



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**ADITAMENTOS MAGNÉTICOS PARA  
SOBREDENTADURAS**

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
CIRUJANO DENTISTA  
P R E S E N T A :

**FIDEL ARMANDO RIVERA RAMÍREZ**

**DIRECTOR: MTRO. ENRIQUE NAVARRO BORI**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Enrique Navarro Bori', is written over a faint circular stamp.

MÉXICO D.F.

MARZO 2004



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: RIVERA RAMIREZ

FIDEL ARMANDO

FECHA: 12/04/04

FIRMA: 

**A mi Padre y mi Madre:**

**Gracias por su cariño, gratitud, apoyo, confianza y sobre todo por su amor que sin ustedes no hubiera logrado todos estos éxitos.**

**A mis hermanos Alberto, Antonio  
por su cariño y apoyo de  
Siempre.**

**A mi abuelita Concepción y mi Tío  
Jorge por su afecto y apoyo de  
Siempre.**

**A mis Tíos, Josefina, Teresa, José  
Por su afecto y apoyo.**

## ÍNDICE

Introducción

Antecedentes

### CAPÍTULO I

#### SOBREDENTADURAS

|   |    |
|---|----|
| Definición                                | 9  |
| Objetivos en las sobredentaduras          | 10 |
| Sobredentaduras en dientes remanentes     | 11 |
| Selección de la raíz pilar                | 11 |
| Preparación de los dientes pilares        | 13 |
| Ventajas en las sobredentaduras           | 15 |
| Desventajas en la sobredentaduras         | 15 |
| Indicaciones en la sobredentaduras        | 16 |
| Contraindicaciones en las sobredentaduras | 17 |
| Elementos de construcción                 | 17 |
| Elementos de Apoyó                        | 17 |
| Elementos de Retención                    | 17 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Limitaciones en las sobredentaduras</b>                          | <b>18</b> |
| <b>Instrucciones de manejo y mantenimiento de la sobredentadura</b> | <b>18</b> |
| <b>Adaptación</b>   | <b>19</b> |
| <b>Recomendaciones</b>  | <b>19</b> |
| <b>Colocación y desinserción</b>                                    | <b>20</b> |
| <b>Cuidados e higiene</b>   | <b>20</b> |
| <b>Revisiones a incidencias</b>                                     | <b>22</b> |

## **CAPÍTULO 2**

### **ADITAMENTOS**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Definición</b>                                    | <b>23</b> |
| <b>Elementos que conforman un aditamento</b>         | <b>23</b> |
| <b>Función</b>                                       | <b>24</b> |
| <b>Estabilidad</b>                                   | <b>24</b> |
| <b>Retención</b>                                     | <b>24</b> |
| <b>Clasificación de los aditamentos de retención</b> | <b>25</b> |
| <b>Intracoronarios</b>                               | <b>25</b> |
| <b>Extracoronarios</b>                               | <b>26</b> |
| <b>Intrarradiculares</b>                             | <b>26</b> |

|   |    |
|---|----|
| Suprarradiculares                                   | 27 |
| En base a su proceso de elaboración se clasifica en | 27 |
| Precisión   | 27 |
| Semiprecisión                                       | 28 |
| Dispositivos Mecánicos                              | 28 |

## **CAPÍTULO 3**

### **ADITAMENTOS MAGNÉTICOS**

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Características               | 30 |
| Mecanismos de acción          | 31 |
| Imán con Imán                 | 31 |
| Imán con metal ferromagnético | 32 |
| Clasificación                 | 34 |
| Magnetos clásicos             | 34 |
| Magnetos de tierras raras     | 34 |
| Fabricación                   | 35 |
| Campo Magnético               | 36 |
| Campo Abierto                 | 37 |
| Campo Cerrado                 | 38 |
| Montaje en Sándwich           | 38 |

|  |    |
|--|----|
| Montaje en Copa                        | 38 |
| Montaje Hendido                        | 39 |
| Descripción de algunos magnetos en uso | 40 |
| Dyna                                   | 41 |
| Jackson                                | 42 |
| Magnedent                              | 44 |
| Shinner                                | 44 |
| Megamanet                              | 45 |
| Adhesión                               | 45 |
| Captadores                             | 46 |
| Escuela japonesa                       | 46 |
| Escuela Australiana                    | 47 |
| Captador cementable                    | 47 |
| Captador atornillable                  | 48 |
| Captador combinado                     | 49 |
| Escuela francesa                       | 49 |
| Captadores preformados comercializados | 50 |
| Captadores colables                    | 51 |
| Efectos biológicos                     | 51 |
| Efectos sobre marcapasos cardíacos     | 53 |
| Efectos sobre resonancia magnética     | 53 |

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| <b>Ventajas</b>               | <b>55</b> |
| <b>Desventaja</b>             | <b>55</b> |
| <b>Conclusiones</b>           | <b>56</b> |
| <b>Fuentes de información</b> | <b>59</b> |



## I n t r o d u c c i ó n

El objetivo de este proyecto es dar a conocer la importancia que se tiene en realizar una sobredentadura para un paciente edéntulo con dispositivos de retención mecánicos y magnéticos. En todas las épocas y precisamente en la actualidad uno de los problemas que presenta el especialista en prótesis dentaria es el tratamiento del paciente edéntulo total mandibular o máxilar, o aquellos pacientes con pocos dientes remanentes que en un corto plazo se convertirán en mutilados totales. El tratamiento convencional del edéntulo total mediante prótesis completas muco soportadas es aceptable cuando existe suficiente reborde alveolar para soportar la dentadura; además es un tratamiento relativamente sencillo.

La conservación de raíces o de implantes es importante para el mantenimiento del soporte, estabilidad y retención de una prótesis. Aparte que existe el beneficio psicológico para el paciente, al conservar las raíces, se mantiene el porcentaje del nivel óseo, disminuyendo o incluso deteniendo el grado de atrofia alveolar, y no se pierde la capacidad de propiocepción del ligamento periodontal y obtiene una indudable mejora de percibir las cosas. En los casos de los pacientes que por alguna razón le han sido extraídos varios dientes, debemos pensar como ayudarlos, por eso, hoy en día existen muchas formas de diagnóstico y tratamiento, para ofrecerles un mejor pronóstico y una mejor calidad de vida.

Un aditamento, es un dispositivo mecánico, formado de cuerpos geométricos que encajan unos dentro de otros (hembra y macho) con un

ajuste y una única dirección de ensamblaje terminal (anclaje de retención axial). Hoy en día, podemos encontrar en el mercado varios sistemas de aditamentos, diferenciándose por la marca o por el apellido de su diseñador, analizaremos más a fondo los aditamentos magnéticos para sobredentaduras.

Los primeros intentos para aplicar el magnetismo en Odontología se hicieron con la intención de mejorar la retención de prótesis totales. Se colocaba un imán en la prótesis superior y otro con el polo opuesto enfrentando al anterior en la prótesis inferior.

Un agradecimiento especial, para el Mtr. Enrique Navarro Bori, por su apoyo y dirección en este trabajo y sobre todo por su amistad.

Al Mtr. Víctor Moreno Maldonado, por sus enseñanzas y apoyo y sobre todo por su amistad.

## Antecedentes

Las sobredentaduras han sido utilizadas en la práctica Odontológica desde hace más de 100 años. La idea de dejar raíces de dientes naturales para soportar una sobredentadura, es antigua; ya en 1856, Ledger describió una prótesis parecida a una sobredentadura. En realidad, tras una conferencia en Connecticut en 1861, se empezó a valorar más estas raíces, sobre todo en cuanto a la importancia que podrían tener para el soporte de una dentadura, y Evans en 1888 describió un método actualizado en aquel momento, para retener restauraciones en raíces. William Hunter, decía que era necesario desvitalizar la mayoría de las raíces que se utilizaban, con su llamada teoría de la sepsis focal (1909). Un año más tarde en aquel momento su técnica de restauración consistía en "un verdadero mausoleo de oro sobre una masa de sepsis, esto provocó una extensa resonancia a ambos lados del atlántico, consecuentemente, como resultado, se procedió a la extracción sistemática de dientes comprometidos para tratar enfermedades de etiología incierta. En la Europa continental no se compartía el entusiasmo de Hunter y sus discípulos, de manera que siguieron realizándose sobredentaduras y rehabilitaciones con los métodos habituales. Las razones para conservar las raíces no siempre estaban especificadas, pero es probable que la retención de dentaduras y su estabilidad era lo que más preocupaba a las mentes clínicas de aquel momento. Gilmore hizo estudios en los que buscaba retención y estabilidad para las dentaduras, mientras que Peeso (publicado en 1916) sugería que su interés principal se centraba en el soporte de la dentadura.

La Magnetodoncia, término acuñado por Cerny en 1978, trata sobre la aplicación de las fuerzas magnéticas con fines odontológicos. Se reportan datos de invención de imanes para mejorar la retención de prótesis completas desde 1930. En los '50, en Ulhig se describe el efecto de repulsión logrado con dos imanes anclados en prótesis completas montadas en un articulador para mantener sus ramas separadas. EN 1954, Gourgas, citado por Bousquet intentó la implantación de placas magnéticas recubiertas con resina acrílica a nivel óseo. Behrman en 1957, citado por varios autores, fue quien realizó mayores experiencias con los imanes de platino-cobalto revestidos de teflón en mandíbulas humanas para retener prótesis completas inferiores que tenían en sus bases idénticos imanes pero con su polaridad

En 1967 investigadores norteamericanos, Becker de la compañía General Electric y Hoffer del Laboratorio de Materiales de las Fuerzas descubrieron un tipo de imán derivado de la unión del cobalto con una tierra rara, el samario, que eran mucho más potentes que los utilizados hasta entonces con mejores posibilidades de aplicación en motores eléctricos y otros usos industriales. A partir de ese momento surgieron nuevas posibilidades y aplicaciones dentro de la odontología.

# CAPÍTULO I

## SOBREDENTADURAS

### Definición

Sobredentadura, es una dentadura parcial o total que cubre y descansa en uno o más dientes naturales remanentes, en las raíces de dientes naturales, y/o implantes. <sup>1</sup> Lord y Teel en 1974, definieron este concepto como una dentadura apoyada por dientes retenidos y el reborde residual. El momento en que se pierden las raíces, la reabsorción ósea es irreversible y esto depende de tres factores:

1. Tipo de hueso
2. El tipo de trauma a que fue sometido la estructura ósea
3. Salud del individuo

Según Davis,<sup>2</sup> las raíces que soportan dentaduras mandibulares tienen más o mayor susceptibilidad a las bolsas Periodontales que las superiores, esto es debido a la pérdida de la encía queratinizada. Por ejemplo: figura 1 y 2.

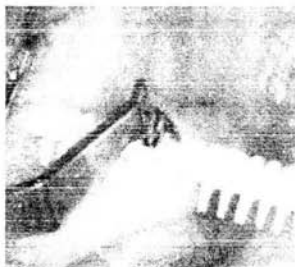


fig.1



fig.2

### **Objetivos de las sobredentaduras**

Las sobredentaduras buscan tres objetivos principales:

#### **Soporte**

Es la resistencia que presenta un cuerpo hacia las fuerzas de intrusión.

#### **Estabilidad**

Es la resistencia que ofrece la prótesis a ser desplazada en sentido horizontal o lateral.

#### **Retención**

Es la resistencia que ofrece la prótesis a ser desplazada en el mismo sentido de su eje de inserción o hacia las fuerzas de desalajo.<sup>3</sup>

## ***Sobredentaduras en dientes remanentes***

Se comienza con la valoración clínica de nuestro paciente, para analizar el estado general y bucal de nuestro paciente, con ayuda de los elementos de diagnóstico, se determinan en que estado se encuentran las raíces remanentes y proceso residual, identificando la presencia de enfermedad periodontal.<sup>4</sup> En años anteriores, se acostumbraba a conservar dientes a los que se podría o no realizárseles tratamiento de conductos y se preparaba coronalmente para eliminar convexidades y crearles una vía de inserción que permitiera la colocación de la sobredentadura sobre ellos.

Con base a esto, la sobredentadura puede ser:

Mucodentosoportada, si contamos con un número de raíces aceptables y con una buena distribución dentro de la arcada, así como de un buen soporte óseo y un periodonto sano o rehábilitado.

Mucosoportada, si la cantidad de raíces con las que contamos es reducida, pero la calidad es buena y están en posibilidad de permanecer en boca, su función principal no sería de soporte, pero podría permanecer en la arcada manteniendo la función de propiocepción, así evitando la reabsorción ósea e incrementando la retención de la sobredentadura, siendo soportada por la mucosa.

### **Selección de la raíz pilar**

Hay que tener en cuenta los siguientes factores:

Periodontales.- Mejora la proporción corona raíz.

Endodónticos.- Los dientes sanos con conductos radiculares sellados van ser candidatos en la selección de pilares. Los unirradiculares son más fáciles de mantener que los multirradiculares.

Número de dientes para la sobredentadura.- Dos pilares en el lado opuesto en las regiones caninas proporcionarán resultados excelentes, aunque 4 pilares separados entre si son mejores.

La cantidad de espacio entre los pilares.- La conexión o ferulización de las superficies radiculares tiene ventaja de tipo mecánico. Hay que proporcionar un espacio adecuado para la limpieza bajo la conexión. Dicha conexión debe estar separando la encía, para poder ser limpiada. Este método sólo funciona si existe suficiente espacio entre los pilares para el control de placa de las superficies proximales.

Jorgensen,<sup>5</sup> establece criterios ideales para la raíz destinada como pilar en una sobredentadura:

- Distribución bilateral
- Dientes naturales o implantes como antagonistas
- Tratamiento endodóntico
- 5 mm de inserción de fibrás periodontales
- 3 mm de encía insertada
- 2 a 3 mm de altura sobre el nivel de la encía



## Preparación de los dientes pilares

Los dos abordajes clásicos son:

1) Preparación de la superficie radicular por encima del nivel mucoso.

a) Dejando la superficie radicular. Es la solución más sencilla y económica y la que menos espacio ocupa; se deja 1 a 2 mm. supragingivales, se usa en caso de dentaduras de colocación inmediata, pero ofrece poca estabilidad adicional y no una retención extra. Por ejemplo: fig; 3



fig.3

b) La cofia radicular. Individuales, son preferibles para el control de placa bacteriana. Las preparaciones son 1 a 2 mm por encima de la cresta ósea. Se usan por dos razones principales:

- Para utilizar elementos de construcción, y
- Para proteger la raíz contra caries.

Los bordes de las cofias deben ser delgados y lisos y terminan en el límite de la preparación. Hay que tener espacio para colocar un elemento de construcción con un diente artificial. Las construcciones de barra son sólo posibles con coronas radiculares.<sup>6</sup> Ej.Fig.4



fig.4

2) Ataches. Son aditamentos basados en hembra y macho, los cuales proporcionan retención y estabilidad. Requiere una cuidadosa selección de la vía la de inserción, juntamente con la valoración del espacio disponible. Los rebases y las composturas suelen ser más complejas cuando se han utilizado ataches.<sup>6</sup> Se dividen en extrarradiculares e intrarradiculares.

a) Extrarradiculares.- El elemento macho sobresale de la superficie de la raíz de la preparación.

b) Intrarradiculares.- En donde el elemento macho forma parte de la dentadura. Estos ataches van soldados a las cofias radiculares, después que se ha determinado el espacio disponible para los elementos.

### **Ventajas en las sobredentaduras**

Las ventajas que obtenemos al utilizar una sobredentadura son:

- Conservación de hueso alveolar.
- Conservación de la propiocepción.
- Soporte.
- Retención.
- Mantenimiento periodontal.
- Reducción de las fuerzas horizontales.
- Mayor facilidad de adaptación e inserción.
- Entrenamiento para una futura prótesis total.
- Mayor eficacia masticatoria y de oclusión.<sup>4,7,2</sup>

### **Desventajas en las sobredentaduras**

Entre las principales desventajas contamos con:

- Susceptibilidad a la cáries.
- Presencia de retenciones óseas.

-Costó de los elementos de construcción, dependiendo del sistema de aditamentos de retención.

-Cuando el paciente tiene mala higiene y se agudiza el padecimiento periodontal, el tratamiento lo está llevando directo al fracaso, sino recibe atención periodontal.<sup>4,7,2</sup>

### **Indicaciones en las sobredentaduras**

-Económicas.

-Anatómicas.

-Estéticas.

-En pacientes donde la extracción de todos los dientes naturales está contemplada.

-En la arcada inferior donde la pérdida ósea es más rápida.

-Voluntad expresa de una prótesis desmontable.

-Cuando se presentan dientes con movilidad que puedan tratarse periodontalmente.

-Fonéticas.

-Higiénicas (alteraciones motoras).

-Málformaciones.

-No integración de algunos implantes (indicación secundaria).<sup>4,7,2</sup>

## **Contraindicaciones en la sobredentadura**

-Morfología defectuosa de los maxilares, donde la cantidad y la calidad ósea no aseguren un pronóstico aceptable.

- Pacientes que hayan solicitado prótesis fija y que no acepten una prótesis removible.

-Paciente que presenta una atrofia alveolar mandibular tan avanzada que el nervio dentario esté muy próximo a la cresta alveolar.

Todos estos factores deben ser evaluados en el paciente, teniendo la seguridad de que entienda a cabalidad lo que se le realizará y en qué consiste su tratamiento; de esta forma, nos evitaremos fracasos psicológicos una vez rehabilitado, al no llenar sus expectativas.<sup>2,4</sup>

## **Elementos de Construcción**

### **Elementos de Apoyo**

Son dispositivos que sirven para transmitir la presión de mordida sobre el periodonto. Una condición indispensable para el mantenimiento de este tipo de raíces dentales cubiertas por la base de la prótesis es la higiene de la boca y de la prótesis.

a) Métodos de obturación de raíces para Sobredentadura.

Uno de los más sencillos y económicos, es obturar con amalgama, después de haber realizado el tratamiento de conductos de las raíces remanentes. Otro método, es por medio de la elaboración de cofias unidas a espigas o cofia radicular, que cubren la estructura dentaria protegiéndola de los fluidos bucales.

## **Elementos de Retención**

Son aditamentos que favorecen la retención de las sobredentaduras. Se realiza una fijación mecánica de la sobredentadura a los dientes pilares; consiguiendo una mayor retención y estabilidad de la prótesis, aunque también se aumenta el costo y la dificultad tanto clínica como de laboratorio. Pueden ser fabricados o prefabricados, radiculares o intrarradiculares, extracoronarios o intracoronarios, rígidos o resilentes<sup>4,8</sup>

## **Limitaciones en las sobredentaduras**

Con el tiempo, el hueso sobre el que se apoyan los aparatos de prótesis cambia de forma, con lo que pierden retención y podrán producir molestias o ulceraciones que requieren la adaptación por el dentista y/o su sustitución.

Además, la parte fija que asienta sobre raíces es muy delicada, requiriendo una higiene muy cuidadosa y visitas periódicas de revisión y mantenimiento. Además, en ocasiones se pueden producir fractura en las raíces o fracasos irreversibles de las endoncias, que obligan a su extracción.<sup>2</sup>

## **Instrucciones de manejo y mantenimiento de la sobredentadura**

Para conseguir un buen funcionamiento, deberá seguir detenidamente las siguientes Instrucciones de manejo y mantenimiento, que le facilitarán el empleo de los elementos protéticos de su tratamiento e incrementarán su duración en condiciones apropiadas.

## **Adaptación**

Al inicio:

- Notará una sensación de ocupación o cuerpo extraño en la boca, que habitualmente desaparece en unas semanas.
- Producirá más saliva de lo normal, pero también se normalizará poco a poco.
- Le cambiará un poco el habla, pudiendo existir problemas fonéticos para pronunciar ciertos sonidos, por lo que probablemente deberá aprender, mediante entrenamiento, a vocalizar ciertas palabras, si bien el problema normalmente desaparece en unas semanas.
- Puede notar algunas molestias en las zonas donde se apoyan las prótesis, y a la altura de los bordes, que suelen desaparecer en poco tiempo.<sup>2</sup>

## **Recomendaciones**

- Los primeros días, procure cerrar la boca y masticar con cuidado, para no morderse y no sobrecargar el periodonto.
- Por la misma razón, conviene que inicialmente mastique suavemente alimentos blandos y no pegajosos, pasando poco a poco a comer productos de mayor consistencia.

- Para tratar las heridas de las mordeduras (generalmente, muy dolorosas), puede utilizar colutorios, pomadas o geles calmantes y cicatrizantes

- Si tiene dolor intenso al morder, o aparecen heridas, acuda inmediatamente a consulta, para que se le realice los alivios necesarios en sus prótesis y lo medique adecuadamente.

- No utilice adhesivos.<sup>2</sup>

### **Colocación y desinserción**

- Para su colocación, presionará la dentadura con los dedos, hasta que baje a su lugar, momento en que suele notarse un "click". No fuerce nunca la prótesis, ni muerda sobre ella para llevarla a su lugar, porque se hace tanta fuerza que pueden deteriorarse algunos elementos del aparato (sobre todo, los ataches, que son muy delicados) o dañar las mucosas.

- Para quitarse las prótesis, traccionará de ambos lados a la vez, nunca de un solo lado, trabando las uñas de los dedos índices de ambas manos en los bordes plásticos de la prótesis.<sup>2</sup>

### **Cuidados e higiene**

- La higiene de la boca y de la prótesis debe hacerse después de cada comida, y especialmente en profundidad, antes de acostarse, porque durante el sueño se produce menos saliva, con lo que disminuye el efecto protector de ésta frente a la caries y la enfermedad periodontal.



- La limpieza del elemento fijo se hará:
  - Mediante un cepillado horizontal con cepillo de cerda suave, alrededor de los dientes y de las raíces y elementos de sujeción cementados a las mismas.
  - Si hay barras, es conveniente utilizar cinta o seda dental entre ellas y la encía.
  - La parte removible se debe limpiar fuera de la boca, al menos una vez al día en profundidad. En todo caso, aunque no pueda limpiarla después de cada comida, debe por lo menos, aclararla y enjuagar la boca.
  - Para la limpieza del aparato removible, se usa un cepillo especial para prótesis o un cepillo de uñas con cerdas de nylon y jabón, para evitar la formación de sarro y el depósito de tinciones. Después, se deben aclarar muy bien con agua.
  - Conviene quitar las prótesis para dormir, para que los tejidos descansen diariamente unas horas de la presión a que pudieran verse sometidos.
  - Mientras duerme, se deben conservar las prótesis en un medio húmedo.<sup>2</sup>

### **Revisiones a incidencias**

- Siempre que aparezca una molestia en las encías, debe acudir a consulta, Si transcurrido este tiempo no hubieran desaparecido, o si empeoraran con el paso de los días, debe acudir nuevamente al Dentista.
- Siempre que detecte cualquier anomalía, y especialmente si le sangran las encías al cepillarse, o se le aflojan los mecanismos de sujeción. Acuda a su dentista.
- Si surge algún problema, no intente resolverlo usted mismo.
- Las encías y el hueso de soporte, con el tiempo, sufren modificaciones y con ello se desajustan las prótesis, que deberán ser corregidas por el Dentista. Entre las correcciones adaptativas que se deberá realizar periódicamente, se encuentran los rebases, que consisten en rellenar con acrílico las zonas de las prótesis que han perdido contacto con las mucosas, para mejorar la adhesión. Por ello conviene realizar revisiones rutinarias con el Odontólogo cada seis meses.<sup>2</sup>

## **CAPÍTULO 2**

### **ADITAMENTOS**

#### **Definición**

Un aditamento es un conector, conformado de dos o más partes que forman un conjunto separable. Una parte queda conectada a la raíz, diente o implante, y la otra parte a la prótesis.<sup>1</sup>

#### **Elementos que conforman un un aditamento**

Un aditamento es un dispositivo mecánico, compuesto de dos partes separables:

- Elemento macho o patrix
- Elemento hembra o matriz

El elemento hembra rodea, o recibe al elemento macho, ambos elementos son retentivos en su diseño, y pueden ser colocados en el diente pilar o implante, o ser colocados en la base de la prótesis; tratándose de sobredentaduras, en la mayoría de los casos el elemento macho se encuentra en el diente pilar y el elemento hembra se encuentra fijo en la base protésica.<sup>1</sup>

## **Función**

Una de las principales funciones de un aditamento, es incrementar la retención, pero también aumenta la estabilidad para brindarle mayor seguridad al paciente portador de una sobredentadura. Se utiliza en los casos en los que no se ha conseguido la retención suficiente por los métodos convencionales, debido a las características clínicas del paciente, esta retención se obtiene por un mecanismo básico de fricción entre las superficies de ambas partes que constituyen el aditamento: el elemento hembra y el elemento macho.

## **Estabilidad**

Capacidad de mantener un estado constante o posición ante la presencia de fuerzas funcionales horizontales o rotacionales.

## **Retención**

Cualidad inherente a la restauración protésica, para resistirse a las fuerzas de dislocación a lo largo de su eje de inserción. La retención puede ser:

- Friccional.- Se provoca una resistencia al movimiento de dos o más superficies que están en íntimo contacto una con otra.
- Mecánica.- Resistencia al movimiento de dos o más superficies debido a una terminación física retentiva.

- Friccional y Mecánica.- Se presenta un sistema con la combinación de los anteriores
- Magnética.- Resistencia al movimiento, por un cuerpo magnético que provoca a atracción de ciertos metales, debido a un campo de fuerza producido por el movimiento de sus electrones.
- Succión.- Por una fuerza de vacío que causa que un objeto sólido se adhiera a una superficie.<sup>1</sup>
- 

### **Clasificación de los aditamentos**

Los aditamentos de retención se pueden clasificar de acuerdo a su localización en :

#### **Aditamentos de retención intracoronarios**

Estos aditamentos se encuentran ubicados dentro del perímetro coronario. Se dice que el anclaje ideal, es el que se encuentra lo más cercano posible al eje axial del diente. Están compuestos por un elemento hembra y un elemento macho. El uso de estos aditamentos son en conexiones entre prótesis fija y prótesis parcial removible, pero no en sobredentaduras. En este tipo de aditamentos el impacto de los alimentos y placa es disminuido, siempre y cuando el paciente colabore en el mantenimiento.

Su principal desventaja, es que precisa de condiciones idóneas de los dientes pilares y del proceso residual donde se apoyan las bases. Otra

desventaja, es que en algunas ocasiones el diente pilar puede quedar sobrecontorneado con el aditamento, debido a un desgaste axial insuficiente. Cuando no se pueda dar espacio suficiente para la preparación de la caja, es mejor pensar en colocar un aditamento extracoronario.<sup>1</sup>

### **Aditamentos de retención extracoronarios**

Estos aditamentos se encuentran ubicados fuera del perímetro dentario o coronario. Se encuentran formados por un elemento hembra y un elemento macho. Estos aditamentos se emplean para reducir las fuerzas que actúan sobre los pilares y por medio de ellos transferirlas a la base de la prótesis. Su principal uso es en prótesis parciales removibles, especialmente en la clase I de Kennedy. Una de sus ventajas, es que el perímetro normal del contorno del diente pilar es mantenido, solo es necesaria una reducción mínima, y la posibilidad de tener que realizar un tratamiento endodóntico, es reducida, otra ventaja, es que para el paciente es más sencillo localizar la guía de inserción.

Sus desventajas son: el anclaje está situado fuera del control del diente, no tienen la estabilidad oclusal necesaria, pues en la masticación el plano oclusal se hunde hacia la cresta alveolar y es complicado para el paciente mantener una buena higiene debajo de los aditamentos.<sup>1</sup>

### **Aditamentos de retención intrarradiculares**

Estos aditamentos se encuentran fijados en el interior de la raíz o conducto radicular, pueden ser enroscados o cementados. Su ventaja, es

que su colocación es sencilla y no precisa de cofia. Una desventaja es que al no presentar cofia, la estructura dentaria, queda expuesta ante los fluidos bucales y la impactación de alimentos y placa dentobacteriana.<sup>1</sup>

### **Aditamentos de retención supraradiculares**

Estos aditamentos se encuentran ubicados sobre la raíz. Se presenta como elemento hembra y macho, el elemento macho se encuentra sobre la raíz pilar. Estos aditamentos pueden ir soldados sobre una cofia-espigo previamente colada, o pueden ser encerados y vaciados a la cofia-espigo. Se pueden colocar rígidos o resilentes. Dentro de este tipo de aditamentos, se pueden incluir a las barras, que se extiende en un área edéntula. La ventaja de este tipo de aditamentos, es que son sencillos de limpiar para el paciente, a comparación de los más aditamentos.<sup>1</sup>

### **En base a su proceso de elaboración se clasifica en :**

#### **Precisión**

Son aditamentos en los que ambas partes o una parte de ellos han sido prefabricadas. Son los que presentan mayor exactitud. Sus componentes son procesados en aleaciones especiales y con una tolerancia específica de 0.1mm. En estos aditamentos existe la ventaja de poco desgaste de los muñones, pues la dureza específica de las aleaciones es controlada. Además sus partes son estándar, con lo cual tenemos la posibilidad de intercambiarlas y repararlas cuando sea necesario. Una desventaja en

ciertos casos, será el costo de los aditamentos, pero este factor dependerá de manera directa de la complejidad de la manufactura y la composición de las aleaciones.<sup>1</sup>

### **Semiprecisión**

Son aditamentos elaborados por el vaciado directo de resina calcinable, cera y patrones refractarios. Se consideran de semiprecisión, debido a que desde su fabricación pueden estar sujetos a inconstantes proporciones de Agua-Polvo, grados de temperatura elevada, etc.<sup>1</sup>

### **Dispositivos mecánicos**

Estos dispositivos constan de una parte macho y una parte hembra. Hay varios sistemas existentes y generalmente se les ha llamado broches y barras. Los dispositivos mecánicos de precisión son con la parte macho en la raíz y la parte hembra en la base protética. Los ejemplos más conocidos son los broches Ceka, Gerber y Rotherman. El broche Zest, tiene una disposición invertida, con el macho confeccionado en nylon ubicado en la base protética y la hembra colocada en la raíz pilar.

Otros dispositivos mecánicos son los de tipo barra. Generalmente van extendidas desde un pilar a otro y en ellas se coloca hembras en forma de "clips" dentro de la base protética. Las más conocidas son las Dolder, Hader y Ackerman. Otros dispositivos prefabricados son el broche de semiprecisión también denominado "de laboratorio", constituido por una parte macho de metal colable o prefabricada y una parte hembra generalmente



construida en teflón o nylon que va ubicada en la base protética. A pesar de su extensivo uso, requieren por parte del clínico y laboratorista mayor habilidad, ya que necesitan paralelismo cuando hay mas de un pilar lo que no siempre es fácil de obtener, ya que generalmente tienen una altura de 3 o 4 mm lo que puede disminuir el espacio para la ubicación de los dientes y la base protética especialmente cuando hay distancia intercresta reducida.<sup>1,11</sup>

## CAPÍTULO 3

### ADITAMENTOS MAGNÉTICOS

#### Características

El empleo de magnéticos en Odontología, requiere de ciertos conocimientos básicos así como de un mínimo entrenamiento, que sin duda esta al alcance del Odontólogo general actualizado. La idea de aplicar el magnetismo en Odontología se hizo con la intención de mejorar la retención de prótesis totales desde 1930.<sup>12</sup> Colocaban un imán en la prótesis superior y otro con el polo opuesto enfrentando al anterior en la prótesis inferior, actuaban por repulsión intentando mantener la prótesis sobre su terreno, pero este sistema no funcionó ya que los imanes solo actuaban cuando la prótesis estaban cerca una de la otra.

A partir del descubrimiento de los imanes de tierras raras su campo de aplicación ha sido más exitoso, ya que hoy en día se utilizan en prostodoncia total y parcial, en prótesis seccionadas y en prótesis buco-maxilo-facial. También ha servido para restaurar el cierre labial y palpebral en pacientes con daño en nervios craneales, así como mantenedor fijo del cierre de diastemas interincisivos luego del tratamiento ortodóncico y también en implantes oseointegrados. Su aplicación se amplía día con día, teniendo entre sus ventajas; simplicidad, autoajuste, rompiefuerzas, fácil higiene y como desventajas; menor poder retentivo, fracaso del dispositivo y sobre todo corrosión.<sup>11</sup>

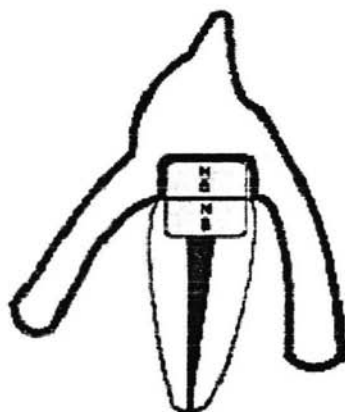
## **Mecanismos de acción**

En Odontología podemos señalar dos sistemas de atracción. Uno consiste en emplear dos magnetos con polaridades opuestas enfrentadas y el otro consiste en usar un magneto y un metal ferromagnético de baja histéresis que frente a él se comporte como un imán inducido sin propiedades magnéticas.

## **Imán con imán**

Este sistema consiste en cementar un imán en la raíz pilar y colocar otro pero con la polaridad invertida en la base protética. Los magnetos radiculares deben ser preparados por tallado evitando su recalentamiento hasta adecuarlo al diámetro del pilar. Luego se cementan y siguiendo la técnica de Moghadan,<sup>11</sup> con una fresa de fisura se hace un canal alrededor del imán para luego sellarlo con amalgama. Así, según sus autores se obtiene una retención de 100 a 200 grs. Los imanes utilizados no siempre tienen forma adecuada al diente, por lo que requieren tallado, pero cuando es excesivo puede deteriorar su poder magnético y disminuir la resistencia parietal radicular. Entre su principal desventaja es dejar al descubierto al imán radicular quedando sometido a los fluidos bucales y al deterioro consecuente. El imán que va en la prótesis, en cambio, queda protegido por una capa delgada de acrílico. Algunos autores utilizaron esta técnica con éxito, mientras otros sugirieron una variación para evitar dificultades en el tallado del magneto radicular y el entorno bucal. Esta variación consiste en

cubrir al imán del diente con una delgada tapa de oro colado (0.2mm). Una vez cementado el imán, se le cementa encima la tapa colada. Con este paso se logra más protección pero disminuye la retención a tan solo 52grs. Por pilar. Este sistema con imán doble no ha dado resultado compatible con el éxito clínico. Fig. 5



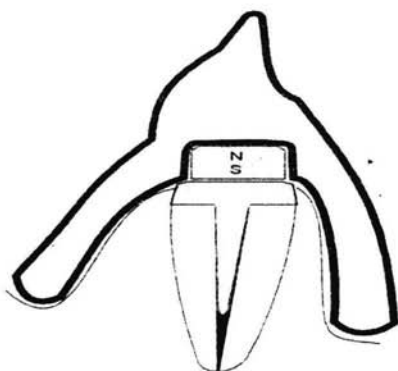
**Sistema de dos imanes enfrentando sus polaridades distintas.**

fig.5

#### **Imán con metal ferromagnético**

En 1977,<sup>11</sup> investigadores japoneses desarrollaron aleaciones ferromagnéticas de gran permeabilidad, compuestas por paladio y cobalto,

colables con los procedimientos convencionales, lo que permitió confeccionar tapas radiculares individuales para cada pilar. En 1970,<sup>11</sup> el imán que se colocaba en la raíz fue sustituido por una tapa colada realizada en metal ferromagnético. Más adelante, en 1980,<sup>11</sup> Gillings sustituyó la tapa colada por una preformada de acero inoxidable que también tiene notable permeabilidad magnética. En ambos casos, cuando la prótesis está asentada, la aleación que cubre la raíz pilar se comporta como un imán inducido por la influencia del imán permanente ubicado en la base protética. Se denominan captadores a estos elementos ferromagnéticos, colables o no y cementables en el pilar, debido a que captan el flujo magnético del imán, atrayéndolo.<sup>11,13</sup> Fig.6



**Sistema de un imán con captador ferromagnético.**

fig.6

## **Clasificación**

### **Magnetos clásicos**

En 1970, los imanes Odontológicos se consideraban clásicos o antiguos, actualmente pueden ser: aleaciones de aluminio, níquel y cobalto (Alnico), o de contenido especialmente Férrico (Ferrita), o de platino y cobalto (pt-Co).<sup>11</sup> Con estas aleaciones se logra un buen campo magnético, pero al ser reducidos a dimensiones pequeñas como para poder ser usados en la boca pierden casi toda la fuerza de atracción pues sus polos se acercan demasiado entre sí tendiendo a anularse. Manipulando estos imanes para la boca (3 a 5mm) las fuerzas de atracción son, apenas de 5 a 10 grs lo que resulta insuficiente para la retención de una prótesis, por lo general debiera ser capaz de resistir fuerzas por lo menos 300 grs.

### **Magnetos de tierras raras**

En 1967 Becker y Hoffer,<sup>12</sup> descubrieron una aleación de alta coercitividad compuesta por cobalto o hierro con una familia de elementos conocida como lantánidos o tierras raras. En la tabla periódica de elementos, se encuentran ubicados desde el lugar 57 al 71 y son considerados óxidos metálicos. Estas aleaciones tienen propiedades magnéticas, con fuerzas de 20 a 50 veces superiores a la de los imanes Alnico, lo que permitió su fabricación en tamaños pequeños, de hasta 2mm de espesor y 2 o 3mm de diámetro conservando su alto campo magnético, favoreciendo su aplicación

Odontológica, especialmente como retenedor de sobredentaduras. Más adelante se descubrió que la combinación del hierro con el neodimio permitía producir imanes con mayor potencia que los de samario.

Actualmente existen dos tipos de imanes de tierras raras según el lantánido utilizado: aquellos de primera generación constituidos por cobalto y samario y los de segunda generación constituidos por hierro, neodimio y boro. Se dice que los imanes más potentes son los de neodimio 20% más que los de samario.

### **Fabricación**

Su fabricación se realiza produciendo la aleación con materiales ferromagnéticos la que luego se muele hasta obtener partículas inferiores a 10 micras. El polvo que se obtiene se moldea bajo una fuerte presión hidráulica y se somete a un potente campo magnético inductor. Tsutsui y Col,<sup>11</sup> demostraron que los minimagnetos sufren corrosión en soluciones de ácido láctico, ácido clorhídrico y varios autores consideraban que no resisten al medio bucal. Por ello, más adelante se empezaron a recubrir con finas capas de acrílico, cromo, níquel, acero y titanio. Las primeras que se utilizaron fueron de níquel, ya que tenían mayor permeabilidad magnética y menor corrosión, pero al tratarse de un material citotóxico fueron sustituidas por aleaciones de Pd-Co, Acero inoxidable y titanio, que hoy en día son las más utilizadas. El espesor de dichas cubiertas es casi siempre de 0.2 mm., aunque Angelini,<sup>11</sup> sostiene que deben ser de 0.1 mm. Para permitir el más fácil pasaje del flujo magnético y provocar mínima separación del captador.

La escuela francesa puso en práctica un sistema de soldadura laser que afirman, es segura y exitosa. Este sistema es más útil con los imanes de Fe-Nd-Bo por cuanto al no resistir temperaturas superiores a los 60 grados, la soldadura en frio permite lograr un buen aislamiento sin poner en riesgo al imán. Luego del sellado laser someten a los magnetos al "test del helio" para objetivar la permeabilidad de un material. Para ello, los imanes son ubicados en un recinto cerrado al que se le inyecta helio a presión y después son sumergidas en agua para observar la burbujas que produciría el helio saliendo del interior de la cápsula por la zona fallada.

### **Campo magnético**

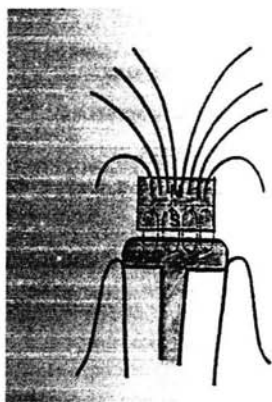
Cada polo de los imanes emergen campos manéticos, ambos resultan activos para atraer sustancias ferromagnéticas. Los imanes actuales hoy en día pueden ser de dos tipos según la forma como se empleen cada uno de sus polos. A continuación se mencionarán más detalladamente cada uno. Cuando utilizan un solo, dejando el otro liberado, se los denomina de campo abierto y si utilizan los dos polos para lograr la atracción, son denominados de campo cerrado.<sup>11</sup>

### **Campo abierto**

Estos imanes fueron los primeros en ser utilizados y enfrentan uno de sus polos al metal susceptible al magnetismo, mientras que el otro queda ubicado en sentido opuesto y abierto, es decir, esparciendo su flujo magnético en todas direcciones.



Desventajas: el polo no activo somete continuamente a los tejidos biológicos circundantes a un campo magnético; existe la posibilidad de que sean atraídos elementos metálicos introducidos en la boca; y además se desperdicia el poderío del polo no utilizado.<sup>11,14</sup> Fig.6



**Imán de campo abierto. El polo no contiguo al captador genera un campo magnético que se esparce en todas direcciones.**

fig.6

## **Campo cerrado**

Son imanes que utilizan los dos polos para lograr su atracción. En ellos, el flujo magnético del polo libre es orientado hacia el diente pilar para que también actúe, mejorando la retención. Para lograr este efecto se combinan varias estructuras, se combinan uno o dos minimagnetos con pequeñísimas placas metálicas de baja coercitividad fijadas al o los polos libres de tal forma de conducir el flujo magnético hacia el metal ubicado en el diente pilar. A continuación se mencionarán, los tres tipos de estructuras o montajes de campo cerrado :<sup>11</sup>

### **Montaje en sándwich**

En este sistema, se emplea un solo minimagneto en posición horizontal uniéndole a cada polo una pequeña placa de acero perpendiculares a los mismos, las que conducen el flujo magnético hacia el metal del pilar, cerrando así el circuito. Este sistema fue diseñado por Jackson,<sup>11</sup> y según sus estudios eran los que ofrecían la mayor fuerza de retención. Fig.7

### **Montaje en copa**

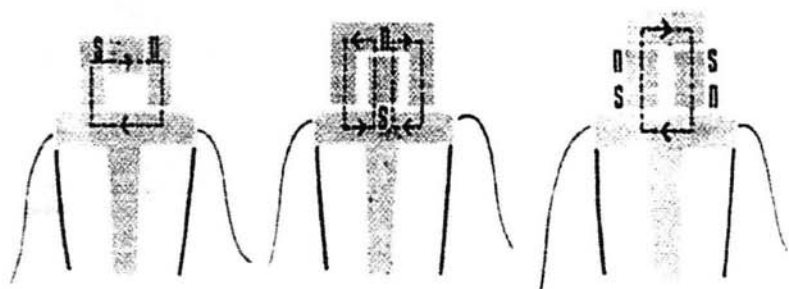
En este sistema, se coloca un solo minimagneto pero en forma vertical y se lo cubre con una cápsula o copa metálica de alta permeabilidad que toca el polo libre es decir el opuesto al metal del pilar. Esta cápsula queda separada lateralmente del imán central por una hendidura. Visto en un corte

frontal se establecen dos circuitos cerrados hacia el metal del pilar. Algunas marcas que utilizan este sistema son el "Magnedent (Dental Ventures of America) y el "Adhesión" (dental Magnetic).Fig.7.

### **Montaje hendido**

Otro diseño consiste en usar 2 minimagnetos semicilíndricos con sus caras planas enfrentadas y próximas entre sí, dispuestas verticalmente con los polos opuestos adyacentes. Estos polos son unidos por un disco de acero que actúa como conductor del flujo magnético, quedando el sistema transformado en un imán doble, imitando al imán en herradura. Ambos minimagnetos están separados por una hendidura aérea de 0.5mm.

A este sistema se le llamó " de polo hendido" (Gillings Split Pole Sistem). Este es uno de los mejores y se le conoce también como Sistema de la Universidad de Sydney o Sistema Gillings.<sup>11,14</sup> Tiene, según su autor el doble de potencia que un imán común de la misma manera que un imán en herradura tiene el doble que un imán en barra. Fig.7.



Diferentes diseños de campo cerrado: a) montaje en sandwich; b) montaje en copa; c) montaje hendido.

fig.7

### Descripción de algunos magnetos en uso

Hoy en día en el mercado odontológico, se dispone varias marcas comerciales de magnetos, cada una con diferentes características según el diseño empleado por sus fabricantes. A continuación se mostrará en el cuadro algunas marcas comerciales con datos suministrados por algunos fabricantes con las características de los diferentes magnetos en uso.

| MARCA          |         | COMPOSICION | DIAMETRO | ALTURA | FUERZA  |
|----------------|---------|-------------|----------|--------|---------|
| DYNA<br>TITANE | 300     | Co-Sm       | 4        | 1,5    | 300grs  |
|                | 300     | Co-Sm       | 4        | 2,5    | 300grs  |
|                | 500     | Co-Sm       | 4        | 2,5    | 500grs  |
| JACKSON        | REGULAR | Fe-Nd-Bo    | 4,8      | 3,2    | 800grs  |
|                | MINI    | Fe-Nd-Bo    | 4,8      | 2,4    | 640grs  |
| MAGNEDENT      | P       | Co-Sm       | 4,5      | 1,9    | 400grs  |
|                | M       | Co-Sm       | 5        | 2,1    | 500grs  |
|                | D       | Co-Sm       | 5,7      | 2,4    | 700grs  |
| SHINNER        |         | Fe-Nd-Bo    | 5,5      | 3,4    | 700grs  |
| MEGAMAGNET     |         | Co-Sm       | 5        | 2      | 300grs  |
| ADHESION       | C2      | Fe-Nd-Bo    | 3,9      | 1,5    | 250grs  |
|                | C3      | Fe-Nd-Bo    | 3,9      | 1,9    | 250grs  |
|                | C4      | Fe-Nd-Bo    | 4,7      | 1,9    | 320grs  |
|                | C5      | Fe-Nd-Bo    | 5,2      | 1,9    | 400grs  |
|                | C6      | Fe-Nd-Bo    | 6,2      | 2      | 1000grs |

**Tabla comparativa de diferentes magnetos.**

**Dyna** (Golden Dental Inc., Holanda)

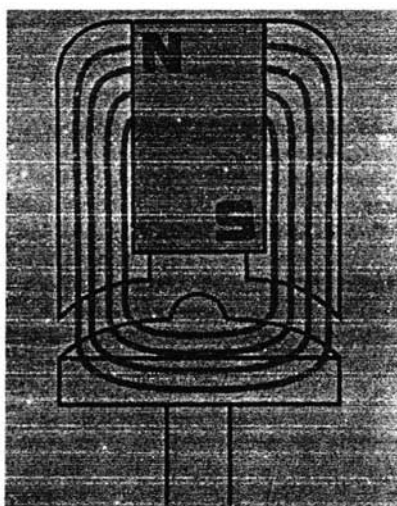
Fue uno de los primeros imanes de tierras raras comercializados y actualmente está entre los más vendidos en el mundo. Inicialmente fue fabricado por los japoneses y en la literatura revisada es al que a mayor número de pruebas se ha sometido, ya sea aisladamente o comparativamente junto a otros.

Esta constituido por una aleación de Cobalto-Samario y sus cubiertas metálicas que inicialmente eran de acero con alto contenido en níquel actualmente son de titanio lo que ha mejorado su biocompatibilidad y propiedades anticorrosivos. Dichas cubiertas son en su mayoría estampadas pero en los últimos informes comerciales indican que se ha adoptado el sistema francés de soldadura laser. Es de los pocos imanes de campo abierto que aun se fabrican. En estudios donde se midió la fuerza de separación ( es decir la fuerza necesaria para separar el imán del pilar) y la fuerza de reasentamiento, se observo que estos imanes de campo abierto son menos sensibles que los de campo cerrado al espacio existente entre ellos y los pilares.<sup>11,15</sup> Mientras que sus fabricantes los comercializaban con un poder retentivo de 300 grs., Jackson le otorgaba sólo 140 grs. Actualmente se comercializan entres versiones: titane dyna de 300 grs. con altura de 2.5mm, titane dyna de 300 grs con altura de 1.5mm (para espacios intercresta reducidos) y titane dyna de 500 grs. con altura de 2.5mm. También se utilizan en combinación con implantes.<sup>11</sup>

#### **Jackson** (Solid State Innovations, Inc. U.S.A.)

Se crea a principios de la década del '80, es un imán de Hierro-Neodimio-Boro por lo cual tiene mayor poder retentivo que el de Dyna. Su fabricante diseñó el "sistema sándwich" de campo cerrado lo que también aumenta el poder retentivo. Tiene la particularidad de que su base no es plana sino hemiesférica con un arco de radio de 0.375 lo que permite, según su creador, una rotación de la prótesis de entre 3 y 5 grados cuando es sometida a fuerzas a distancia como en el caso de brechas desdentadas largas. Para ello el metal del pilar que viene preformado también es

hemiesférico pero convexo y tiene en su centro un pequeño botón de 0.5mm de altura que actúa como traba para disminuir los movimientos laterales. Si bien este diseño hemiesférico con el botón es considerado una virtud por su autor ya que permite en casos de brechas desdentadas posteriores una rotación distal, actuando como rompefuerzas. Inicialmente era encapsulado en resina pero al no haber dado resultado se lo comenzó a encapsular con acero inoxidable. Tiene dos tamaños, el regular con 800 grs de retención y el mini de 640 grs. También es comercializado en combinación con un sistema de implantes oseointegrados.<sup>11</sup> Fig.8.



**El imán Jackson tiene su base cóncava que coincide con el captador convexo.**

Fig.8

**Magnedent** (Dental Vetures of America Inc.-U.S.A.)

Son de Cobalto-Samarium, de campo cerrado y encapsulados con acero inoxidable de alta calidad. Se presentan en tres tamaños diferentes con 400, 500 y 700 grs de retención. Según sus fabricantes ninguno de sus imanes ha sufrido corrosión y son los únicos que tienen color dorado en comparación con los demás de color plateado. Las fuerzas de retención son contradictorias con los estudios de Jackson,<sup>11</sup> quien les otorga fuerzas entre 100 y 220 grs.

**Shinner** (Preat Corporation, U.S.A.)

Son de Hierro-Neodimio-Boro, de campo cerrado, con unos 700 grs de retención. Tienen forma esférica con una base plana. Están encapsulados en acero inoxidable e insertados en un casquete de acrílico cuya cara externa es roscada. Este sistema permite que el casquete con su imán se pueda quitar y poner de la base protética simplemente atornillándolo y desatornillándolo, por el hecho de ser esférico permite movimientos de rotación facilitando la intrusión de las bases, actuando como rompiefuerzas. Tiene el inconveniente de su tamaño puesto que junto al casquete de plástico forman una unidad que frecuentemente ocupa mucho espacio intercrestal debilitando además la base protética. Se utilizan también en combinación con implantes.



### **Megamagnet** (Elephant Industries bv., Holanda)

Son de Cobalto-Samarium, de campo cerrado y con 300 grs de retención. Están encapsulados en acero inoxidable de alta resistencia a la corrosión y abrasión y poseen un diseño externo diferente a los habituales por tener dos concavidades superiores que deben orientarse hacia vestibular y lingual. Esto permite ubicar mejor los dientes, especialmente cuando los pilares de las sobredentaduras ocupan mas espacio hacia vestibular. Se proveen para su utilización con los implantes de hidroxiapatita "mega implant".

### **Adhesión** (Dental Magnetic, Francia)

Son de hierro-Neodimio-Boro, de campo cerrado y emplean el "montaje en copa". Su cubierta metálica es de acero inoxidable y viene soldada en frío (soldadura laser) lo que fue la contribución más importante de los franceses para mejorar los sistemas de imanes. Tiene 5 tamaños diferentes con retenciones que van desde 250 grs hasta 1000 grs. El imán con retención de 1000 grs, solo es utilizable en molares. El más pequeño es el imán C2, este es muy útil para los incisivos inferiores y para aquellos casos de poco espacio intercresta. Estos magnetos de adhesión y los magnedent son los más versátiles por su amplia variedad de diámetros y fuerzas de retención. Estos magnetos permiten seleccionar el más adecuado para el caso, teniendo en cuenta algunas variables como por ejemplo, el diámetro del pilar, el espacio intercresta, y la calidad periodontal.

## Captadores

Desde 1976-78 en adelante las investigaciones sobre magnetodencia se han dirigido al descubrimiento y mejoramiento de las aleaciones ferromagnéticas empleadas para la construcción de los captadores. Estas investigaciones tuvieron diferentes orientaciones en 3 escuelas: la Japonesa, Australiana y Francesa.<sup>11</sup>

### Escuela japonesa (Universidad de Tokushima)

En esta escuela se desarrollaron aleaciones binarias y terciarias en base a Paladio y Cobalto (Pd-Co). Kinouchi y Col,<sup>11</sup> hicieron un estudio comparativo de tres aleaciones de Pd-Co; una binaria (Pd 43%-Co 57%) y dos terciarias (Pd 41% - Co 54% -Cr 5%) y (Pd 43% - Co 27% -Ni 30%). Con este estudio , compararon tres propiedades: poder ferromagnético, resistencia a la corrosión y colabilidad. De las tres aleaciones la que contenía níquel resulto ser la mejor no solamente por su alta permeabilidad magnética sino además por su menor índice de corrosión y menor punto de fusión (1200 grados centigrados). La Goleen Dental Inc. que produce los imanes Dyna, desarrolló la aleación Pd 60% - Co 38% - Pt 1% con buenas propiedades magnéticas y físicas. Se mejora la nobleza de la aleación por la incorporación del platino, pero tiene un punto de fusión más alto (1350 grados centigrados). La Elephant Industries que comercializa los Megamagnets, produce un metal similar, el "Mega W" que además de platino tiene oro y galio con un punto de fusión de 1400 grados centigrados. La

Dental Magnetic produce el metal "Palladim" pero sin oro. El galio es agregado con la finalidad de bajar el punto de fusión, ya que se trata de un metal de muy bajo punto de fusión individual (30 grados centigrados).

#### **Escuela australiana (Universidad de Sydney)**

Cerny y Gillings,<sup>11,13,14</sup> ha contribuido mucho con el desarrollo de la magnetodoncia. Gillings desarrolló el sistema de retención magnético de la Universidad de Sydney y captadores de acero inoxidable tipo ferrítico. Estas aleaciones permiten captadores de menor espesor (i.2mm) ya que con las aleaciones de Pd-Co se necesitan espesores mínimos de 2mm para su óptimo rendimiento. Este hecho permite ahorrar espacio intercresta siempre útil en el momento de enfilear los dientes de la prótesis. Gillings al no poder colarse con los procedimientos de rutina, propone tres sistemas de captadores preformados:

##### **a)Captador cementable:**

Tiene la ventaja de colocarse en una sola sesión sin necesidad de tomar impresión, ya que una vez colocado queda al mismo nivel de la encía lo que es una ventaja cuando hay poco espacio intercresta. Fig. 9. No se recomienda usar cuando las raíces son pequeñas por la posibilidad de perforación, así como tampoco cuando hay alto riesgo de caries por la dentina expuesta que deja. Este sistema es usado por varias casa comerciales utilizando tanto el acero inoxidable como aleaciones de Pd-Co.



**Captador de Gillings cementable.  
Tomada de Gillings**

fig.9

#### **b)Captador atornillable**

Tiene la ventaja de colocarse en una sola sesión pero es un poco más laborioso ya que se emplean dos tornillos autoroscantes de 0.7 mm. de diámetro que se roscan con la interposición de cemento para evitar la filtración. Permiten ser ubicados en diferentes ángulos lo que le da un notable efecto de traba, pero con el riesgo de producir perforaciones periodontal. Su principal ventaja, es que tiene la posibilidad de quitarlo si fuera necesario (por ejemplo cuando al tiempo hay retracción gingival) y volver a utilizarlo luego del retallado radicular o bien usarlo en otro pilar. Fig.10.



Captador de Gillings atornillable.

fig.10

### C)Captador combinado

En este captador, el acero se combina con un block a perno colado en oro. Se necesita tomar impresión y llevar un proceso de laboratorio y se realiza en dos sesiones, por lo que el autor no aconseja su utilización.<sup>11</sup>

### Escuela francesa (Universidad de Montpellier)

En 1976, los diferentes centros de investigación franceses se agruparon bajo la sigla A.C.R.U.M. (Association pour la Coordination de la Reserche portant sur l'Utilisation desmases Magnetiques en Odontologie) en la Universidad de Montpellier, para realizar estudios de los dispositivos magnéticos en odontología. El 1978, comenzaron los trabajos sobre aleaciones ferromagnéticas para captadores, orientándose a la familia del

Hierro-Cromo. Se desarrollaron aleaciones utilizando el Fe 17 demostrando excelentes propiedades magnéticas, buenas aptitudes para ser coladas y adecuadas propiedades electroquímicas. En los 90' surgió la aleación cuaternaria constituida por Fe 76% - Cr 16% - Ni 4.5% - Cu 3.3%.

### **Captadores preformados comercializados**

Son de acero inoxidable, aleaciones de Pd-Co o de Fe-Cr-Ni-Cu. El sistema de Jackson usa captadores de acero inoxidable cementables directamente en la raíz o incluidos en una tapa colada. También se utilizan para implantes oseointegrados en cuyo caso el captador va roscado al conector transmucoso de titanio. El sistema Gillings también emplea captadores de acero. Otros sistemas como el Dyna constituido por un captador preformado de Pd-Co viene con fresas calibradas que permiten un tallado de precisión para ubicar el captador. El sistema Dental Magnetic que provee captadores preformados de la aleación Fe-Cr-Ni-Cu no dispone de fresas pero tiene la particularidad de presentar dos tamaños diferentes lo que lo hace más versátil y además tienen entre su superficie plana y el perno una articulación que permite cambiar la dirección del plano captador según la inclinación del pilar y el tallado obtenido.

Los captadores preformados tienen como ventaja la simplicidad y rapidez de su aplicación ya que no requieren procedimientos de laboratorio. Estos captadores tienen dos inconvenientes: el tallado realizado debe adecuarse al captador lo que muchas veces lleva a debilitar la raíz pilar (en el sistema Dyna el tallado es de precisión pero queda restringido a raíces amplias y en el sistema Dental Magnetic el tallado es aproximado pudiendo haber dificultades con la retención del perno), además el recubrimiento del pilar no

es total por lo que requiere, al dejar cemento expuesto, mayores medidas de higiene, mayores controles y mantenimiento debido a la posibilidad de recidiva cariosa.<sup>11</sup>

### **Captadores colables**

Los captadores colables son en base a; Pd-Co o Fe-Cr-Ni-Cu. La experiencia con el metal de Fe (Z6) no ha sido buena por los siguientes motivos:

- a) Tiene muy alto punto de fusión provocando dificultades en el colado sobre todo con los procedimientos habituales en nuestro medio, en base a soplete. Es difícil llegar al punto de fusión y existe el riesgo de oxidación por sobreexposición al fuego.
- b) Una vez obtenido el colado el captador posee generalmente bordes más gruesos y redondeados por el bajo corrimiento del metal.
- c) Es muy difícil bruñirlo debido a su extrema dureza por lo cual la adaptación de los bordes no siempre es la más adecuada y 4) No puede ser reutilizado por cuanto se produciría su oxidación. Por eso, hoy en día, se recomienda el empleo de metales en base a Pd-Co.

### **Efectos biológicos**

Existen dos formas mediante las cuales los imanes podrían tener algún efecto sobre los tejidos: a) Efecto físico por la presencia del campo magnético y un efecto químico local o sistémico de la propia aleación.

Behrman,<sup>11</sup> estableció que los imanes son completamente inocuos para los tejidos biológicos luego de haber hecho estudios en animales y humanos. Cerny,<sup>16</sup> demostró la inocuidad de los imanes en experimentos realizados en perros. Barnothy,<sup>11</sup> encontró algún daño tisular pero con flujos magnéticos muy superiores a los utilizados en odontología (100 a 1000 militeslas). Con los imanes de campo abierto generalmente no se superan las 30 militeslas cerca del margen gingival por lo que se dice que son inocuos, mientras que con imanes de campo cerrado este problema no existe. Tsutsui y otros estudiaron los imanes de Sm-Co, el cual analizando sus propiedades magnéticas demostraron que son excelentes comparados con los de ALNICO o similares. Al observar su resistencia a la corrosión, se sometieron a diferentes soluciones (cloruro de sodio, ácido láctico, etc.) observaron que no resisten el medio bucal por lo que comenzaron a cubrir los magnetos con níquel o cromo. Actualmente se los cubre con delgadísimas capas protectoras (0.2mm) de acero o titanio muy permeables al magnetismo. También observaron que la temperatura máxima que resisten estos imanes es de 200 grados centígrados sin perder sus propiedades por lo que es posible ponerlos en mufla. En cultivos celulares por separado, se vio que el Co es sin duda el más citotóxico aunque utilizado en aleaciones disminuye notablemente su toxicidad no habiéndose reportado daños tisulares.



### **Efectos sobre marcapasos cardíacos**

Los marcapasos permanentes implantados son dispositivos relativamente frecuentes en pacientes de edad avanzada con bradiarritmias sintomáticas y riesgo de síncope. Los marcapasos modernos comienzan a actuar cuando el ritmo ventricular cae por debajo de determinado umbral. Por tratarse de dispositivos electrónicos pueden verse influenciados por campos magnéticos y eventualmente producir fibrilación ventricular y muerte. Debido a este riesgo, Hiller y Col.<sup>11</sup> publicaron en 1995 un estudio en 12 pacientes con marcapasos. Este estudio consistió en colocar sobre la piel que cubría los marcapasos uno, dos y tres imanes de campo abierto Dyna. En 9 de los 12 pacientes no se encontró influencia alguna sobre el marcapaso cuando los tres imanes eran colocados a la vez, pero en los tres pacientes restantes se encontró influencia solamente cuando los tres imanes eran colocados simultáneamente. Siguiendo este estudio se puede concluir que los dispositivos magnéticos de uso odontológico son totalmente seguros e inoocuos para el paciente portador de marcapasos.

### **Efectos sobre procedimientos de resonancia magnética**

La resonancia magnética es un medio de examen y diagnóstico utilizado en la actualidad tanto a nivel general como en la región oro-cervico-facial. Los exámenes mediante resonancia magnética son cada vez más empleados en Odontología especialmente para el diagnóstico de la A.T.M.

Cuando un paciente portador de dispositivos magnéticos es sometido a un examen de resonancia magnética existen tres riesgos:

a) Puede ocurrir que tanto los magnetos como los captadores sean desplazados del lugar e incluso salir disparados hacia el resonador causando eventuales lesiones al paciente. Por lo regular los imanes están siempre en la base protética y pueden ser retirados de la boca antes de hacer el examen y con ello evitar un problema. En cambio los captadores muy susceptibles al magnetismo quedan generalmente en la boca antes y aunque estén cementados podría existir ese riesgo. Se sugiere que frente a la necesidad de someterse a un estudio de este tipo, el paciente se haga un control odontológico previo en el que se examinen el estado del captador y del pilar.

b) La elevación de la temperatura en los metales bucales sean estos ferromagnéticos o no.

c) Finalmente, un problema que se da con frecuencia es el de la aparición de distorsiones o artefactos de imagen disminuyendo la exactitud del examen. Como conclusión, se puede decir que los exámenes con resonancia magnética no producen descimentado ni recalentamiento de los captadores aunque no existen estudios con dispositivos muy voluminosos como barras o coronas confeccionadas con metal ferromagnético. Se producen, en cambio, distorsiones de imagen en un radio de 50 cm del captador disminuyendo hasta casi desaparecer por fuera de ese radio. Sin embargo, si se pueden interpretar las distorsiones.<sup>17</sup>

## **Ventajas**

- Simplicidad
- Autoajuste
- Rompefuerzas
- Retención constante y permanente
- Reposición automática
- Reutilización
- Fácil higiene
- Fácil manipulación para el paciente.<sup>11,16,20</sup>

## **Desventajas**

- Menor poder retentivo que los dispositivos mecánicos
- Posibilidad de distorsión de imagen en las resonancias magnéticas
- Posibilidad del fracaso del dispositivo
- La corrosión
- Deterioro de la cápsula protectora; sus principales causas son:
  - Daño por fresado
  - Daño provocado por el paciente
  - Captador curvo
  - Sobrecarga del imán
  - Causas químicas
  - Fallas de fabricación
- Manchas.<sup>11,18,21</sup>

## Conclusiones

Después de esta revisión podemos concluir:

Las sobredentaduras no son un concepto nuevo, ya que dentro de las posibilidades que se le ofrecen al desdentado parcial las sobredentaduras continúan siendo una alternativa exitosa para su rehabilitación. Algunas veces cumplen simplemente el cometido de servir como prótesis de transición, entrenando al paciente para recibir una prótesis convencional cuando se transforme en un desdentado total. Su duración puede transformarse en una incertidumbre cuando el pronóstico de los pilares es dudoso y/o el mantenimiento por parte del paciente no es bienrealizado.

Los dispositivos magnéticos son utilizados desde hace más de 25 años con éxito por parte de numerosos odontólogos en todo el mundo. Los informes revisados son, en la inmensa mayoría favorables a su empleo. Comparado con el uso de los dispositivos tradicionales comúnmente empleados por el Odontólogo general tienen ventajas que merecen ser destacadas.

- a) Actúa como un verdadero romperfuerzas, disminuyendo las cargas laterales que suelen ser transmitidas al periodonto con los broches mecánicos.
- b) La carga de extrusión a la que se ve sometido el pilar con su captador es cuantificable. Los imanes gracias a su variedad de tamaños tienen diferentes fuerzas de retención por lo tanto pueden ser seleccionados de acuerdo a la calidad periodontal del pilar. Los dispositivos mecánicos de laboratorio frecuentemente someten al periodonto a cargas al comienzo excesivas que pueden provocar incluso el descementado del broche o la fractura radicular.

Los dispositivos de precisión tienen retención más previsible pero siempre mayor que la de los imanes.

c) Los dispositivos magnéticos tienen un período de servicio mucho mayor que el de los "broches de laboratorio". Jackson, por su parte afirma la duración ilimitada de los dispositivos magnéticos en contraposición a la de los mecánicos, aunque se corre el riesgo de la pérdida de retención por desgaste de su cápsula protectora. La duración dependerá en todos los casos de la duración de la cápsula de protección. Si los procedimientos fueron correctos se resalta como el principal factor para una mayor duración un estricto seguimiento del caso para realizar el mantenimiento que fuera necesario en el momento indicado. Es muy importante evitarle al magneto todo tipo de sobrecargas.

d) Los captadores son de duración indefinida en contraposición a la parte macho de los broches que con el paso de los años se desgastan considerablemente perdiendo su forma esférica y eficacia.

e) El procedimiento clínico para el uso de dispositivos magnéticos es más sencillo que el de los mecánicos, ya que su aplicación es más fácil para el Odontólogo general incluso comparándolo con los broches convencionales.

f) La manipulación de las sobredentaduras es más sencilla para el paciente. Los dispositivos magnéticos resultan totalmente inocuos para los tejidos biológicos. No tienen efectos físicos ni químicos negativos según la mayoría de los estudios revisados. Son aplicados con éxito en otras ramas de la Odontología especialmente en prótesis maxilo-facial. Se considera fracaso a la pérdida de poder magnético antes de los dos años de haber sido instalada la sobredentadura. Los fracasos más frecuentes se han dado en pacientes con pobre pronóstico periodontal en donde el pilar había adquirido gran movilidad y/o en pilares únicos.

La marca más empleada fue la francesa Dental Magnetic por ser de segunda generación, de campo cerrado y por poseer presentación en varios tamaños. Respecto a la técnica preferida por el autor se señala la técnica del captador colado, empleando preferentemente aleaciones de Pd-Co y la técnica directa de colocación del magneto. Esta última garantiza una más exacta ubicación del imán, evita las sobrecargas inmediatas sobre los pilares e imanes y es imprescindible con los magnetos de segunda generación que son muy sensibles al calor. Se aconseja utilizar acrílico con adhesivo para evitar las manchas oscuras producidas por la percolación marginal entre magneto y base protética.

Las sobredentaduras magnéticas son en definitiva un recurso prostodóntico adecuado, y razonablemente exitoso en cuanto a su duración. En nosotros está el ayudar a nuestros pacientes evitándoles estos problemas realizando planes de tratamiento y diagnósticos acertados, para así lograr el éxito y brindarles una mejor calidad de vida.

## Fuentes de Información

1. Peter E. Staubli MDT, CDT., Darwin Bagley As, CDT. Attachments and Implants Reference Manual.  
San Mateo: Attachment International Inc., 2001. Cap. 1., Pag. 3-8.
- 2.- <http://www.Esiargentina.com.ar/imagenes/trabajos/sobredentaduras.doc>
- 3.- Academy of prosthodontics. The Glossary of prosthodontic Terms.  
J. Prosthet Dent 1999;81:43-110
- 4.- Geering, A. Kundert, M. "Atlas de prótesis total y sobredentaduras"; Ed. Masson; 1993; Barcelona, España; p.p. 160-167.
- 5.- Jorgensen ED. Root-Supported Overdentures prosthodontics for the Edrely. 1a. ed. Illinois: Quintessence, publishing Co. Inc, 1999.
- 6.- Preiskel HW. Fácil ejecución de sobredentaduras soportadas por implantes y raíces. 1ª. ed. Barcelona: 1998
- 7.- Winkler. S. Sobredentaduras. En: De Franco RL, ed. Prosthodontia Total. 1ª. ed. México: Editorial Interamericana, 1982. .
- 8.- Bianchi A. Prótesis implantosoportada. 1ª. ed. Bogotá: Amolda, 2001.
- 9.- Greering AH. Atlas de prosthodontia total y sobredentaduras. 2ª. ed. Barcelona: Masson, 1993.
- 10.- Jenkins G. Precisión attachments, a link to successful restorative treatment. 1a. ed. Illinois: Quintessence Book, 1999.
- 11.- <http://www.odon.edu.uy/monografiall.htm>. Dr. Fernando Fuentes.  
Dispositivos Magnéticos para la retención de sobredentaduras  
Agosto. 1997.
- 12.- <http://www.odo.edu.uy/fuentes1/htm-50k>. Fernando Fuentes.  
Sobredentaduras
- 13.- Gillings B. Magnetic Retention for complete and partial overdentures.  
J. Prosthet. Dent. 1981, 49(5):484-491. }

- 14.-Gillings B.Magnetic Retention for overdentures.  
J.Prosthet.Dent. 1983,49(5):607-618
- 15.-Akaltan, F. ; Can,G.Retentive characteristics of differents dental magnetic systems. J.Prothet. Dent.1995,74(4):422-426.
- 16.-Cerny, R. Magnetodontics; the use of magnetic forces in dentistry aust.  
Dent.J. 1978, 23(5):392-394.
- 17.-Limuro, F.Magnetic resonance imaging artifacts and the magnetic attachment system. Dent.Matr.J.1994,13(1):76-88
- 18.-Angelini, E; Pezzoli, M.; Zucchi, F. Corrosión under static and dynamic conditions of alloys. Use for magnetic retention in dentistry, J.Prosthet. Dent.1991,65(6):848-852.
- 19.-[http://www.coem.org/revista/anterior/04\\_98/caso.html](http://www.coem.org/revista/anterior/04_98/caso.html)-234
- 20.-Ryley MA, Walmsley AD.Harris IR. Magnets in prosthetic dentistry  
J.Prosthet Dent. 2001,86(2):137-142.
- 21.-Kokubo y.Fukushima S. Magnetic attachment for esthetic management of an overdenture. J.Prosthet Dent.2002,88(3):354-355.