(37) excepto los resultados obtenidos para una disposición "tripoidal". La ausencia de tres dientes en el cuadrante III fue moldeado geoméricamente en una situación clínica simulada.

Conexión pilar- implante

Theoharidou y colaboradores, en una revisión sistemática evaluaron la incidencia del aflojamiento del tornillo de fijación del pilar en restauraciones únicas sobre implantes. Los dos tipos de conexión (externa e interna) fueron examinados separadamente y los resultados determinaron que los dos tipos de conexiones están libres de complicaciones en un alto porcentaje, 97,3% y 97,6% respectivamente.

Se pudo determinar que el aflojamiento de los tornillos de fijación constituye actualmente un

evento poco común en restauraciones de implantes únicos, con respecto al tipo conexión pilar-implante, obviamente relacionando esta posición con adecuadas características anti rotacionales de la conexión y el uso del torquimetro. En este estudio no se especifica en que región están ubicadas las restauraciones.(39)

Con relación al "Torquimetro" se diseñó un estudio que evaluó dos diferentes instrumentos para realizar torque o apretamiento de los tornillos de fijación; uno de los instrumentos fue de tipo "friccional" y el otro de tipo "resorte". Se determinó que los valores de torque son diferentes, siendo los de tipo "resorte" significativamente más precisos.(40)

Restauraciones cementadas vs. Atornilladas

Las ventajas y desventajas de las restauraciones cementadas y atornilladas sobre implantes, establecen las diferencias entre unas y otras. (Tabla 2) (41-43)

Tabla 2. Ventajas y desventajas de las restauraciones cementadas y atornilladas

	Restauraciones cementadas	Restauraciones atornilladas
Ventajas	Estética oclusal	Posibilidad de retiro y mantenimiento
	Control de la oclusión	Útiles en espacios interoclusales limitados
	Asentamiento pasivo	Posibilidad de reapretamiento
	No dificultad de acceso en áreas posteriores	No remoción de cemento
	Solidez estructural de la cerámica (no agujeros)	Posibilidad de corregir forma y color cerámica
Desventajas	Corrección de angulación del pilar	Menor discrepancia marginal
	No posibilidad en espacios interoclusales limitados	Comprometen estética oclusal
	Mayor costo: pilar y cofia metálica o cerámica	En prótesis con pilares múltiples, el asentamiento se logra después de soldaduras
	Dificultad remoción de cemento	La "chimenea" constituye entre el 20 y 30% de la tabla oclusal

Cuando los factores de riesgo biomecánico son considerables es preferible la utilización de la prótesis atornillada en vez de la cementada; en la primera las señales de alarma son más fáciles de detectar y las complicaciones más fáciles de manejar.(44)

Existen algunas razones que pueden indicar en algún momento la remoción de las restauraciones y dentro de las cuales se pueden mencionar las siguientes: la evaluación de los implantes y la inspección del tejido blando periimplantar cuando existe sangrado o infección de los tejidos

circundantes, cuando es necesario realizar modificaciones de la prótesis para facilitar la limpieza, la adecuación de los nichos proximales, la corrección de los contornos coronarios, la reparación de la porcelana fracturada o el cambio de color de la cerámica y el re-apretamiento o la reposición del tornillo de fijación flojo o fracturado.

En cuanto a las restauraciones atornilladas, se ha establecido que la mayor posibilidad de aflojamiento ocurre en las siguientes situaciones clínicas:(45) coronas individuales, coronas en el sector posterior, prótesis a extensión (en cualquier sentido), inadecuada relación corona-implante, ausencia de contactos proximales, contactos oclusales excesivos durante los movimientos laterales y morfología oclusal muy pronunciada (cúspides altas y fosas profundas)

Por otro lado, Hebel y Gajjar, establecen que las restauraciones cementadas, facilitan una mejor oclusión, estética y pasividad cuando son comparadas con las atornilladas.(41)

Ferulización o no ferulización

La decisión clínica de ferulizar implantes adyacentes, ya sea desde la estructura protésica en caso de prótesis atornillada o la ferulización de las restauraciones en el caso de prótesis cementadas, está basada en razones puramente mecánicas. Este enfoque soporta la teoría de que la carga oclusal sobre los implantes es mejor distribuida y compartida.(6)

Es importante considerar que la mayoría de los argumentos para ferulizar implantes múltiples adyacentes se basan en opiniones clínicas pero hasta la fecha no existen pruebas científicas serias.

Para algunos autores los objetivos para ferulizar las coronas sobre implantes son para distribuir más favorablemente las fuerzas aplicadas y

para minimizar la transferencia de las cargas horizontales a la interfase implante-hueso.(46)

Grossmann y colaboradores(47) establecen unos criterios guías para ferulizar implantes y los resumen en los siguientes puntos:

1. Cuando existen hábitos parafuncionales
2. En calidad de hueso tipo IV
3. Implantes en área de seno maxilar donde se ha realizado elevación
4. Implantes inclinados o angulados
5. Implantes muy separados entre si
6. Implantes colocados en hueso injertado (no nativo)
7. Cuando existe una guía anterior muy "empinada" (Sobre mordida vertical aumentada)
8. Implantes en área de caninos

Wang y colaboradores evaluaron en un modelo de elementos finitos tridimensional el efecto de la ferulización de las restauraciones sobre la tensión en el tejido óseo periimplantar de implantes colocados en hueso de pobre calidad. Los autores reportaron que esta reduce la tensión bajo cargas horizontales y recomendaron la ferulización de los implantes cuando estos son colocados en hueso de pobre calidad.(48)

Implantes en área de molares

La colocación inmediata de implantes después de la extracción dentaria fue publicada por primera vez hace más o menos 3 décadas. (Schulte y colaboradores,1978).(49) Este procedimiento desde luego presenta la ventaja de reducir el tiempo de tratamiento y las intervenciones quirúrgicas cuando se compara con el procedimiento convencional.(49)

La extracción de un molar y la inmediata colocación de un implante resulta en un defecto periimplantar de tal magnitud que la cicatrización espontánea no puede lograrse y generalmente es necesario contemplar procedimientos de regeneración ósea guiada.(49, 50)

Cuando el primer molar inferior está ausente y es necesario remplazarlo con implantes, se han sugerido métodos que mejoran el comportamiento biomecánico en esta zona como considerar el uso de un implante de diámetro amplio o dos implantes ferulizados de diámetro estándar.(51)

En el mismo sentido, cuando una restauración sobre implantes es sometida a cargas oclusales, la utilización de un implante de mayor diámetro reduce el desplazamiento tanto mesiodistal como vestibulolingual del complejo implante-pilar en un 50% cuando se compara con un implante de diámetro estándar

El uso de dos implantes para reemplazar un molar provee ventajas biomecánicas. Dos implantes disipan las fuerzas oclusales y reducen las fuerzas de tensión y rotación sobre los componentes protésicos.(52) Sin embargo, las desventajas de la colocación de dos implantes de diámetro estándar están relacionadas con el espacio tan reducido, teniendo en cuenta la separación que debe existir entre ellos. Adicionalmente se puede comprometer la higiene oral.

Las sobrecargas mecánicas parecen ser el mayor problema en las restauraciones de los implantes en la zona de molares; estas pueden conducir a fracasos biológicos y mecánicos como el permanente aflojamiento del tornillo de fijación, la fractura del mismo o en última instancia la fractura del implante.(53)

Relación o proporción corona / implante

Existen dos tipos de relación o proporción corona / implante. La proporción C / I ANATOMICA (longitud de la corona o restauración relacionada con la longitud total del implante hasta la plataforma) en la cual el fulcrum del brazo de palanca está localizado en la plataforma del implante y la proporción C / I CLINICA (longitud de la corona y el cuello del

implante hasta la cresta ósea relacionada con la longitud del implante incluido en el componente óseo) en la que el brazo de palanca está localizado en la cresta ósea.(7) (Figura 4)

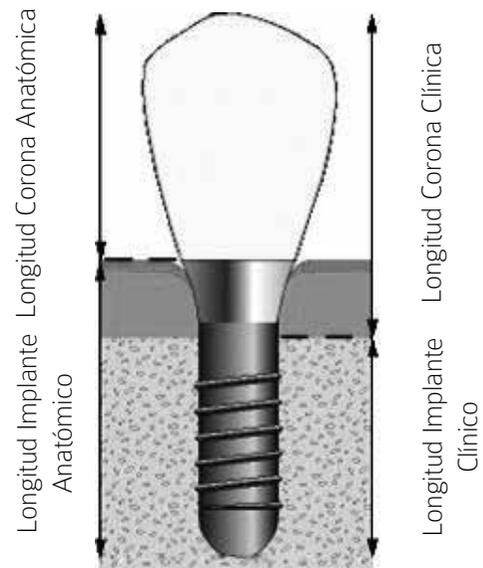


Figura 4. Tipos de relación corona / implante. Relación anatómica y clínica. Tomado de Blanes y colaboradores. Clin. Oral Impl. Res. 18, 2007; 707-714

Otros autores (Schneider y colaboradores) relacionan la proporción C / I ANATOMICA como la relación o proporción C / I TECNICA y la proporción C / I CLINICA como la proporción C / I BIOLOGICA.(5)

La proporción C/I ANATÓMICA ofrece una situación biomecánica más favorable, debido a que el brazo de palanca es más corto que en la proporción C/I CLINICA.

Sería razonable asumir que una corona larga y un implante corto crea una proporción C/I desfavorable y una corona corta y un implante largo creará una proporción C/I favorable y que a mayor longitud de la corona, mayor será el brazo de palanca y mayor será la concentración de "stress" en la cresta ósea.

Desafortunadamente se conoce muy poco sobre la influencia de la proporción C/I en la supervivencia de los implantes. El estudio de Blanes y colaboradores, establece que las restauraciones sobre implantes con alta relación C / I (coronas largas), presentan significativamente menos pérdida de la cresta ósea que las restauraciones de implantes con baja relación C / I (coronas cortas). (7)

Este hallazgo está en desacuerdo con los modelos matemáticos que contemplan brazos de palanca largos como los que se manifiestan en relaciones C / I altas (coronas largas). (38)

Schneider y colaboradores, en su estudio obtienen resultados similares a los obtenidos por Blanes y colaboradores; estableciendo que la proporción C / I no influye negativamente en el comportamiento clínico de los implantes. (5-54)

Conclusiones

- Los tópicos tratados en esta revisión de literatura constituyen una guía de las consideraciones clínicas para el manejo de los implantes en la región posterior. Es importante considerar que la mayoría de los argumentos aquí esbozados se basan en opiniones clínicas y que hasta la fecha no existen pruebas científicas serias, con altos niveles jerárquicos de evidencia científica.
- La ausencia de soporte oclusal posterior, debe manejarse preferiblemente con implantes mas que con una prótesis parcial removible o una prótesis parcial fija de "alto riesgo" (espacio edentulo extenso o pilares con mal pronóstico).
- En principio, las extensiones (cantilevers) no deben ser aceptados como una opción de rutina en una prótesis parcial fija, de la misma forma como se conciben en una restauración de arco completo.
- La incidencia de periimplantitis no es completamente reportada y cada vez se presentará con mayor frecuencia.

Referencias

1. Jivraj S, Chee W. Treatment planning of implants in posterior quadrants. Br Dent J. 2006; 201(1):13-23.
2. Buser D, Von Arx T. Surgical procedures in partially edentulous patients with ITI implants. Clin Oral Implants Res. 2000; 11(supl 1):83-100.
3. Annibali S, Cristalli M.P, Dell'Aquila D, Bignozzi I, La Monaca1 G, Pilloni A. Short Dental Implants: A Systematic Review J Dent Res. 2012; 91(1):25-32.
4. Meyer U, Vollmer D, Runte C, Bourauel C, Joos U. Bone loading pattern around implants in average and atrophic edentulous maxillae: A finite-element analysis. J Craniomaxillofac Surg. 2001; 29 : 100-105.
5. Schneider D, Witt L, Hammerle CH, Influence of the crown- to- implant length ratio on the clinical performance of implants supporting single crown restorations : a cross-sectional retrospective 5-year investigation. Clin Oral Implants res. 2012; 23 (2):169-174.
6. Belser U, Buser D, Bernard JP. Implantes en el sector posterior de la dentición. En: Lindhe J, Karring T, Lang NP. Periodontología clínica e implantología odontológica. Argentina : Médica Panamericana; 2005. p. 990-1024.

7. Blanes RJ, Bernard JP, Blanes ZM, Belser UC. A 10-year prospective study of ITI dental implants placed in the posterior región. II: Influence of the crow-to-implant ratio and different prosthetic treatment modalitis on crestal bone loss. *Clin. Oral Impl. Res.* 2007; 18:707-714.
8. Carlsson GE, Lindquist LW, Jemt T. Long-term marginal peri-implant bone loss in edentulous patient. *Int J Prosthodont.* 2000;13(4): 295-302.
9. Saadoun M, LeGall M, Touati B. Selection and ideal tridimensional implant position for soft tissue aesthetics. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1999; 11(9):1063-1072.
10. Misch CE. *Dental implant prosthetics.* St. Louis: Mosby; 2005. p. 281-307.
11. Becerra Santos G. Fundamentos biomecánicos en rehabilitación oral. *Rev Fac Odont Univ Ant.* 2005; 17 (1): 67-83.
12. Rangert B, Krogh PHJ, Langer B, van Roekel N. Bendin overlod and implants fracture. A restrospective clinical analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995; 10:326-334.
13. Glantz PO, Nilner K. Biomechanical aspects of prosthetic implant-borne reconstructions. *Periodontol 2000.* 1998; 17:119-124.
14. Lundgren D, Laurell L. Biomechanical aspects of fixed bridgework supported by natural teeth and endosseous implants. *Periodontol 2000.* 1994; 4:23-40.
15. Pesun IJ. Intrusion of teeth in the combination implant-to-natural-tooth fixed partial denture: a review of the theories. *J Prosthodont* 1997; 6(4):268-277.
16. Rieder CE, Parel SM. A survey of natural tooth abutment intrusion with implant-conect fixed partial dentures. *Int J Rest Dent* 1993;13:334-347.
17. Sheets CG, Earthmann JC. Natural tooth intrusion and reversal in implant-assisted prosthesis: evidence of and a hypothesis for the occurrence. *J Prosthet Dent.* 1993; 70(6):513-520 .
18. Cho GC, Chee WW. Apparent intrusion of natural teeth under an implant-supported prosthesis: a clinical report. *J Prosthet Dent.* 1992; 68(1):3-5.
19. Sheets CG, Earthman JC. Tooth intrusion in implant-assisted prostheses. *J Prosthet Dent* 1997; 77(1): 39-45.
20. Pjetursson BE, Brägger U, Lang NP, Zwahlen M. Comparison of survival and complication rates of tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs) and implant-supported FDPs and single crowns (SCs). *Clin Oral Implants Res.* 2007; 18 (Supl) 3:97-113.
21. Cohen SR, Orenstein JH. The use of attachments in combination implant and natural-tooth fixed partial dentures: A technical report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1994; 9(2):230-234.
22. Buser D, Ingimarsson S, Dula K, Lussi A, Hirt HP, Belser UC. Long-term stability of osseointegrated implants in augmented bone: A 5-year prospective study in partially edentulous patients. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2002; 22(2):109-117.

23. Renvert S, Polyzois I, Claffey N. How do implant surface characteristics influence peri-implant disease?. *J Clin Periodontol.* 2011; 38 (Supl) 11:214–222.
24. Kotsovilis S, Karoussis IK, Trianti M, Fourmouis I. Therapy of peri-implantitis: a systematic review. *J Clin Periodontol.* 2008; 35(7):621–629.
25. Wyatt CC, Zarb GA. Treatment outcomes of patients with implant-supported fixed partial prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1998; 13(2):204–211.
26. Geng JP, Tan KB, Liu GR. Application of finite element analysis in implant dentistry: a review of the literature. *J Prosthet Dent.* 2001; 85(6):585–598.
27. Telleman G, Raghoobar GM, Vissink A, den Hartog L, Huddleston Slater JJ, Meijer HJ. A systematic review of the prognosis of short (<10 mm) dental implants placed in the partially edentulous patient. *J Clin Periodontol.* 2011; 38(7): 667-676.
28. Bischof M, Nedir R, Smukler-Moncler S, Bernard JP. A five year life table analysis of ITI implants. Results from a private practice with emphasis on the use of short implants. *Clin Oral Implants Res* 2001; 12: 396.
29. Ten Bruggenkate CM, Asikainen P, Foitzik C, Krekeler G, Sutter F. Short (6 mm) non submerged dental implants: results of a multicenter clinical trial of 1 to 7 years. *Int Oral Maxillofac Implants* 1998; 13:791-798.
30. Pommer B, Frantal S, Willer J, Posch M, Watzek G, Tepper G. Impact of dental implant length on early failures: A meta-analysis of observational studies. *J Clin Periodontol,* 2011; 38:856–863.
31. Monje A, Chan HL, Fu JH, Suarez F, Galindo-Moreno P, Wang HL. Are Short Dental Implants (<10 mm) Effective? A Meta-Analysis on Prospective Clinical Trials. *J Periodontol* 2013;84(7):895-904.
32. Lee JH, Frias V, Lee KW, Wright RF. Effect of implant size and shape on implant success rates: A literature review. *J Prosthet Dent.* 2005; 94(4):377–381.
33. Ivanoff CJ, Sennerby L, Johansson C, Rangert B, Lekholm U. Influence of implant diameters on the integration of screw implants. An experimental study in rabbits. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1997; 26:141–148.
34. Mahon JM, Norling BK, Phoenix RD. Effect of varying fixture width on stress and strain distribution associated with an implant stack system. *Implant Dent.* 2000; 9(4): 310–320.
35. Anitua E, Tapia R, Luzuriaga F, Orive G. Influence of implant length, diameter, and geometry on stress distribution: A finite element analysis. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2010; 30(1):89-95.
36. Balshi TJ. First molar replacement with an osseointegrated implant. *Quintessence Int.* 1990; 21(1):61-65.
37. Sato Y, Uchida K, Okuyama T, Kitagawa N. Verification of the influence of the arrangement of implants on the load distribution (a well-known figure by Rangert). *J Oral Rehabil.* 2012; 39(6):446–449.
38. Rangert BR, Sullivan RM, Jemt TM. Load factor control for implants in the posterior partially edentulous segment. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1997; 12(3): 360-370.

39. Theoharidou A, Petridis HP, Tzannas K, Garefis P. Abutment screw loosening in single-implant restorations: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008; 23(4): 681–690.
40. Vallee MC, Conrad HJ, Basu S, Seong WJ. Accuracy of friction-style and spring-style mechanical torque limiting devices for dental implants. *J Prosthet Dent*. 2008; 100(2):86–92.
41. Hebel K, Gajjar R. Cemented-retained versus screw-retained implant restorations: achieving optimal occlusion and esthetics in implant dentistry. *J Prosth Dent*. 1997; 77(1): 28-35.
42. Keith SE. Marginal discrepancy of screw-retained and cemented metal-ceramic crowns on implant abutments. *Int J oral Maxillofac Implants*. 1999; 14:369-378.
43. Agar JR, Cameron SM, Hughbanks JC, Parker H. Cement removal restorations luted to titanium abutments with simulated subgingival margins. *J Prosthet Dent*. 1997; 78(1): 43-47.
44. Renouard F, Rangert B. Risk factors in implant dentistry. Simplified clinical analysis for predictable treatment. Chicago : Quintessence Books; 1999.
45. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. Implant-supported fixed prostheses En: Contemporary fixed prosthodontics. 3ed. Estados Unidos: Mosby; 2001. p. 313-353.
46. Misch CE. Occlusal considerations for implant-supported prostheses. En : Dental Implant prosthetics. Barcelona; Mosby 2005. p.472-510.
47. Grossmann Y, Finger IM, Block MS. Indications for splinting implants restorations. *J Oral Maxillofac Surg* 2005; 63:1642-1652.
48. Wang TM, Leu LJ, Wang J, Lin LD. Effects of prosthesis materials and prosthesis splinting on peri-implant bone stress around implants in poor-quality bone: A numeric analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002; 17(2):231-237.
49. Urban T, Kostopoulos L, Wenzel A. Immediate implant placement in molar regions: risk factors for early failure. *Clin. Oral Implants Res*. 2012; 23(2):220-227.
50. Schropp L, Kostopoulos L, Wenzel A. Bone healing following immediate versus delayed placement of titanium implants into extraction sockets: A prospective clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2003; 18(2) 189-199.
51. Geramy A, Morgano SM. Finite element analysis of three designs of an implant-supported molar crown. *J Prosthet Dent*. 2004; 92(5):434-440.
52. Wolfinger GJ, Balshi TJ, Wulc DA, Balshi SF. A retrospective analysis of 125 single molar crowns supported by two implants: long-term follow-up from 3 to 12 Years. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011; 26(1):148–153.
53. Johansson LA, Ekfeldt A. Implant-supported fixed partial prostheses: a retrospective study. *Int J Prosthodont*. 2003; 16(2):172-176.
54. Allen EP, Brodine AH, Burgess JO, Cronin RJ Jr, Donovan TE, Summitt JB. Annual review of selected dental literature: report of the Committee on Scientific Investigation of the American Academy of Restorative Dentistry. *J Prosthet Dent*. 2006; 96(3):174-199.