

Comportamiento fisiológico del Cantilever en Implantología

Gilberto Olave Bustamante*,

Adriana E. Rueda García**

Palabras claves: cantilever, puente voladizo, implantes, oseointegración, biomecánica, rehabilitación, prótesis fija plural.

RESUMEN:

En el presente artículo se realiza la revisión y el análisis de un esquema de rehabilitación mediante la utilización del principio cantilever o puente voladizo, y su comportamiento fisiológico cuando se aplica sobre dientes naturales o sobre implantes de oseointegración.

Desde que se publicaron los primeros trabajos realizados por el grupo de los Suecos el principal y mayor esquema de rehabilitación utilizado fue el cantilever sobre un número plural de implantes colocados en la zona anterior del maxilar o la mandíbula.

Son indiscutibles las tasas de éxito que se lograron con este principio, desafiando muchas veces las reglas aplicadas en las prótesis fijas convencionales. Se definen entonces varios conceptos de áreas, fuerzas y eficiencia y rendimiento masticatorio para poder entender de forma más racional y lógica lo que ocurre en este tipo de rehabilitaciones. Se sintetiza el resultado de las diversas publicaciones que existen al respecto.

INTRODUCCION

Desde casi ya dos décadas se ha aceptado la técnica de oseointegración, clínica y científicamente como alternativa protésica en el tratamiento de pacientes total y parcialmente edéntulos^{1,2} como uno de los requisitos básicos propuestos en esta técnica se menciona la estabilidad primaria y la ausencia total de carga durante el período inicial de cicatrización que es de tres a seis meses³. Posteriormente, y ya durante el proceso de estabilización y carga, (en teoría) los esquemas utilizados en esta fase no deberían ser diferentes a los utilizados en las rehabilitaciones convencionales de prótesis removible y fija sobre piezas naturales remanentes en términos de oclusión y soporte.⁴

Se lee con sorpresa en las diversas publicaciones de los Suecos como se desafían los principios tradicionales de la confección de prótesis fijas, y es así que sobre más de 5000 implantes se colocan unas 400 prótesis implanto-soportadas e implanto-retenidas en el maxilar y la mandíbula con un diseño particular donde un grupo de cinco o seis implantes colocados paramedialmente en la zona anterior entre canino y canino son capaces de soportar mediante la utilización de puentes voladizos el grupo de las piezas posteriores exten-

* Odontólogo implantólogo oral, Universidad de Chile. Profesor asistente Universidad del Valle.

** Odontóloga Rehabilitadora Oral, Universidad de Chile.

didadas generalmente hasta los primeros molares. se reportan cifras con unas tasas de éxito que sobrepasan el 99% en la mandíbula y el 96% en el maxilar a unos 15 años de seguimiento .

Sin embargo, desde el punto de vista de las alternativas actuales de rehabilitación sobre implantes, las diversas propuestas que se manejan muchas veces enfrentan en la clínica a situaciones que comprometen la experiencia y conocimientos saliendo del contexto general que pueda definir la fisiología y la biomecánica sobre los diversos componentes del sistema estomatognático⁵. Como ejemplo se puede tomar el tratamiento de pacientes que han perdido en alguna forma soporte periodontal debido a la ausencia de algunas o todas sus piezas dentarias. Es así como la odontología restauradora actual, específicamente en el manejo de la prótesis fija plural dispone de una gran gama de diseños funcionales para dar solución al desdentado parcial o total. Entre estas alternativas se encuentra el llamado puente voladizo o cantilever.

Desde sus inicios la aplicación de la implantología de oseointegración se dificulta distalmente a los forámenes mentales en la mandíbula, y también en las partes distales de la maxila por variaciones y cambios anatómicos que se presentan debido a la pérdida de dientes, atrofia de rebordes postextracción, reabsorción ósea, neumatización del seno maxilar, etc. Aún con el advenimiento de técnicas de la regeneración ósea guiada, aumento y elevación del seno maxilar, transposición del nervio alveolar inferior, se hace muchas veces imposible la inserción de implantes en estas zonas posteriores. Consecuentemente las prótesis fijas sobre implantes se extienden casi invariablemente más allá de la inserción más distal para conseguir el mejor balance funcional entre la mandíbula y el maxilar.

Es esencial entonces conocer a fondo los principios detallados implicados en los diseños de los puentes de extensión (cantilevers)

DEFINICION

Según la enciclopedia Britanica el Cantilever es una viga soportada en uno de sus extremos con un peso en el cabo libre, o uniformemente distribuido a través de la superficie expuesta..

En el área de rehabilitación el cantilever se puede clasificar como una prótesis plural atípica, siendo un diseño especial que no posee conexión mesio-distal, según el caso, a pilares terminales y que por sus características necesita de un especial estudio para su indicación y posterior ejecución, manteniendo al máximo las ventajas fisiológicas.

Para entender las ventajas y desventajas que trae este tipo de diseño se deben definir algunos conceptos de la fisiología.

AREA OCLUSAL FUNCIONAL

Es aquella parte del área oclusal anatómica que participa directa y activamente en la masticación presentándose cuando hay contacto de las piezas antagonistas en la oclusión; según Yukstas para una hemiarcada equivale a 48.4 mm. Esta área representa 1/10 del área oclusal anatómica.

PRESION MASTICATORIA

Es un trabajo específico que se define como una magnitud y está dado por:

$$\text{presión masticatoria} = \frac{\text{Fuerza masticatoria}}{\text{Área oclusal funcional}}$$

Una misma fuerza sobre un área oclusal pequeña actuará cortando o triturando los alimentos más efectivamente que la misma fuerza aplicada sobre un área oclusal más grande. Por eso hay que devolver en toda restauración oclusal áreas de contacto pequeñas, aumentando la eficiencia y reduciendo la duración de los contactos. Así, por ejemplo el coco y la pasa se mastican más a nivel de los premolares, siendo el primer premolar la pieza más eficiente en la masticación de alimentos resistentes, por su menor área oclusal fisiológica. Se debe considerar también la masticación bilateral como la ideal.

Cuando se realiza la técnica del cantilever hay que tener en cuenta que debe existir una biomecánica dentaria positiva la cual consiste en un equilibrio entre el factor mecánico, dado por las diferentes fuerzas a las que es sometida una pieza dentaria o un implante, y el factor biológico, dado por las resistencias que ofrecen los tejidos de soporte, también peridentario o perimplantario.

Las fuerzas oclusales patológicas anormales en magnitud, dirección, frecuencia y/o duración pueden afectar la inserción periodontal del diente o estabilidad del implante, pudiendo producir ya sea fenómenos de adaptación por hiperfunción, trauma en el diente natural, o pérdida de la oseointegración en el implante.

MECANISMOS DE ADAPTACION O COMPENSACION FISIOLÓGICA

- a. Resistencia del ligamento: fibras colágena estriadas por su disposición absorbiendo fuerzas.
- b. Relación entre area periodontal y area oclusal: el area periodontal es dos veces el area oclusal anatómica, y esta 10 veces la funcional, distribuyendose entonces la fuerza en una superficie 20 veces mayor.
- c. Mecanismo neuromuscular: receptores periodontales con descarga aferente.

FUERZA MASTICATORIA MÁXIMA FUNCIONAL

Corresponde a la fuerza medida entre ambas arcadas dentarias mediante un transductor de tensión durante la contracción máxima voluntaria de los músculos masticadores elevadores mandibulares. Los valores normales oscilan entre 60 y 70 kilogramos. Esta fuerza masticatoria máxima funcional se mide con transductores de tensión ubicados en dientes naturales o artificiales (implantes). También se puede medir con registros extraorales como los gnatodinamómetros.

Wennström y col. al estudiar las fuerzas masticatorias en individuos con prótesis removibles totales superiores contra parciales inferiores a extremo libre bilateral (clase I de Kennedy), encontraron

que fuerzas masticatorias medidas entre los primeros molares eran mayores que en los portadores de prótesis removibles totales superiores contra prótesis removibles totales inferiores. Esto demuestra que la prótesis removible inferior implica un considerable mejoramiento de la función masticatoria.

La fuerza en prótesis fija plural es comparable a la presente en dientes naturales.

El promedio de la fuerza masticatoria máxima funcional medida en pacientes con prótesis removibles totales a nivel de los molares es del orden de los 12 kgs., o sea, $1/4$ o $1/5$ de los valores registrados en pacientes con dientes naturales; mientras tanto en pacientes con prótesis fija plural o con implantes los registros de fuerzas son semejantes.

De todas maneras las prótesis removibles no logran nunca alcanzar una compensación funcional completa, debido a que por un lado, no restituyen completamente el área oclusal funcional, y por otro lado intervienen factores de orden técnico (retención, báscula, rotación, etc.), por lo cual se obtiene un pobre rendimiento masticatorio; de ahí la importancia del criterio clínico profesional, en el sentido de devolver el área oclusal funcional perdida, en la forma más eficaz posible, es decir por medio de prótesis fijas sobre dientes naturales o sobre implantes.

FUERZA HABITUAL DE MASTICACION

Corresponde a la fuerza oclusal ejercida durante el proceso masticatorio normal, y el rango es de 15 a 20 kgs. o sea, el 25 y el 35% de la fuerza masticatoria máxima funcional.

Uno de los factores que más limita la fuerza masticatoria es la enfermedad periodontal especialmente en los casos de atrofia alveolar marcada, también se limita con el uso de aparatos protésicos y con el trauma oclusal entre otros.

Desde el punto de vista general se ha demostrado que en pacientes rehabilitados en base al principio del cantilever, las fuerzas totales ejercidas durante las diferentes funciones del sistema son menores que en individuos con dentición natural o portadores de prótesis fija plural convencional.

Sin embargo, se ha demostrado también que el comportamiento del cantilever en pacientes parcialmente desdentados y periodontalmente afectados, ha sido muchas veces superior al de otro tipo de rehabilitaciones (removibles).

Las fuerzas totales de masticación y mordida son más influenciadas por el área de tejido periodontal en rehabilitaciones que incluyen el principio cantilever, en relación a aquellas que incluyen prótesis fija convencional, es decir, a menor área de ligamento periodontal menores fuerzas. Posiblemente el impacto de los mecanorreceptores periodontales en la modulación de las fuerzas de masticación es mayor que en pacientes rehabilitados con prótesis convencional. Hay que anotar, eso sí, que las fuerzas totales de masticación en cuanto a su magnitud en pacientes rehabilitados con implantes (totalmente edéntulos) y con sistema cantilever (prótesis híbridas sobre implantes) se presentan doblemente mayores que en otro tipo de pacientes con el sistema cantilever soportado sobre dientes naturales, y levemente mayores en pacientes que poseen prótesis fija plural convencional.

Exceptuando lo anterior, probablemente la información sensorial asimétrica debido a una distribución desigual de pilares y/o *feed-back* alterado de los mecanorreceptores periodontales para la fuerza de presión del cantilever, hace que el sistema neuromuscular sea más sensible. El hecho que se establezcan menores fuerzas de masticación y de mordida a menor área de ligamento periodontal en este tipo de rehabilitación hace pensar que en los casos con marcada reducción de los tejidos periodontales de soporte, las fuerzas generadas serán comparativamente pequeñas.

Los pacientes rehabilitados con prótesis fija plural soportada sobre implantes con dos unidades de cantilever posterior bilateral y con prótesis total removible como antagonista, utilizan más su capacidad voluntaria máxima durante la masticación (capacidad consciente de los músculos masticadores de cierre), cercano al 60%.

Las fuerzas locales posteriores sobre la unidad distal del cantilever son menores sobre dientes

naturales, pero no sobre implantes donde ocurre un fenómeno inverso, pudiéndose deber a una marcada menor deflexión del segmento cantilever debido a la unidad rígida creada por los pilares oseointegrados y la prótesis fija, y también la menor resiliencia de la mucosa en el sector posterosuperior (prótesis total), que es la zona más estudiada en los reportes del grupo de los Suecos. Por otro lado al no existir alrededor de los implantes oseointegrados un ligamento periodontal con su unidad mecanosensitiva, la respuesta al estímulo de fuerza de presión es diferente y debe estar disminuida por lo que los registros de fuerzas son entonces mayores.

En general cuando se ejercen máximas fuerzas de apriete en oclusión habitual, estas se ven limitadas por el umbral del dolor, y cuando hay cantilevers se hacen menores, probablemente por las cargas de doblamiento de los dientes pilares y las palancas que se producen en dichos segmentos.

Los pacientes que se rehabilitan con cantilevers presentan un patrón rítmico de masticación con signos de igual duración, terminando todas las secuencias en deglución con desarrollo normal de las fuerzas oclusales y todos estos pacientes presentan un lado de masticación preferido a pesar de que ambos lados son utilizados. Solo algunos pacientes con un cantilever unilateral presentan preferencia de masticación en el lado contralateral.

Las fuerzas comparativamente menores de masticación y mordida, y el patrón de distribución de fuerzas en el segmento cantilever implican que esta área será sujeta solo accidentalmente a grandes fuerzas, las cuales se verán limitadas por reacciones de dolor periodontal.

Al introducir una rehabilitación en un paciente parcialmente desdentado, se mejora la eficiencia masticatoria, y a pesar que los resultados obtenidos no se igualan a los individuos normales, se supera en alguna medida la falencia ocasionada por la pérdida de las piezas dentarias. En los pacientes rehabilitados con implantes y que no presentan dientes naturales remanentes se observa un gran número de golpes masticatorios, pero esto

podría ser atribuido a que inicialmente los estudios se hicieron sobre prótesis removibles totales como antagonistas (en algunos casos), más que a la rehabilitación fija sobre implantes efectuada, (prótesis híbrida fija-desmontable).

SUMMARY

This paper makes a review as well as an analysis about the type of rehabilitation using the cantilever principle, its physiologic behavior when it is applied upon natural teeth or upon osseointegrated implants.

Since the initial works made by Sweden group, the principal and widely used rehabilitation scheme was the cantilever upon implants on the anterior zone or maxilla or mandible. There is no discussed about the success rate obtained using this principle, even though it is going against the basic rules of the conventional fixed prosthesis. It is defined some concepts regarding area, strength and masticatory efficiency in order to understand what is happening with this type of rehabilitation. The results of some publications are also summarized.

BIBLIOGRAFIA

1. De santiagop., salgado M.E. principios de biomecanica: Apuntes para la asignación de

prótesis fija. Facultad de Odontología. Universidad de Chile.

2. Tylman Malone: consideraciones biomecánicas para la preparación dentaria en prótesis fija.
3. Shillingburg, Hobo, Whisett: Fundamentos de prostodoncia fija. Quintessence publishing co., Chicago, illinois.
4. Compendio de física Mecánica. Biblioteca temática educacional. Editorial Larousse. Junio 1986.
5. Owen C.; Retencion and resstence in preparations for extracoronal restorations. Part I: Theoric studies. J. Prost. Dent 56 (1) July 1986.
6. Prótesis tejida integradas. La oseointegración en la odontología clínica. Per invar Branemark; George a Zarb; Thomas albrektsson. Quintessence books 1987.
7. Clínicas odontológicas de norteamérica. Volumen 4. 1989. Oseointegración nueva editorial Norteamericana 1989.
8. Fuhrman G., Kirsch A., Sauer G., and Strunz V. Strength and elastic properties of various stress absorbing elements in IMZ implants. German dental journal 38: 123-125, 1983.