

Sobredentaduras magnéticas

Dr. Fernando Fuentes *

RESUMEN

Se hace una revisión sobre la utilización del magnetismo en odontología con especial énfasis en su aplicación para sobredentaduras. Se describen los diferentes tipos de magnetos usados así como también las posibilidades de captadores magnéticos existentes. Se estudian además, comparativamente, varios sistemas magnéticos analizando sus ventajas y desventajas, haciendo hincapié en sus ventajas respecto a los retenedores mecánicos. Se señala la inocuidad biológica de los magnetos odontológicos y finalmente se describen dos casos clínicos resueltos con métodos indirecto y directo de incorporación de los imanes a la base protética.

1) INTRODUCCIÓN

El uso de sobredentaduras como recurso terapéutico data de más de cien años (15), pero su utilización se ha incrementado durante las últimas décadas debido a la revalorización de los fines preventivos de la odontología. Las principales ventajas que se les señalan son: a) la preservación del reborde alveolar (32); Crum y Rooney (29) compararon la pérdida ósea entre pacientes con prótesis convencionales y pacientes con sobredentaduras y observaron que mediante la conservación de los caninos mandibulares la reabsorción del hueso alveolar que rodea esos dientes se reducía ocho veces, b) sensoriales (10); son múltiples las ventajas sensoriales que se describen gracias a la preservación del periodonto con sus terminaciones y receptores nerviosos específicos, c) mejor soporte y re-

tención de las prótesis; la obtención de mayor retención mediante el uso de dispositivos mecánicos es de mucho interés por proveer al paciente de prótesis más estables que mejoran las funciones del Sistema Estomatognático y con ello las posibilidades de éxito del tratamiento. Se han ideado muchos tipos de dispositivos de retención, algunos muy elaborados como los Gerber, Ceka, Zest, Barras, etc., (16)(37) y otros más sencillos, de uso generalizado, constituidos por una parte macho en forma esférica y una parte hembra de nylon o teflón comúnmente denominados broches de laboratorio. En los últimos veinte años se han comenzado a usar cada vez con mayor frecuencia **dispositivos magnéticos** para mejorar la retención y estabilidad de prótesis removibles. El objetivo de este artículo es hacer una breve reseña de su historia, aplicación clínica, así como de los fundamentos de su utilización.

2) MAGNETISMO

Los primeros intentos para aplicar el magnetismo en odontología se hicieron con la intención de mejorar la retención de prótesis totales reportándose patentes de invención desde 1930 (1)(16)(26). Se colocaba un imán en la prótesis superior y otro con el polo opuesto enfrente al anterior en la prótesis inferior. De esta manera los polos del mismo signo enfrentados actuaban por **repulsión** intentando mantener las prótesis sobre su terreno (12). El sistema no funcionó entre otros motivos porque estos imanes actuaban solo cuando las prótesis estaban cerca una de la otra, es decir cuando menos se los necesitaba (en oclusión o cerca de ella).

La explotación de la mutua **atracción** de polos de distinto signo ha sido en cambio, exitosamente empleada en odontología. Inicialmente se intentó implantar imanes en maxilares desdentados colocando en la

* Prof. Adj. Int. de Clínica de Prótesis 1º

base protética otros imanes de tal manera que actuaran por atracción manteniendo la prótesis en posición. Eran bien tolerados por el organismo pero el sistema fracasó porque se producía la migración del imán a través de los tejidos (2)(6). A partir del descubrimiento de los imanes de tierras raras su campo de aplicación ha sido mas exitoso y se va ampliando día a día. Se los utiliza en prostodoncia total y parcial, en prótesis seccionadas y en prótesis buco-maxilo-facial (3)(5)(28). También se los ha implantado para restaurar el cierre labial y palpebral en pacientes con daño en nervios craneales (16), como mantenedor fijo del cierre de diastemas interincisivos luego del tratamiento ortodóntico correspondiente (33) y asociados a implantes oseointegrados (7)(19)(36).

Los imanes pueden clasificarse en : **imanes temporales o artificiales** (electroimanes) que son los que se producen por el pasaje de una corriente eléctrica alrededor de una barra de hierro (1) e **imanes permanentes o verdaderos** por poseer características magnéticas permanentes. Estos últimos son los de aplicación odontológica y se hallan en la naturaleza como tales o se los puede fabricar (Fig. 1).

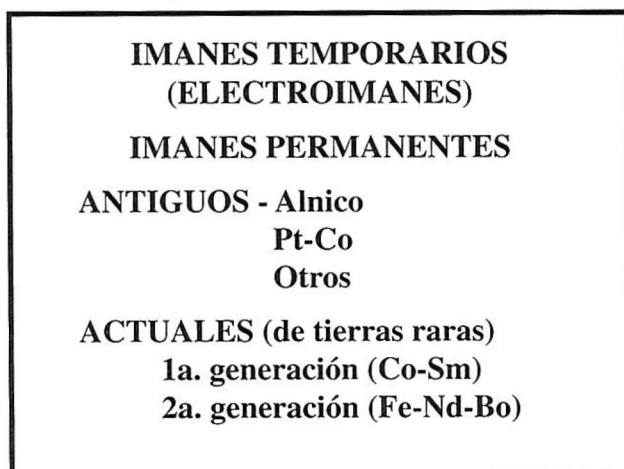


Fig. 1. Clasificación de imanes.

Los magnetos clásicamente utilizados en odontología hasta aproximadamente 1970, actualmente considerados antiguos, estaban constituidos por aleaciones de aluminio, níquel y cobalto (imanes ALNICO) , o platino y cobalto (1)(20). Ambas aleaciones tenían buen campo magnético pero necesitaban poseer tamaños de varios centímetros para desarrollar su poder magnético lo que limitaba su uso intrabucal. Manipulando estos magnetos en dimensiones aceptables para

la boca (3 a 5 mm) las fuerzas de atracción eran solo de 5 a 10 grs. lo que resultaba claramente insuficiente para mejorar la retención de una prótesis. La investigación fue entonces dirigida a crear materiales que fueran difíciles de desmagnetizar en dimensiones pequeñas (13)(14).

3) IMANES DE TIERRAS RARAS

En 1967 Becker y Hoffer (20) descubrieron una aleación de alta coercitividad (la coercitividad es la propiedad que tienen los imanes de conservar su poder magnético) compuesta por cobalto o hierro con una familia de elementos conocida como lantánidos o tierras raras. Estas aleaciones tenían propiedades magnéticas permanentes muy notables, con fuerzas 20 a 50 veces superiores a las de los imanes ALNICO , lo que permitió su fabricación en tamaños mas pequeños, de hasta 2 mm de espesor y 2 o 3 mm de diámetro conservando su alto campo magnético y favoreciendo su uso odontológico especialmente en sobredentaduras (13)(14)(28).

Actualmente existen dos tipos de imanes de tierras raras según el lantánido utilizado: **imanes de primera generación** constituidos por **cobalto y samario**, e **imanes de segunda generación** constituidos por **hierro, neodimio y boro** Esta nueva aleación de Fe-Nd-Bo desarrollada por los laboratorios de investigación de la General Motors en E. E.U.U. (1) tiene un 20% más de potencia magnética por unidad de volumen que la aleación de Co-Sm .

En cuanto al **mecanismo de acción** de los retenedores magnéticos, dos son los sistemas que se han aplicado para la atracción de polos distintos: uno consiste en usar dos magnetos con sus polaridades opuestas enfrentadas y el otro consiste en usar un magneto y un metal ferromagnético (es decir muy permeable o susceptible al magnetismo) (9) que frente a este último se comporta como un imán inducido. El primero consiste en cementar un magneto en la raíz del diente pilar y colocar otro pero con la polaridad invertida en la base protética (25) (fig. 2) .

El inconveniente principal de esta técnica es el excesivo tallado que requieren tanto el imán como el diente para poder ajustarlos, lo que deteriora el poder magnético, debilita las paredes radicales y torna muy laboriosa la tarea. Otros autores ofrecen técnicas mas sencillas pero sin mejorar sustancialmente estos incon-

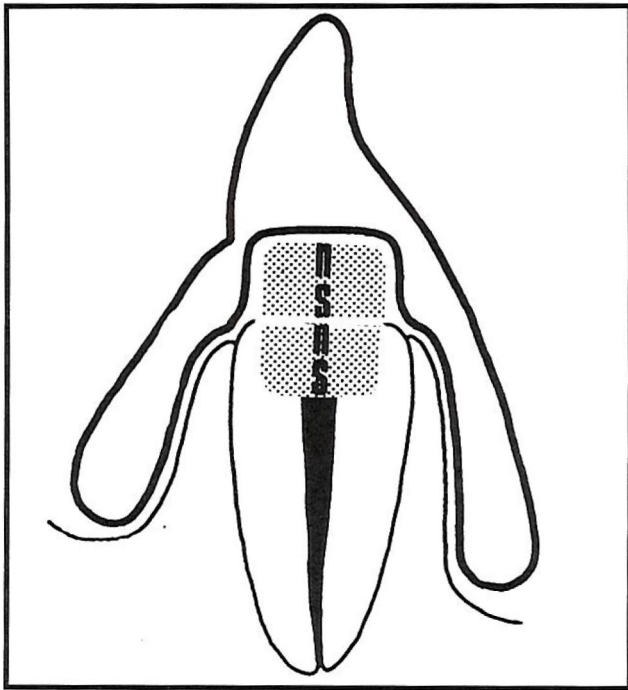


Fig. 2. Sistemas de dos magnetos con polaridades opuestas enfrentadas.

venientes (24).

En virtud de estos problemas, investigadores japoneses (22) desarrollaron en 1978 aleaciones ferromagnéticas colables compuestas por **paladio y cobalto**, lo que permitió confeccionar tapas radiculares individuales para cada caso (fig 3).

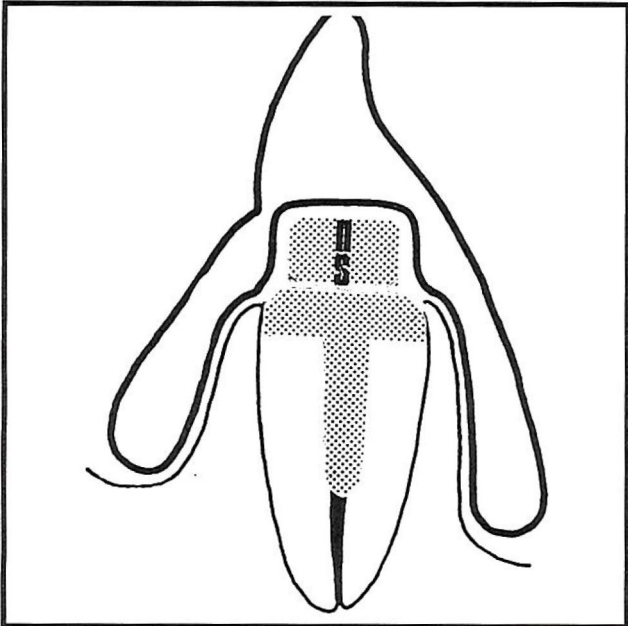


Fig. 3. Sistema combinado de magneto y captador ferromagnético.

En la década del '80 Gillings (15) sustituye esta tapa colada por una prefabricada de **acero inoxidable** que también posee propiedades ferromagnéticas. En ambos casos cuando la prótesis está asentada, la aleación que cubre el pilar se comporta como un imán inducido por la influencia del magneto ubicado en la base protética. Se denominan **captadores** a estas tapas ferromagnéticas cementables al diente pilar, debido a que captan el flujo magnético del imán actuante.

4) CAPTADORES EN USO

Desde 1976 las investigaciones sobre magnetodoncia también se orientaron al mejoramiento de las aleaciones ferromagnéticas empleadas para la construcción de los captadores (2).

Investigadores japoneses desarrollaron desde 1977 aleaciones en base a **Paladio-Cobalto** (Pd-Co) siendo varios los trabajos que avalan su utilización (22)(23)(30)(34). En 1981 Kinouchi y col. (21) hicieron un estudio comparativo entre tres aleaciones de Pd-Co resultando mejor la de Pd (43%)-Co (27%)-Ni (30%). Esta aleación no solamente tenía excelentes propiedades magnéticas sino que además era superior por su menor índice de corrosión y menor punto de fusión (1200°C) siendo la precursora de otras similares de uso generalizado en Japón y E.E.U.U.. Actualmente se produce la aleación **Dyna** (Golden Dental Inc. Holanda) con Pd (60%)-Co(38%)-Pt(1%) con muy buenas propiedades ferromagnéticas y físicas aunque con un punto de fusión un poco más alto (1350°C). Los fabricantes permiten su reutilización siempre que se la mezcle con un 50% de aleación nueva. Otro metal producido en la actualidad, el **Mega W** (Elephant Industries. Holanda) agrega oro a la fórmula para mejorar sus cualidades nobles (1400°C). Otros fabricantes (Dental Magnetic. Francia) producen el **Palladin** similar a las anteriores pero con el agregado de Galio (Ga) para reducir la temperatura de colado (1400°C). (Fig. 4).

Estos captadores deben tener un espesor mínimo de 2 mm (23) para desarrollar al máximo su accionar.

A partir de 1978 investigaciones de los australianos Cerny (3)(4)(5) y Gillings (13)(14)(15)(16) contribuyeron mucho al desarrollo de la magnetodoncia. Gillings utiliza como captador al **acero inoxidable** de tipo ferrítico (444-19/2), lo que permite su utilización en espesores menores (1,2 mm), ahorrando espacio

	Pd	Co	Pt	Otros	
Dyna	60	38	1		
Mega W	60	35	1	1Au	2Ga
Dental Magnetic	60	37	1		2Ga
Kinouchi y col.	43	27		30Ni	

Fig. 4. Cuadro comparativo de metales ferromagnéticos a base de Pd-Co (en porcentaje)

intercresta para la ubicación de los dientes. Tiene sin embargo, el gran inconveniente de no poder colarse con los procedimientos de rutina por lo que este investigador utiliza **captadores preformados** (15)

Investigadores franceses orientaron sus estudios a la familia del **Hierro-Cromo** (1)(2). Desarrollaron aleaciones de este tipo utilizando el Fe17 con buenas aptitudes para ser coladas, adecuadas propiedades electroquímicas y mayor eficacia para captar el flujo magnético de los imanes. Entre 1980 y 1984 fabricaron una aleación en base a Fe (76%)-Cr(16%)-Ni(3.3%) (Dental Magnetic) con mejores propiedades ferromagnéticas que las de Pd-Co pero con un punto de fusión más alto (1550°C) lo que dificulta su colado con soplete (11). Estas aleaciones tienen los inconvenientes de no poder ser reutilizadas por su inevitable corrosión y ser muy difíciles de adaptar debido a su extrema dureza.

5) CAMPO MAGNETICO Y MAGNETOS EN USO.

Inicialmente todos los imanes utilizados eran de **campo abierto** (fig. 5) con sus dos polos activos por lo cual el flujo magnético del polo no actuante se esparce en todas direcciones. Se le señalan a estos imanes varios inconvenientes: sometimiento continuo de los tejidos circundantes al campo magnético, posibilidad de atracción de elementos metálicos que se introduzcan en la boca y desperdicio del flujo magnético del polo no actuante (15). Por este motivo los investigadores comenzaron a diseñar imanes de **campo cerrado**, es decir imanes en los cuales el flujo magnético del polo libre es orientado hacia el captador para que también actúe, evitando así los inconvenientes antes mencionados y mejorando su poder de retención. Para lograr este efecto se utilizan múltiples diseños

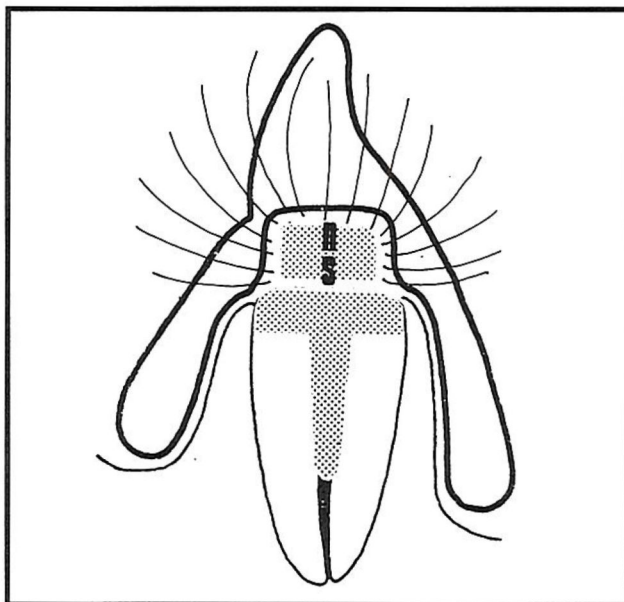


Fig. 5. Magneto de campo abierto. El polo no contiguo al captador genera un campo magnético que se esparce en todas las direcciones.

internos algunos de los cuales se obtienen combinando uno o dos minimagnetos con pequeñas placas metálicas magnetizables, fijadas al o los polos libres de tal forma de conducir el flujo magnético hacia el captador del diente pilar. El sistema mejor descrito en la literatura revisada es el denominado **sistema de polo hendido de Gillings** o **sistema de la Universidad de Sidney** (fig.6) (15) (16).

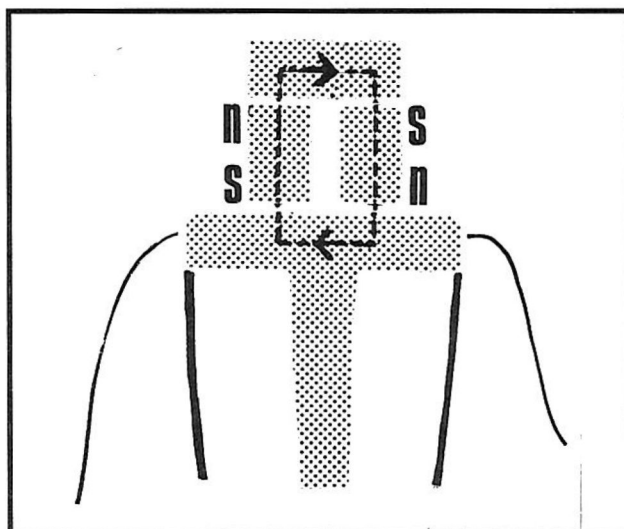


Fig. 6. Diseño de campo cerrado. Dos minimagnetos verticales con sus polos opuestos unidos por una placa conductora. Ambos minimagnetos están separados por una hendidura aérea.

Es posible disponer de varias marcas de imanes en el mercado odontológico, con características diferenciales según el diseño de sus fabricantes. La figura 7 obtenida de Jackson (20), Bousquet (2) y datos de los fabricantes, muestra las cualidades de los diferentes imanes en uso.

Marca		Campo	Diámetros		H	F.Aprx
			M-D	V-L		
Dyna		Abierto	4	4	2.5	140
Magnedent	P	Cerrado	4.5	4.5	1.9	100
	M	Cerrado	5	5	2.1	180
	G	Cerrado	5.7	5.7	2.4	220
Gillings Split Pole		Cerrado	5.5	3.2	3	300
Keystone		Cerrado	3.6	3.2	3	410
Jackson	Regular	Cerrado	4	4.8	3.2	800
	Mini	Cerrado	4	4.8	2.4	640
Shinner		Cerrado	5.5	5.5	3.4	700
Megamagnet		Cerrado	5	5	2	300
Dental Magnético	C3	Cerrado	3.9	3.9	1.9	250
	C4	Cerrado	4.7	4.7	1.9	320
	C4	Cerrado	5.2	5.2	1.9	300
	C5	Cerrado	6.2	6.2	2	1000

Fig. 7. Tabla comparativa de diferentes imanes en uso.

Excepto la marca Dyna las demás marcas ofrecen imanes de campo cerrado. Es importante observar el diámetro y la altura de los imanes ofrecidos ya que a mayor tamaño más dificultades de espacio se tendrán para la base protética y los dientes. A igual fuerza magnética serán de elección los que tengan dimensiones más pequeñas. La tabla muestra además la fuerza de retención medida en gramos pudiéndose así seleccionar para cada caso el más adecuado a las características clínicas (calidad del terreno protético y cualidades periodontales del diente pilar). Algunas marcas poseen varios tamaños lo que los hace más versátiles.

6) EFECTOS BIOLÓGICOS

Si bien la generalización de su uso parece dar un aval a su tolerancia biológica, tanto los imanes como las aleaciones ferromagnéticas de los captadores merecieron importantes estudios que afirmaron su utilización. Existen dos formas mediante las cuales los imanes podrían tener algún efecto sobre los tejidos: 1) efecto físico por la presencia del propio campo magnético y 2) efecto químico local o sistémico de la propia aleación.

Bherman, citado por Gillings, (16) demostró en estudios hechos en animales y humanos, que el magnetismo como fenómeno físico es totalmente inocuo para los tejidos circundantes. También se demostró que el campo magnético en sobredentaduras no afecta la colonización bacteriana (31). Cerny (4) demostró la inocuidad de los imanes en experimentos realizados en perros. Barnothy (16) encontró algún daño tisular pero con flujos magnéticos muy superiores a los utilizados en odontología (100 a 1000 militeslas) (unidad de densidad de flujo magnético es la tesla). Con los imanes de campo abierto generalmente no se superan las 30 militeslas cerca del margen gingival por lo que se infiere que son inocuos, mientras que con imanes de campo cerrado este problema no existe. Tsutsui y otros (34) estudiaron los **imanes de Sm-Co**. Analizando sus propiedades magnéticas demostraron que son excelentes comparados con los de ALNICO o similares. Al estudiar su resistencia a la corrosión sometidos a diferentes soluciones (cloruro de sodio, ácido láctico, etc.) observaron que no resisten el medio bucal por lo que comenzaron a cubrir los imanes con níquel o cromo. Actualmente se los recubre con delgadísimas capas protectoras (0.2 mm) de acero o titanio muy permeables al magnetismo. Observaron además que la temperatura máxima que resisten estos imanes es de 200°C sin perder sus propiedades por lo que es posible ponerlos en mufla. Los imanes de Fe-Nd-Bo, en cambio no pueden ser calentados (2).

En cuanto a las aleaciones de Pd-Co utilizadas en los captadores, se realizó el análisis de la citotoxicidad de cada uno de los elementos de la fórmula por separado en cultivos celulares, viéndose que el Co es sin duda el más citotóxico aunque utilizado en aleaciones disminuye notablemente su toxicidad no habiéndose reportado daños tisulares (22)(23).

7) VENTAJAS DE LOS RETENEDORES MAGNÉTICOS.

Si bien los retenedores mecánicos son utilizados con éxito desde hace muchos años los autores que emplean los sistemas magnéticos (3)(5)(16)(17)(24)(28)(30)(35) señalan muchas ventajas sobre los primeros:

- a) SIMPLICIDAD.

La construcción de sobredentaduras es más simple por cuanto no se necesitan accesorios ni herramientas especiales utilizándose procedimientos de rutina tan-

to clínicos como de laboratorio. Los dispositivos magnéticos no requieren paralelismo, y su altura es menor que la de muchos ataches de precisión por lo que permiten aprovechar mejor el espacio intercresta. La posibilidad de adquirirlos de diferentes tamaños favorece su utilización en dientes de diámetros pequeños como los incisivos inferiores.

b) ROMPEFUERZAS.

Los sistemas magnéticos tienen como principal virtud la de actuar como rompedoras frente a las presiones laterales ejercidas sobre el periodonto. Efectivamente, las fuerzas principales a las que se ve sometido un pilar con retención magnética son las de tracción a lo largo de su eje principal cuando la prótesis tiende a desalojarse. Durante los movimientos de rotación o lateralidad se produce el deslizamiento del magneto sobre su captador pues la retención en ese sentido es mucho menor (generalmente menos de 100 grs.).

c) REPOSICION AUTOMATICA.

Cuando la sobredentadura esta funcionando y por algun motivo se separa de su terreno, existe gracias a la fuerza de atracción magnética, una reposición automática de la misma. Esto puede resultar más cómodo para el paciente brindándole mayor confianza. Este efecto, sin embargo, decrece a medida que la separación entre la prótesis y el pilar es mayor (Fig. 8).

Desplazamiento (En mm)	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
Fuerza de Reinserción (En grs.)	246	131	90	68	54	46	40	35

Fig. 8. Cuadro de valores de la fuerza de reinserción según el grado de desplazamiento protético. Tomado de Gillings, 1985.

d) RETENCION PERMANENTE.

Estudios de Locke en 1980 y de Jackson en 1986 comparando el uso de retenedores mecánicos y magnéticos en el tiempo demostraron el rápido deterioro de la fuerza de retención de los anclajes mecánicos especialmente los de nylon en contraposición con el mantenimiento del poder de los magnéticos (Fig. 9). Es necesario señalar, no obstante ello, que en caso de deterioro de la delgada cubierta protectora el imán se corroe y pierde su poder retentivo.

e) REUTILIZACION.

Los imanes gracias a su diseño compacto y poder permanente permiten ser retirados de la base protética, y reutilizarlos en esa u otra posición. Pueden ser cambiados de pilar cuando por previsión se ponen varios captadores ferromagnéticos en una misma boca.

f) FACIL HIGIENE.

Por no tener huecos ni divertículos en la base protética así como por ser los captadores planos son más fáciles de higienizar y mantener a lo largo del tiempo.

g) FACIL MANIPULACION PARA EL PACIENTE.

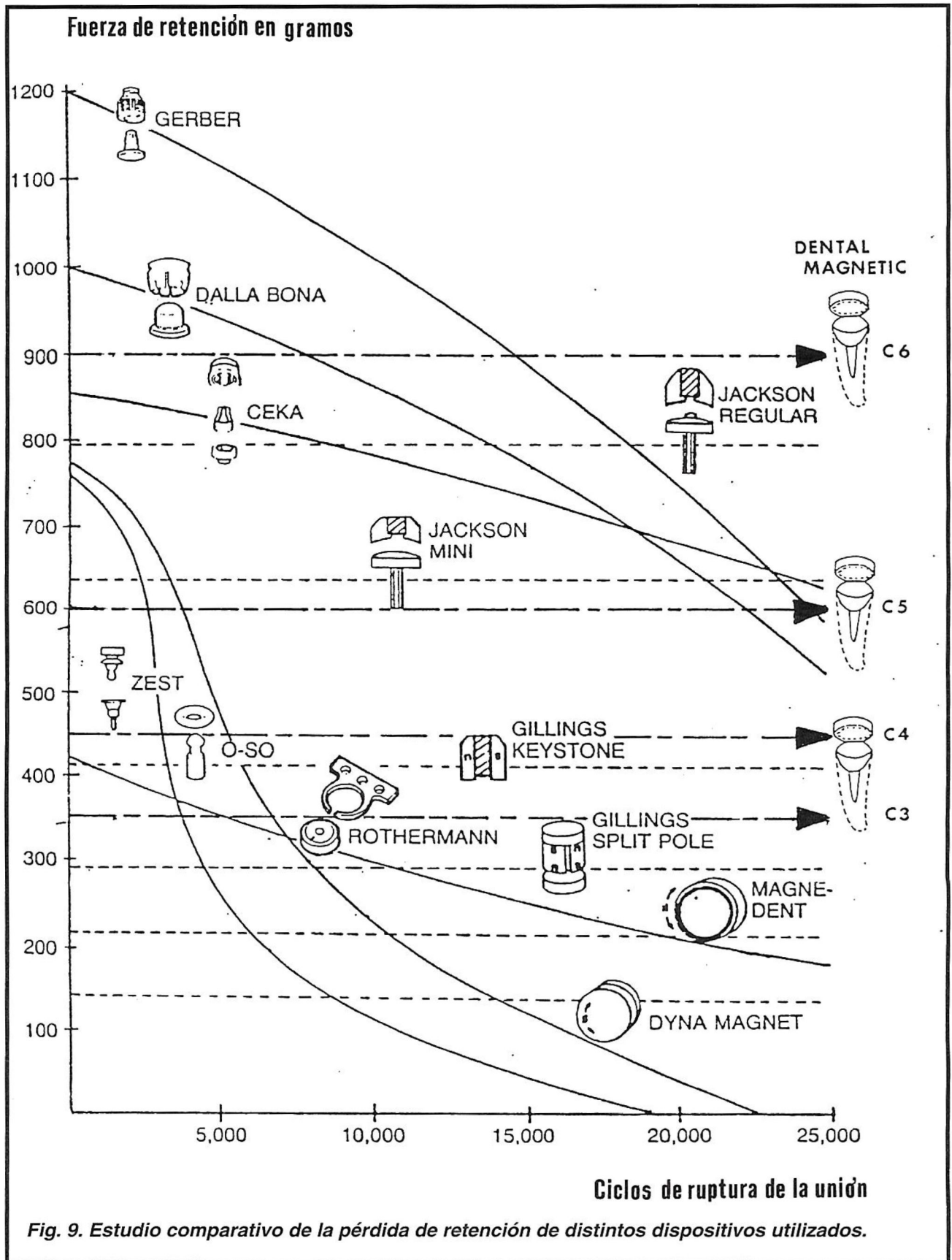
El eje de inserción de las prótesis suele ser una de las dificultades que el paciente tiene que aprender a vencer para utilizar las sobredentaduras, especialmente cuando hay varios broches y más aún si éstos no son exactamente paralelos. Con las sobredentaduras magnéticas la inserción es más sencilla.

8) PROCEDIMIENTOS CLINICOS Y DE LABORATORIO

Se dispone de dos procedimientos para la realización de las sobredentaduras magnéticas: uno consiste en la incorporación del o los imanes a la base protética en la etapa de mufla (método indirecto) y el segundo consiste en colocarlos directamente en boca (método directo). Este último procedimiento es el aconsejado por la mayoría de los fabricantes y es imprescindible cuando se emplean los imanes Fe-Nd-Bo por cuanto no pueden calentarse lo que ocurriría en caso de ponerlos en mufla. Se describirán a continuación ambos procedimientos, con dos casos diferentes.

COLOCACION DEL MAGNETO EN MUFLA (METODO INDIRECTO)

Se presenta un caso clínico con tres piezas dentarias remanentes (4.3 - 4.4 - 4.5) con avanzada enfermedad periodontal especialmente la pieza 4.5. (Fig.10). Considerando el diagnóstico y pronóstico protético se resolvió conservar las piezas 4.3 y 4.4. Se realiza la avulsión de la pieza 4.5, luego la endodoncia, tallado y terapia periodontal de las restantes, instalando en forma inmediata una sobredentadura de transición rebasada con acondicionador de tejidos. Se tallan las piezas 1 mm. por encima del margen gingival con biselado de todo el borde cavo y una pequeña caja



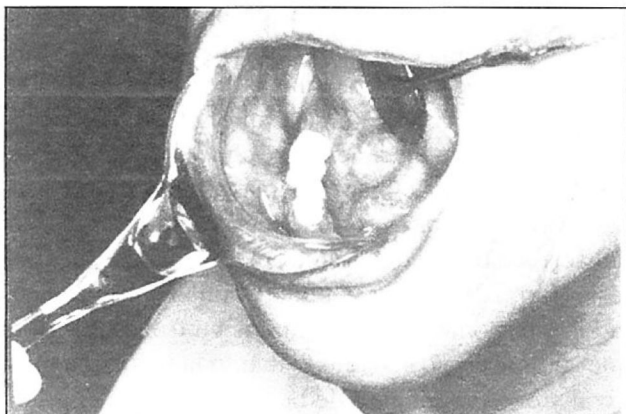


Fig. 10. Paciente en su primer consulta. Piezas remanentes.



Fig. 11. Pilares tallados antes de la toma de impresión sectorial.

oclusal que actuará como traba (Fig. 11). Transcurrido el tiempo de cicatrización en vista de la evolución favorable de los pilares se toma la impresión de los mismos con silicona pesada y liviana. Se confecciona el modelo sobre el cual se preparan los captadores colocados con aleación de Pd-Co-Pt. Un detalle importante a señalar es la necesidad de realizar captadores perfectamente planos a los efectos de que el contacto con el imán sea lo más íntimo posible (11). Estos captadores se prueban y cementan en los pilares siguiendo luego los procedimientos de impresiones y registros de rutina en prostodoncia total (Fig. 12). Respecto a las impresiones se aconseja no desestimar los fenómenos físicos que clásicamente se toman en cuenta para lograr retención en prótesis total sobre todo en casos desfavorables como éste (Fig. 13).

Por el contrario, es necesario explotar al máximo la adhesión entre la base protética y el terreno mucoso mediante su íntimo contacto y una delgada capa sali-

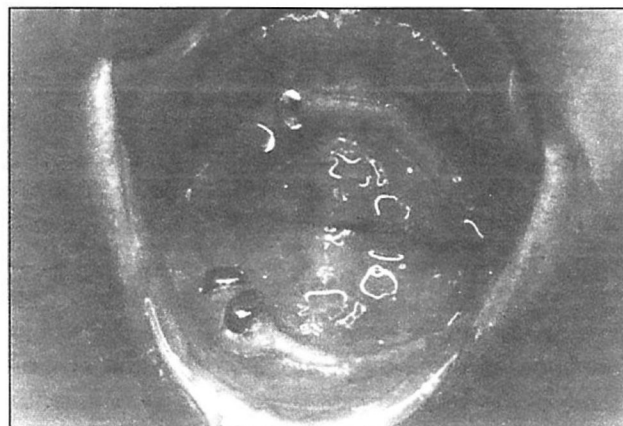


Fig. 12. Los captadores cementados.

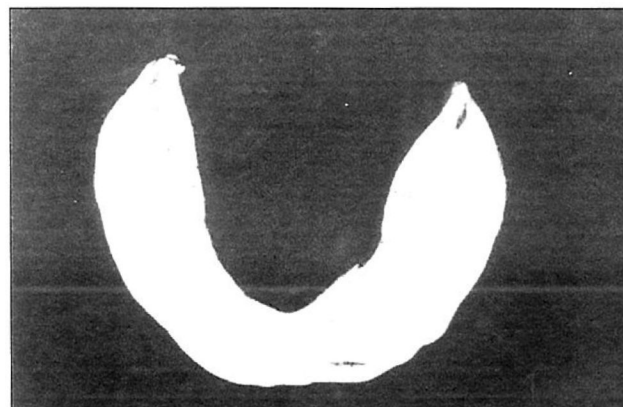


Fig. 13. Impresión definitiva del terreno protético con los dos captadores.

val interpuesta, así como lograr un adecuado sellado periférico. Se obtienen así los modelos definitivos sobre los que se confeccionan las placas de registro. El modelo inferior reproduce no solo el terreno protético sino también los dos captadores ferromagnéticos cementados. Se hacen los registros y el montaje en articulador. Llegado el momento de articular los dientes, se pegan con cemento de cianoacrilato ambos magnetos sobre las tapas reproducidas en el modelo y allí se montan luego los dientes que los recubren (Figs. 14 y 15).

De esta manera los imanes irán a mufla y allí quedarán incorporados a la base protética en el lugar exacto enfrentados a ambos captadores (Figs. 16 y 17). Este procedimiento solo se puede realizar con los imanes de Co-Sm puesto que resisten temperaturas de hasta 200 °C.

COLOCACION DEL MAGNETO EN BOCA (METODO DIRECTO)

En caso de utilizar imanes de segunda generacion (Fe-Nd-Bo) el procedimiento deberá ser diferente por cuanto no resisten el calentamiento lo que volatilizaría el Boro haciéndole perder las propiedades magnéticas al sistema.

Se muestra un caso clínico en el que el paciente tiene varios pilares inferiores (Fig. 18). Se tratan igual que en el caso anterior pero llegado el momento de las impresiones finales el procedimiento varía, por cuanto deben ser colocados los imanes

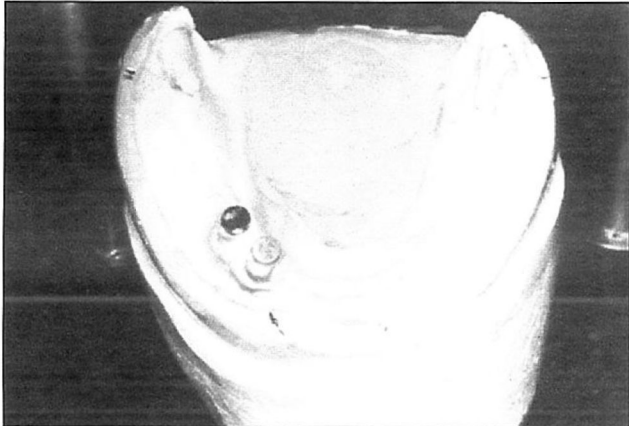


Fig. 14. Modelo definitivo con los magnetos adheridos en posición.

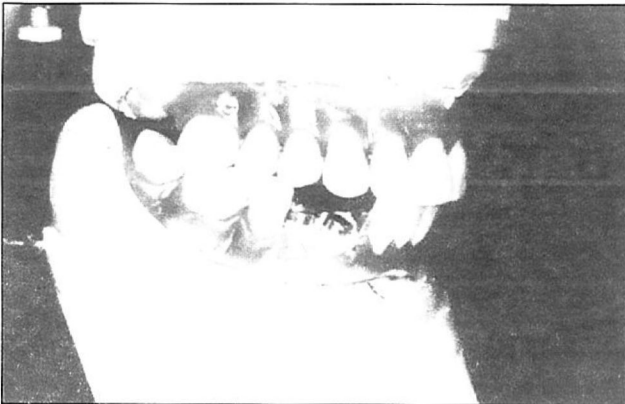


Fig. 15. Artículo dentario sobre imanes.

sobre los captadores ya cementados (Fig. 19) tomando luego la impresión con ellos en posición (Fig. 20). Se obtiene un modelo definitivo que reproduce el terreno protético y los captadores con sus imanes. Una vez tomadas las impresiones se retiran y guardan los imanes hasta el momento de la instalación. Se hacen los registros, montaje de dientes y

pruebas de rutina y luego se procesan las bases que al ser terminadas poseerán los huecos correspondientes para albergar los imanes (Fig. 21). El día de la colocación de los imanes, que generalmente es posterior al de la instalación, se ahuecan ligeramente esos lugares y se le hace además un pequeño orificio a la base para evitar el excesivo confinamiento del acrílico con el que se unirán los imanes a la prótesis (Fig. 22). Luego se ubica el iman sobre el captador interponiendo entre ambos un trozo de nylon que actuará como aislante evitando la irritación gingival y el atrapamiento de la prótesis sobre el pilar. Se carga con acrílico autocurable el hueco de la pró-

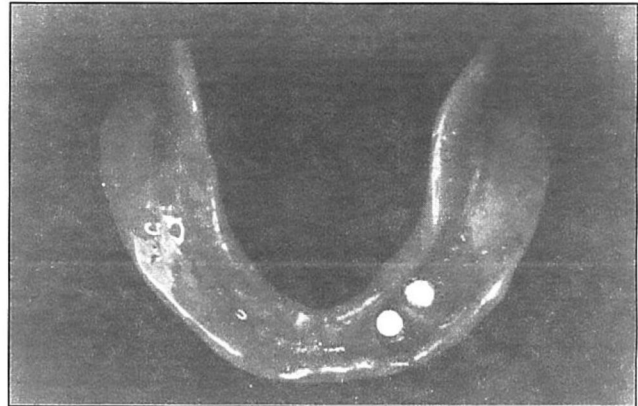


Fig. 16. Los magnetos en la base protética.

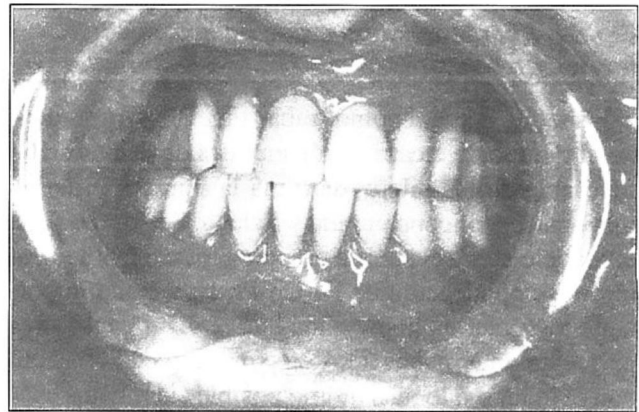


Fig. 17. Prótesis terminadas en boca.

tesis evitando en todo momento excesos (Fig. 23) y se lleva la misma a posición en la boca haciendo morder al paciente en oclusión máxima (Fig. 24). Se espera luego la polimerización del acrílico, se recortan los excesos, se pule y termina.

Cuando los imanes a colocar son varios se recomienda hacerlo de a uno por vez (Fig. 25).

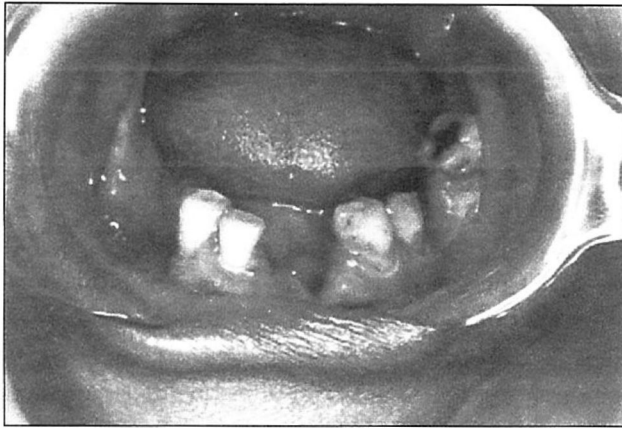


Fig. 18. Paciente en su primer consulta. Piezas remanentes.

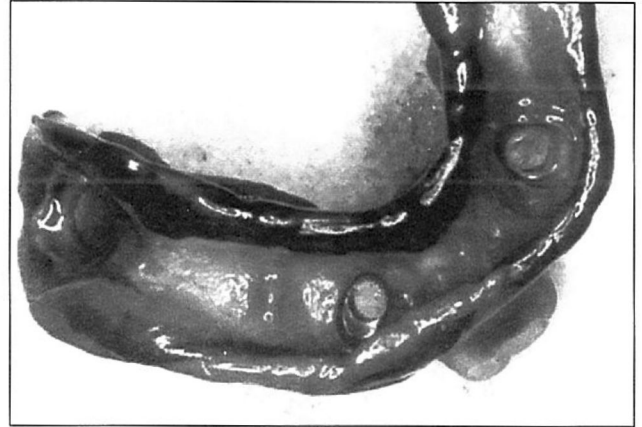


Fig. 20. Impresión definitiva. Se observan los huecos que reproducen los magnetos.

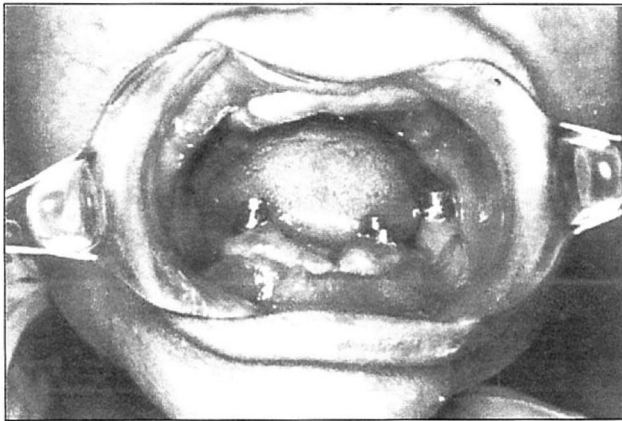


Fig. 19. Captadores cementados y magnetos en posición antes de la impresión definitiva.

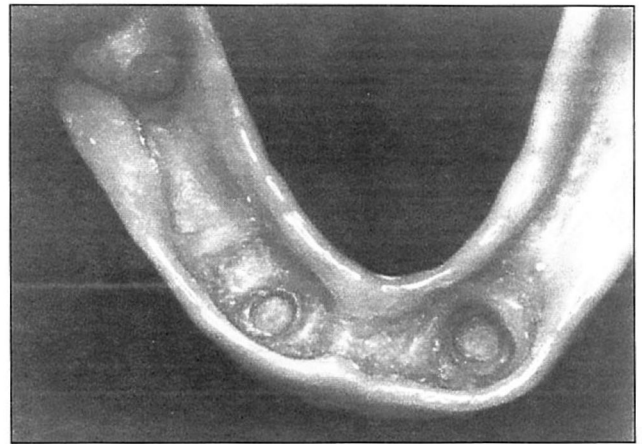


Fig. 21. Base protética con las cavidades correspondientes a los magnetos.

9) CONCLUSIONES

La utilización de retenedores magnéticos en las sobredentaduras es un recurso clínico que se practica desde hace ya varios años en nuestro medio y muchos más en otros países. Sin embargo el impulso más importante fue dado por la aparición de imanes de segunda generación, cuya potencia es indudablemente superior a la de los primeros. Es una solución que se muestra superior a las convencionales mecánicas especialmente por su mayor simplicidad, comodidad y duración. Su espectro de aplicación se amplía día a día siendo muy útiles en combinación con implantes no solo por las ventajas señaladas anteriormente sino también porque los liberan de las fuerzas laterales. Cabe señalar, sin embargo, algunas dificultades con los captadores utilizados, especialmente con los de

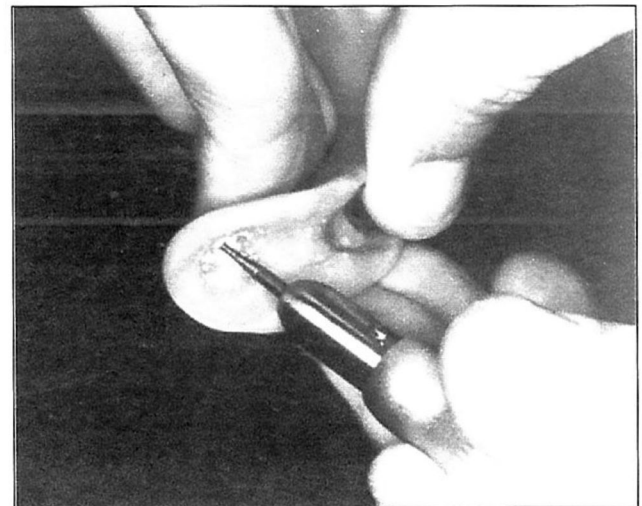


Fig. 22. Ensanche de la cavidad de un magneto y perforación para evitar el confinamiento.

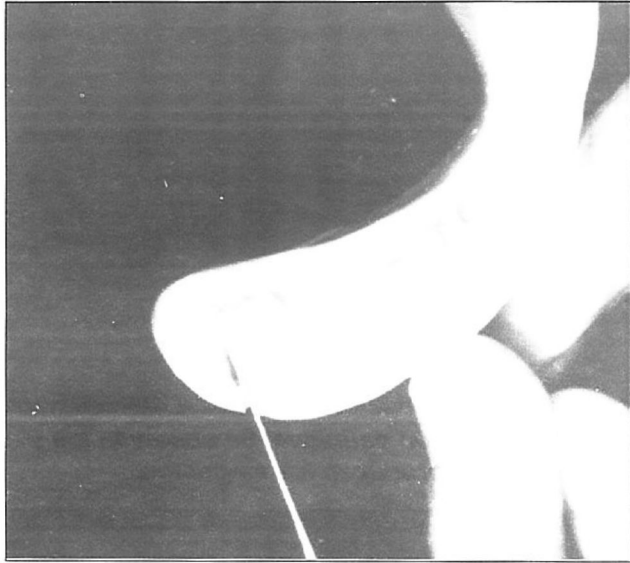


Fig. 23. Colocación del acrílico autorurable.

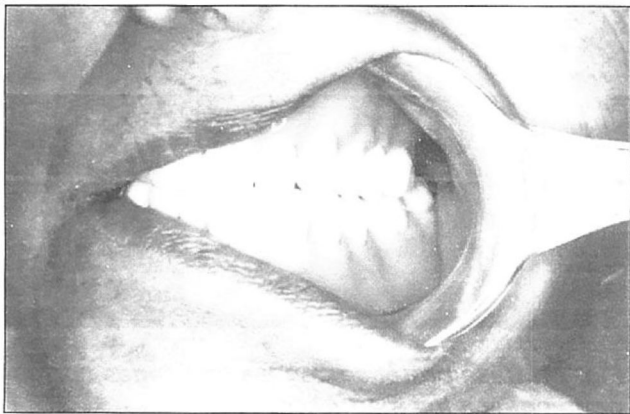


Fig. 24. Paciente mordiendo bajo fuerte presión céntrica, con el magneto en posición.

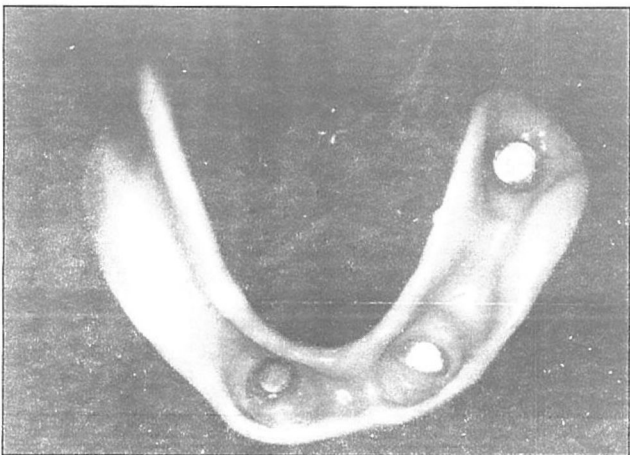


Fig. 25. Los magnetos incorporados a la base protética

hierro debido a su alta dureza y corrosibilidad. Los imanes son efectivos y seguros no afectando a los tejidos biológicos circundantes. Vienen cubiertos con capas aislantes de acero, níquel o titanio muy finas que impiden el paso de los fluidos bucales. Estas cubiertas son muy sensibles a los desgastes por lo que a veces se perforan sufriendo el imán corrosión y pérdida de poder magnético. Es necesario hacer un buen seguimiento del paciente para detectar sobrecargas de los imanes y hacer los rebasados correspondientes. A pesar de que hay algunos reportes que ponen en duda su duración debido a la corrosión (8)(18)(38), se considera un recurso que aplicado con buen criterio está al alcance del odontólogo general.

SUMMARY

A review about applications of minimagnets in dentistry is made with special emphasis on the treatments by means of overdentures.

Different kinds of magnets and keepers are described. Their advantages and disadvantages are also studied comparing their marked qualities with the conventional systems (female and male ones). Their biological effects are analyzed and finally two clinical cases are reported solutioned by direct and indirect methods.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Bufflier, P. Conception Moderne de la retention en prothese amovible: L'attachement Magnetique. These. Universite de Montpellier I. Faculte de Chirurgie Dentaire, France. 1988.
- 2) Bousquet, F. Les problemes lies a la transmission a l'odonte des forces de retention des protheses dentaires adjointes; Solutions nouvelles utilisant la force magnetique. Etudes experimentales sur le systeme. These. Universite de Montpellier I. Faculte de Chirurgie Dentaire, France. 1989
- 3) Cerny, R. Magnetodontics. The use of magnetic forces in dentistry. Australian Dental Journal. 1978, 23(5): 392-394.
- 4) Cerny, R. The reaction of dental tissues to magnetic fields. Australian Dental Journal. 1980, 25(5): 264-268.

- 5) Cerny, R. The clasplless partial denture. *Australian Dental Journal*. 1981, 26(1): 1-4.
- 6) Connors, R.; Svare, C. Proplast-coated high strength magnets as potential denture stabilization devices. *J. Prosthet. Dent*. 1977, 37(3): 339-343.
- 7) Davis, D.; Watson, R. The use of two implant systems for providing implant supported overdentures in the mandible, a clinical appraisal. *Eur. J. Prosthodont. Restor. Dent*. 1993, 2(2): 67-71.
- 8) Drago, T. Tarnish and corrosion with the use of intraoral magnets. *J. Prosthet. Dent*. 1991, 66(4):336-340.
- 9) Espias, A.; Alonso, S. Materiales magnéticos en Odontología. *Av. Odontología*. 1990 6 (9): 533-546.
- 10) Fuentes, F. Papel de los receptores en prótesis completa. *Anales de la Fac. de Odont*. 1984, 19(22):101-111.
- 11) Fuentes, F. Etapas de laboratorio de la sobredentadura magnética. *Rev. de la Esc. de Tecnol. Odontol*. 1993, 1(2): 27-31.
- 12) Gendusa, N. Sobredentaduras con retención magnética. *Quintessence International* (Ed. Española). 1989, 2(2): 83-89.
- 13) Gillings, B. Magnetic retention for complete and partial overdentures. Part I. *J. Prosthet. Dent*. 1981, 45(5): 484-491.
- 14) Gillings, B. Magnetic retention for overdentures. Part II. *J. Prosthet. Dent*. 1983, 49(5): 607-618
- 15) Gillings, B. Magnetic denture retention systems: inexpensive and efficient. *Internat. Dent. Journal*. 1984, 34: 184-197.
- 16) Gillings, B. Magnetic denture retention systems. En: Preiskel, H. Precision attachments in prosthodontic, overdentures and telescopic prostheses. 1985, Vol. 2, Cap. 7, pag. 191-241. Quintessence Books. London.
- 17) Gillings, B.; Samant, A. Sobredentaduras con imanes. *C.O.N.A.* 1990, 4: 643-669.
- 18) Iimuro, T.; Yoneyama, T.; Okuno, O. Corrosion of coupled metals in a dental magnetic attachment system. *Dent. Mater. J*. 1993, 12(2): 136-144.
- 19) Naert, I. et al. A comparative prospective study of splinted and unsplinted Branemark implants in mandibular overdenture therapy: a preliminary report. *J. Prosthet. Dent* 1994, 71(5): 486-492.
- 20) Jackson, T. Healey, K. Anclajes magnéticos de tierras raras: Su aplicación actual en prótesis removibles. *Quintessence* (Ed. Española). 1988, 1(1):15-25.
- 21) Kinouchi, Y.; Ushita, T.; Tsutsui, H. et al. Pd-Co dental casting ferromagnetic alloys. *J. Dent. Res*. 1981, 60(1): 50-78.
- 22) Kawata, Y.; Shiota, M.; Tsutsui, H. et al. Cytotoxicity of Pd-Co dental casting ferromagnetic alloys. *J. Dent. Res*. 1981, 60(8):1403-1409.
- 23) Kroone, H.; Bates, J. Overdentures with magnetic retainers. *Br. Dent. J*. 1982, 152: 310-313.
- 24) Maroso, D.; Tischler, P.; Schmist, J. A simplified technique for magnetic retention of overdentures. *J. Prosthet. Dent*. 1984, 51(5): 599-601.
- 25) Moghadam, B.; Scandrett, F. Magnetic retention for overdentures. *J. Prosthet. Dent*. 1979, 41(1):26-29.
- 26) Montalvo, E.; Rubin, A. Contribución al estudio de la utilización del magneto en prótesis completa. *Rev. Dent. Santo Domingo*. 1983, 24(1-2):52-59.
- 27) Nisizaki, S.; Tassani, A. Rebasado en sobredentaduras. *Rev. Odont. Uruguay*. 1988, 38(2): 4-11.
- 28) Nisizaki, S. Sobredentaduras magnéticas para Prótesis removible total y parcial. *Rev. El protésico dental*. 1991, 61(96): 21-26.
- 29) Ralph, J.; Basker, R. The role of overdentures in gerodontology. *Dental Update*. 1989, 13: 353.
- 30) Sasaki, H.; Kinouchi, Y.; Tsutsui, H. et al. A magnetic attachment for overdentures. *J. Prosthet. Dent*. 1984, 51(4): 450-455.
- 31) Saygili, G. et al. The effect of magnetic retainers used in dental prostheses on the pathogenic microorganisms in the oral flora. *Mikrobiyol. Bul*. 1991, 25(1): 80-86.
- 32) Smith, G.; Laird, W.; Grant, A. Magnetic retention units for overdentures. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1983, 10: 481-488
- 33) Springate, S.; Sandler, P. Micromagnetic retainers: an attractive solution to fixed retention. *Br. Dent. J*. 1993, 174(11): 399-404.
- 34) Tsutsui, H.; Kinouchi, Y.; Sasaki, H. et al. Studies on the Sm-Co magnet as a dental material. *J. Dent. Res*. 1979, 58(6): 1597-1606.
- 35) Vangelisti, R.; Giovanetti, A.; Randon, C. Prótesis Magnéticas: presentaciones de dos casos clínicos. *Dental Cadmos*. 1987, 3(87): 91-93.

36) Walmsley, A et al. Magnet retained overdentures using the Astra dental implant system. Br. Dent. J. 1993, 174(11): 399- 404.

37) Winkler, S. Prostoncia Total. cap. 28. pag. 539-547. Ed. Interamericana, Mexico. 1982 38) Wirz, J.; Schmidli, F. Anclajes magneticos en el test de corrosion Quintessence (ed. esp.) 1992, 5(4): 227- 232.

***Dirección del autor : 18 de Julio 1528 / 503
Tel. 411950***