

324  
Zij



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**ESTUDIOS HISTOLOGICOS REALIZADOS  
EN EL USO DE IMPLANTES ENDODONTICOS  
INTRAOSEOS**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**

**CIRUJANO DENTISTA**

**P R E S E N T A :**

**JUAN FRANCISCO VILLALOBOS GUERRERO**

**MEXICO, D. F.**

**1987**



## **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 está 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.

## INDICE

INTRODUCCION-----	1
CAPITULO I-----	4
CAPITULO II-----	10
CAPITULO III-----	25
CONCLUSIONES-----	65
BIBLIOGRAFIA-----	68

## INTRODUCCION

Los implantes endodónticos intraóseos han sido usados durante varios años, originalmente como auxiliares para el mantenimiento de dientes móviles. Se han descrito varios métodos, pero se han reportado muy pocas evaluaciones histológicas " IN VIVO " e inclusive " IN SITU ".

Basicamente se ha usado la aleación cromo-cobalto-molibdeno ( vitallium ) y el titanio, en los estudios que se han realizado.

Sabemos inclusive que estos implantes ya se conocían desde el siglo XIX, sin embargo no se conocía cual sería la reacción del organismo a la hora de recibir un cuerpo extraño ( implante ).

Sin embargo a partir de principios del siglo XX se fué estudiando la acción y la reacción de los metales en contacto con hueso o algun otro tejido dentro del organismo, se fueron perfeccionando las técnicas y las formas de los implantes conforme el tiempo fue transcurriendo; es por esto que se decidió realizar una revisión bibliográfica de diferentes casos, diferentes metales ó aleaciones, diferentes técnicas etc., para conocer y poder valorar el estudio de dichos implantes desde sus inicios hasta la actualidad.

Claro está y es importante mencionarlo, que en dicha recopilación bibliográfica ya se contaba con el SEM ( microscopio electronico explorador ) y el uso de la sonda de electrones.

En el microscopio usual de transmisión electrónica, una emisión de electrones topa con la muestra, entonces los electrones se dispersan por la muestra y los recoge el lente magnético, después los enfoca ya sea a una pantalla fluorescente o a una placa fotográfica. Usando esta última, se-

puede producir una micrografía electrónica.

La foto detalla los rasgos internos de cierta sección del tejido examinado. En contraste, el SEM expone los rasgos externos de la muestra.

La muestra es explorada por una emisión de electrones desde un punto de origen, la emisión pasa a través de un lente magnético y es desviada hasta la muestra por espirales exploradores. La muestra es explorada en un modelo similar al que se usa en televisión.

Los electrones que emite la muestra se recogen y estudian de diferentes maneras:

Una forma es modulando la emisión osciloscópica de electrones de exploración sincronizadamente, el cuál produce así una micrografía de exploración electrónica, la micrografía resultante es característica de la superficie morfológica de la muestra.

La otra forma que se puede usar con el SEM, es la sonda de electrones ( exploración por el espectómetro de rayos X ). La muestra es bombardeada por electrones, emite rayos X; los rayos X producen líneas características de los elementos químicos encontrados en la muestra.

Ciertos detectores de rayos X pueden medir la intensidad de las líneas características.

Micrografías de la muestra, similares a las de las micrografías de SEM se pueden hacer de acuerdo al elemento elementos existentes.

El uso de la sonda de electrones permite analizar un alto rango de elementos.

Del análisis de la cresta característica de cada elemento, se puede deducir la identidad de los elementos presentes. La emisión de la sonda de electrones examina la muestra a lo largo de una línea recta, también la intensidad de los distintos rayos X emitidos; una línea explorado-

ra se controla y es registrada, entonces ya se tiene el registro de varios elementos a lo largo de la línea impresa.

Usando la sonda de electrones, es posible determinar la distribución de varios elementos metálicos en una muestra. De este modo, los elementos implicados en la corrosión se pueden analizar ( si están presentes ) y se puede deducir la naturaleza de estructuras desconocidas.

Como podemos darnos cuenta, fué de gran ayuda para los diferentes autores el uso del SEM, aunado a las ya tradicionales pruebas histológicas para determinar el uso de los implantes endodónticos intraóseos.

## CAPITULO I

### HISTORIA DE LOS IMPLANTES

IMPLANTE.- Podemos definirlo como cualquier elemento ajeno al organismo humano que se puede alojar en cualquier parte del mismo.

IMPLANTE DENTARIO.- es un elemento ajeno al organismo ( cuerpo extraño ), que se puede alojar en el maxilar ó en la mandíbula ( en pleno tejido óseo ó debajo de periostio ) y su función principal va a ser la de reponer dientes perdidos.

IMPLANTE ENDODONTICO INTRAÓSEO.- Consiste en una extensión metálica mas allá del ápice radicular con el objeto de mejorar la relación corona-raíz y por lo tanto estabilizar una corona mal soportada.

Desde la más remota antigüedad se conocían los implantes, pero no fué hasta que se descubrieron los rayos Roentgen ( 1895 ), que los implantes pudieron empezar a tener bases sólidas para seguirlos estudiando, no solo en el campo de la Odontología sino también en el campo de la Medicina en general.

Hubo la necesidad de comprobar como reaccionarían cuerpos extraños en el organismo ( tejidos orgánicos ) y cual sería su comportamiento y fué en :  
1909 cuando Lambotte habló de la acción electrolítica de los metales provocada por los humores corporales,  
1911 Algrave trabajo con alambres de plata y afirmó que existía toxicidad perjudicial para el organismo,  
1915 Troude implantó acero en conejos y provocó detención en el desarrollo óseo,  
1924 Zierold trabajo con perros y descubrió que el cobre y el zinc afectaban el desarrollo óseo y se corroían ; el -

oro, la plata y el aluminio afectaban la reproducción celular, el hierro y el acero provocaban osteitis rarefaciente, el plomo y el níquel irritaban tejidos y, solo el tantalio era ampliamente tolerado.

1928 Rugh trabajo con 16 metales y concluyó que el acero, cobre, hierro, zinc y níquel eran fácilmente oxidados por los fluidos tisulares y provocaban supuración aseptica.

1936 Masmonteil coloco material de tensión electrica superior a la del hueso y encontro intolerancia.

1936 Menegaux y Oddette colocaron metales en cultivos de fibroblastos de corazón de pollo y humanos y comprobaron que el único elemento que no inhibía la reproducción celular era el metal simple tantalio, pero no analizaron la aleación cromo-cobalto-molibdeno ( vitallium ).

1937 Venable, Stuck y Beach investigaron en perros " in vivo " la acción electroiítica que se produce cuando los metales son atacados por los humores corporales ; llegaron a la conclusión de que dos metales de distinto potencial eléctrico colocados en el hueso humano provocan verdadera batería y que la cantidad de corriente producida es directamente proporcional a la diferencia de potencial de los metales ; descubrieron que el hierro, está tan sujeto a la acción de las sales fisiológicas orgánicas que los iones hierro fueron hallados no solo en tejidos adyacentes al implante, sino también, en exceso, en el higado y en otros órganos del animal sujeto a experimentación, comprobaron que lo mejor tolerado era la aleación cromo-cobalto-molibdeno ( vitallium ).

1943 Bernier y Canby demostraron con estudios histológicos que las aleaciones de cromo-cobalto son bien aceptadas por los tejidos blandos y el hueso.

Frank y Abram estudiaron histológicamente el tejido que rodea a los implantes endodónticos y no encontraron inflamación alguna en el tejido conectivo fibroso denso.



que separa el implante metálico del hueso; sin embargo observaron que había inflamación y reacción al contacto con el cemento sellador.

Hodosh aconseja que la parte del implante endodónico que va dentro del hueso no debe de tomarse con instrumentos metálicos que puedan dejar fragmentos microscópicos de un metal diferente que servirán como núcleos de una futura corrosión, y aconseja recubrir los implantes endodónicos con un polímero.

Dice Skinner que las aleaciones de cromo-cobalto se utilizan en la construcción de instrumentos para intrincadas piezas de aviones a propulsión.

Elwood Haynes uno de los principales fabricantes de automoviles, a principios de 1960 impulsó el desarrollo de las estelitas ( nombre que recibe la aleación cromo-cobalto, desde el punto de vista metalúrgico ) para aplicarlas en los casos en que se requerían estructuras duras, resistentes y no combustibles.

Se han usado también implantes de vitallium en el interior del corazón, como armazón de las válvulas plásticas que son reemplazadas; también en placas para cubrir deficiencias en los huesos craneales, mandíbulas y otros elementos, también se le ha dado uso en Cirugía Plástica para realzar pómulos, mentones etc.

Es importante saber que existen diversos tipos de implantes dentarios y podríamos agruparlos así:

- A) IMPLANTE EXTERNO.- atraviesa el epitelio de la mucosa del reborde alveolar para introducirse en la intimidad de los tejidos y por lo tanto existe una relación entre el medio interno y el medio externo ( boca ), existen 2 tipos:
- 1) INTRAOSEO.- que se coloca en maxilar ó mandíbula atravesando el epitelio, tejido conectivo de soporte, periostio y cortical osea, hasta penetrar en tejido oseo esponjoso.

De acuerdo a su forma, existen distintos tipos de im plantes externos intraoseos y son:

a) PIVOTE O ESPIGA.- en forma de raíz dentaria.

Desde principios del siglo pasado los Odontólogos - intentaron colocar pivotes ó espigas con forma de raíces - dentarias en alveolos frescos ó confeccionados; según - Erausquin y Arce fueron fabricados en diferentes metales:

- Oro, Magliolo ( 1809 ).
- Platino cubierto de plomo, Harris ( 1887 ).
- Plomo, Berry ( 1888 ).
- Platino, Lewis ( 1889 ).
- Plata, Payne ( 1901 ).
- Porcelana, Znamensky ( 1891 ).
  - Scholl ( 1905 ).
  - Brill ( 1906 ).
  - Marciani ( 1947 ).
- Acrílico, Nur ( 1946 ).
  - Kelly ( 1948 ).
  - Neugebaeur ( 1949 ).

b) TORNILLOS.- según Dumont, en el año 1928:

- Whigele los colocó de oro.
- Abel de vidrio.
- Rappaport y Lubis de cromo-cobalto ( 1949 ).

c) CANASTAS.- para impedir la invaginación epitelial y la expulsión que generalmente se produce en espigas y tornillos.

d) ESPIRALES.- Formiggini en 1946 comenzó haciendo sus espirales en acero inoxidable, luego de tantalio y finalmente de cromo-cobalto ( vitallium ).

e) AGUJAS.- desde 1962 Scialon aplica verdaderas agujas de tantalio que son colocadas directamente en la intimidad de hueso esponjoso.

f) LAMINAS O IMPLANTES LAMINARES ( BLADE WENT ).- son especies de láminas muy planas, de distintas formas y tamaños-

de acuerdo con la anatomía del lugar a colocarse.

2) YUXTAOSEO.- los implantes yuxtaoseos se aplican por debajo del periostio y apoyan en tejido oseo compacto ( cortical ), pueden ser externos ó internos.

Son muy usados en Cirugía Plástica para solucionar problemas de forma de mentones, pómulos etc., confeccionados en distintas resinas, principalmente acrílico.

Los yuxtaoseos Odontológicos consisten en una infra estructura metálica en forma de rejilla que se coloca sobre el hueso compacto de la cuál emerjen muñones a la cavidad oral que son los que sirven de anclaje para la prótesis fija o removible; se atribuye a Dahl la invención del sistema.

B) IMPLANTE INTERNO.- es el implante que penetra en la intimidad de los tejidos a través de un diente, sin establecer contacto con el epitelio, ésta es la principal diferencia entre el interno y el externo.

El epitelio de la piel y el epitelio de las mucosas forman una barrera de defensa del organismo que se opone al pasaje de agentes patógenos del medio externo al medio interno.

La única manera que existe de introducir un elemento extraño en la intimidad de los tejidos sin atravesar en ningún instante epitelio alguno es a través de las piezas dentarias, por lo tanto solamente son implantes odontológicos internos los endodónticos, los que en verdad son también los únicos que tienden a conservar dientes naturales.

1) IMPLANTE INTERNO ENDODONTICO.- consiste en la colocación de pernos de cromo-cobalto a través del conducto radicular de un diente hasta pleno tejido oseo esponjoso; fueron ideados por Malaquias Souza.

- 2) TRASODONTICO.- atraviesa el diente por el sitio de mayor conveniencia, sin tener en cuenta el conducto radicular, cuando así lo exigen razones anatómicas.
- 3) IMPLANTE MUÑON.- para fortificar restos radiculares y al mismo tiempo reconstruir un muñón coronario capaz de servir de anclaje a una reconstrucción superficial total ( corona ).

## CAPITULO II

### VENTAJAS, INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES.

#### A) VENTAJAS

##### 1) METAL INERTE ( ELECTRICAMENTE NEUTRO ).

Las aleaciones de cromo-cobalto-molibdeno y el titanio ( metal ), son los metales mejor tolerados por el organismo.

La aleación de cromo-cobalto-molibdeno es un material gris, relativamente liviano, cuyo peso específico es - aprox. la mitad del peso específico del oro, muy resistente a la corrosión, oxigenación, de extrema dureza y resistencia mecánica. Tiene elevado módulo de elasticidad, ofrece gran resistencia al pulido, al corte o al desgaste.

Los elementos constituyentes están combinados de tal manera que no hay interacción entre ellos en presencia de la humedad atmosférica y de los líquidos corporales.

El cobalto ( 65% ) confiere dureza y rigidez.

El cromo ( 30% ) resistencia a la corrosión y a la pigmentación.

El molibdeno ( 5% ) le confiere estructura mas fina.

El manganeso y el sílice su principal función es la de actuar como desoxidantes mientras se realiza la fusión - del metal en el laboratorio, deberán estar en proporción menor al 1%.

El carbón en pequeñas proporciones ejerce efectos sobre la dureza, resistencia y ductibilidad.

El metal Titanio es relativamente abundante en la corteza terrestre 0.06%. El metal no puede obtenerse por el método comun de reducción por el carbón, porque se produce un carburo muy estable y ademas el metal es muy reactivo frente al oxígeno y al nitrógeno a temperaturas elevadas.

Posee propiedades metalúrgicas excepcionalmente va -

liosos. Titanio extremadamente puro se puede preparar en escala de laboratorio por el método Van Arkel y de Boer, que consiste en la purificación cuidadosa de  $TiI_4$  que luego es vaporizado y descompuesto al vacío sobre un alambre calentado. El metal es duro, refractario ( punto de fusión  $1630^\circ$  , punto de ebullición  $3260^\circ$  ), buen conductor de calor y de electricidad. Es sumamente liviano y extremadamente resistente a cierta clase de corrosión, por lo cual se emplea para aplicaciones especiales en turbinas, equipo para la industria química, equipo marino, etc..

Una de las propiedades tecnológicamente importantes del titanio es su resistencia a la corrosión. El metal no es atacado por ácidos minerales a temperatura ambiente y tampoco por soluciones acuosas alcalinas en caliente.

## 2) POTENCIAL ELECTRICO.

Es de vital importancia para que el metal sea bien tolerado, el potencial eléctrico del mismo.

Si el metal se colocara en tejido óseo, y si existiera diferencia de potencial entre ambos ( metal-tejido óseo ), el humor óseo actuaría como solución electrolítica y se establecería entonces una corriente galvánica que sería perjudicial para la estancia del implante en el hueso.

La aleación de vitallium tiene un potencial eléctrico similar al del hueso, por lo tanto no origina corriente alguna.

Como consecuencia de su neutralidad eléctrica, en la superficie del metal no se produce ninguna reacción química, ni son influidos químicamente los tejidos vecinos, por lo tanto no hay inhibición sobre la reproducción de fibroblastos y osteoblastos.

## 3) AUTODEFENSA

El hecho de que los implantes endodónticos intraóseos sean introducidos en tejido esponjoso sin grandes traumatis

mos y sin lesionar siquiera la mucosa bucal, hace que permanezcan intactos los mecanismos de defensa del hueso, por lo cuál son mejor tolerados que cualquier otro tipo de implante que no es colocado a través de un conducto dentario.

#### 4) PROCEDIMIENTO QUIRURGICO POCO CRUENTO

El implante endodóntico intraóseo penetra directamente en hueso esponjoso, el cuál, prácticamente carece de inervación propia; por lo tanto en la mayoría de los casos no hay dolor ni reacciones inflamatorias.

#### 5) TIENDEN A CONSERVAR DIENTES NATURALES

Es el único sistema que tiende a conservar dientes naturales.

#### 6) ESTA IMPEDIDA LA EPITELIZACION

Si se coloca en hueso esponjoso un implante a través del conducto de un diente, el epitelio, como dijimos, ni siquiera se entera de la presencia del metal, por lo tanto no puede reaccionar. Solo cuando al estabilizar dientes cuya reabsorción ósea llegue al ápice (zona del implante), el epitelio puede invaginarse para expulsarlo.

\*Orlay sostiene que bastan 2.5mm. de inserción peridontal en la zona apical del diente, después de la preparación del conducto para que el resultado sea exitoso y se logre la estabilización dentaria.

#### 7) EL DIENTE MANTIENE SU FISIOLOGIA NORMAL

Ya que los dientes se insertan en los maxilares no de una manera rígida sino mediante una articulación, destinada a amortiguar los defectos de las fuerzas de oclusión y masticación que en ellos ocurren; y se dice que el diente mantiene su fisiología porque nunca lo vamos a desalojar de su alveolo y el parodonto que es un conjunto funcional de tejidos que tienen independencia fisiológica, pero que al actuar juntos le dan soporte al diente dentro de la

\* Splinting with endodontic implants estabilizer. dent. - pract. 14: 481-491, aug. 1964.

cavidad oral, seguirá desempeñando sus funciones de una manera normal y éste esta compuesto de:

I ENCIA.- que es un tejido que cubre la cavidad oral y presenta diversidad de funciones. Tanto clínica como histologicamente puede ser dividida en tres partes diferentes:

\_\_\_\_\_ Encia libre, que es la parte de la encia que se encuentra adyacente al diente rodeándolo en forma de collar, sin estar insertada en él, es delgada y esta separada del diente por una cavidad que rodea a la pieza dentaria y se llama surco gingival.

\_\_\_\_\_ Encia adherida ó insertada, que es la porción de la encia que se continúa con la encia libre por un lado y con la mucosa alveolar por el otro y está fuertemente unida al cemento y al hueso alveolar lo que le dá una consistencia firme.

\_\_\_\_\_ La papila interdientaria, que es la porción de la encia que se une a las otras dos porciones y ocupa el espacio comprendido entre 2 piezas dentales, llegando por debajo del punto de contacto.

El parodonto contiene también fibras principales y accesorias que permanecen onduladas y relajadas cuando el diente no se encuentra en oclusión y las principales son:

— Grupo gingival.- son irradiadas y rodean al diente uniéndolo a la encia al cuello clínico, se insertan en el cemento dentario y se abren como abanico dirigiéndose hacia la cresta de la encia libre, hacia la unión de la encia libre y de la encia adherida. Su inserción en el cemento es inmediatamente por debajo de la adherencia epitelial.

— Grupo interdentario o transeptal.- se encuentran interproximalmente, formando haces horizontales que unen un diente con el diente vecino, no importando a que distancia se encuentre este último, pasan por encima de la cresta alveolar sin tocarla, se encuentran también inmediatamente por debajo de la adherencia epitelial y en casos de



dientes multiradiculares, unen 2 raíces del mismo diente, - por encima del septum óseo.

— Grupo crosto-alveolar.- tienen de afuera hacia adentro una dirección oblicua hacia oclusal, impidiendo la extrusión del diente. Su función es la de soportar las cargas laterales del diente y ayudar a contrarrestar el empuje de las fibras situadas mas apicalmente.

— Grupo horizontal.- se insertan en el cemento dentario y en el hueso alveolar mas o menos perpendicularmente a ambos tejidos y están ubicadas en el tercio gingival de la raíz; soportan las presiones laterales de la raíz.

— Grupo oblicuo.- son las mas numerosas y su función es soportar las cargas en sentido longitudinal del diente.

— Grupo apical.- cubren y protegen al paquete vasculo nervioso de la pulpa dentaria. Se irradian en abanico desde el cemento al hueso alveolar y mantienen al ápice dentario en el centro del alveolo.

Las fuerzas masticatorias llegan al máximo de magnitud en el movimiento de intrusión, es decir cuando los dientes son introducidos en los Alveolos, en la última fase de la masticación, es entonces cuando se pone mas a prueba la amortiguación ejercida por los ligamentos y demas tejidos.

Las fibras mas eficaces en este sentido son las que se insertan en el hueso alveolar y en el cemento dentario. Las fibras parodontales remanentes de los dientes estabilizados siguen ejerciendo su acción fisiológica y el implante metálico o implantes coadyuvan en esta acción como un suplemento biomecánico que alarga la raíz.

II LIGAMENTO PARODONTAL.- es donde existe la unión entre el diente y el hueso alveolar y es un tejido conjuntivo rico en fibras de colágena; este tejido rodea al diente en su porción radicular y se continúa con el conjuntivo de la encia, sin que exista una clara demarcación entre ellos.

El ligamento absorbe los esfuerzos de la masticación y de los movimientos parafuncionales, manteniendo al diente " suspendido " sin permitirle tocar directamente al hueso. Este mecanismo suspensor se logra por medio de fibras de colágena y por el líquido proporcionado por la rica red sanguínea, lo que ayuda grandemente a amortiguar las presiones que se ejercen sobre los dientes. Está situado en el espacio comprendido entre el hueso alveolar y el cemento dentario.

III CEMENTO.- es el tejido calcificado que cubre la raíz anatómica de los dientes. Tiene como principal función soportar las fibras de colágena del ligamento parodontal, con lo que se asegura la inserción del diente al hueso alveolar. Sus funciones principales son:

1.- la unión de las fibras del ligamento parodontal al diente.

2.- la compensación de la pérdida de sustancia dentaria debido al desgaste oclusal, al hacer que crezca el ápice del diente en la erupción continua. De esta forma permite, por deposición continua, la erupción vertical y la migración mesial del diente.

3.- por su aposición puede aislar, y sellar los conductos radiculares en dientes tratados endodónticamente y en algunos casos de dientes con pulpas no vitales.

4.- regula junto con el hueso alveolar, el grosor del ligamento parodontal.

IV HUESO ALVEOLAR.- que es un tejido conjuntivo altamente especializado cuya sustancia intersticial es rica en depósitos de sales de calcio. Tanto el maxilar como la mandíbula pueden ser divididos en 2 porciones distintas: el hueso alveolar o proceso y el resto del hueso.

El hueso alveolar ha sido definido como la porción de los maxilares en donde se encuentran los alveolos dentarios.

#### 8) EL PERNO PROLONGA LA LONGITUD DE LA RAIZ

El diente en reposo es un sistema estático y, los ligamentos accionando en distintas direcciones lo mantienen en suspensión dentro del alveolo; luego, cuando las fuerzas de oclusión funcional ( fuerzas masticatorias ) actúan sobre él, el diente se moviliza y el sistema se transforma en dinámico hasta que la distensión y compresión de las fibras parodontales vuelven nuevamente a equilibrarlo y a movilizar el diente en una posición nueva. Cuando las fuerzas dejan de actuar, el diente por la acción de los ligamentos vuelve al equilibrio inicial.

Si el órgano dentario actúa como una palanca, la prolongación de la raíz mediante un implante endodóntico - intraóseo alarga el brazo de la resistencia y, por lo tanto, disminuye y disperza las fuerzas que realizan los tejidos de sosten para lograr el equilibrio del sistema mediante la acción de la potencia.

Es de gran importancia biomecánica la prolongación de la raíz de un diente mediante un implante metálico. Se le brinda así la oportunidad a los tejidos de sosten del diente de reponerse de la sobrecarga que estaba soportando por la retracción de las crestas óseas alveolares y ésta es sin duda una de las principales ventajas de los implantes endodónticos intraoseos.

#### 9) SE DISMINUYE LA MOVILIDAD DENTARIA

Ya que como se explico anteriormente, al colocar un implante endodóntico intraóseo se disminuye de inmediato la movilidad y el diente se encuentra favorecido por la nueva situación.

#### 10) CONDICIONES ASEPTICAS

Ya que puede colocarse bajo condiciones de asepsia - al usar dique de hule etc.

### 11) INDIVIDUALIDAD FUNCIONAL

Al realizar una ferulización mal planeada biomecánicamente, suele ser que provoque movilidad de la pieza dentaria vecina a la que se quería proteger ( la que estaba normal ) y, termina por sucumbir ante la acción de cargas superiores a su resistencia. Los dientes con implantes endodónticos intraóscos generalmente se fijan bien y a ellos solo les conviene la ferulización externa cuando su destino estará ligado a dientes aún fuertes.

### 12) AUTOCLISIS

Cuando un diente se ha estabilizado, el paciente lo advierte más firme y comienza a masticar con él, por lo tanto, el fisiologismo normal disminuye la formación de sarro y de placa bacteriana y la autoclísis se hace presente.

### 13) FACTORES PSICOLOGICOS

Es de vital importancia para el paciente que en lugar de que se le extraiga un diente con movilidad dentaria etc, se le fije con un implante endodóntico intraoseo, ya que el paciente seguirá teniendo una buena estética y lo más importante es que tendrá seguridad a la hora de hablar, reír, comer etc..

## B) INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

Para poder llevar a cabo la inclusión de un implante endodóntico intraóseo es de vital importancia contar con una previa historia clínica y radiográfica para poder valorar el caso que habremos de llevar a cabo y dentro de esta historia clínica vamos a tener 3 puntos muy importantes que son:

- 1.- El paciente
- 2.- El órgano dentario
- 3.- Las condiciones anatómicas

### 1.- EL PACIENTE

El paciente deberá de estar conciente del tratamiento que se va a llevar a cabo y aclararle o concientizarle que problemas o enfermedades ( de tipo sistémico ) posteriores a la colocación del implante, no serán a causa de la colocación de dicho implante, por lo tanto se requiere del paciente cierto grado de estabilidad emocional, desarrollo intelectual y afectivo para que pueda comprender y aceptar el tratamiento que le aportara grandes beneficios.

Podemos decir que estan contraindicados en pacientes con problemas neurológicos como pacientes epilépticos, también en pacientes con antecedentes de osteoartritis u osteoporosis o inclusive en algunos casos de pacientes con diabetes mellitus.

Debemos recordar que los dientes no tienen solo valor masticatorio, estético y fonético, sino también un valor psíquico importantísimo, causa por la cual debemos de mantener dientes naturales al paciente. Cumpliendo con lo dicho anteriormente, podemos decir que no existen contraindicaciones con respecto a la edad ni con respecto al diente, ya sea de la 1ª o 2ª dentición.

## 2.- EL ORGANNO DENTARIO

Las características e integridad del diente influyen muchisimo en la indicación o contraindicación de un implante endodóntico intraóseo.

Inicialmente se colocaban implantes endodónticos intraóseos en dientes con problemas parodontales, pero conforme paso el tiempo se empezaron a colocar en los siguientes-casos:

- \_\_\_ Restos radiculares cortos, no aptos por su longitud y - fortaleza para la confección de implantes muñones tradicionales.
- \_\_\_ Fracturas radiculares.
- \_\_\_ Rizolisis.
- \_\_\_ Reinjertos.
- \_\_\_ Radectomias.
- \_\_\_ Dientes temporales sin germen del permanente.
- \_\_\_ Falsos conductos.
- \_\_\_ Fracturas alveolares.

Estadística de 214 casos realizados por el Dr. Souza y por el Dr. Ritacco(\*\*) durante un lapso de 5 años y con - trolados periodicamente durante un promedio de 3 años, arrojando los siguientes resultados:

<u>CASOS CLINICOS</u>	<u>TOTAL DE CASOS</u>	<u>FRACASOS</u>	<u>% DE</u>
	<u>CONTROLADOS 3 AÑOS.</u>	<u>FRACASOS</u>	<u>FRACASOS</u>
A) RESTOS RADICULARES	52	5	9.61%.
B) FRACTURAS RADICULARES	14	2	14.28%.
C) APICECTOMIAS EXTENSAS	18	3	16.66%.
D) RADECTOMIAS	10	2	20.00%.
E) RIZOLISIS	8	2	25.00%.
F) REINJERTOS	16	5	31.25%.
G) PARODONTITIS	88	29	32.95%.
H) TEMPORARIO SIN GERMEN DEL PERMANENTE	8	4	50.00%.

Se considera exitoso el caso cuando los dientes tratados cumplieron su función normal en un período no inferior a los 5 años.

A) RESTOS RADICULARES.- Los restos radiculares con el parodonto sano son de los casos mas interesantes y efectivos de aplicación de estos implantes.

Prolongada la longitud de la raíz por un implante, - siempre queda una raíz apta no solo para soporte de la corona de ese diente, sino también para ser empleado con finalidad protética mas trascendente. Los restos radiculares pueden aprovecharse en cualquier zona de la boca y solo estan contraindicados:

- 1.- Cuando son restos muy débiles y cortos, de menos de 6mm. de longitud, por el peligro de la fractura.
- 2.- Cuando existen restos radiculares cortos con grandes procesos apicales o fracturas imposibles de tratar.
- 3.- Cuando tienen acodaduras que obligarían a apicectomías muy mutilantes.

B) FRACTURAS RADICULARES.- Es una de las interesantes aplicaciones de los implantes endodónticos intraóseos, cuando se presentan fracturas radiculares a causa de traumatismos, sobre todo en dientes anteriores y niños y que desde el punto de vista estético son muy importantes. Existen algunos casos clínicos muy importantes como:

- 1.- Cuando el traumatismo ocurrió en el tercio apical de la raíz, la fractura en esa zona provoca el desplazamiento del resto apical hacia la profundidad ósea.
- 2.- Cuando el impacto provocó la fractura en el tercio cervical de la raíz, generalmente la corona es eliminada y queda únicamente el resto radicular casi íntegro.

Cuando a pesar e las fracturas radiculares, la corona queda íntegra y si existe vitalidad en la pulpa, el diente se debe de fijar por medio de bandas etc., y dejarlo en observación ya que algunas veces el organismo se encarga de

la reparación de la fractura.

C) EXTENSAS APICECTOMIAS.- Se diferencian estos casos de las fracturas radiculares porque las apicectomías son el resultado de problemas apicales que sólo pueden ser tratados-quirúrgicamente y las fracturas son originadas por traumatismos. Cuando el problema abarca la mayor parte de la raíz puede conservarse el diente con un mínimo de resto radicular ( 3.4mm. ), solamente si la corona y el ligamento están en buenas condiciones. Se considera muy útil la colocación del implante ya que prolonga la longitud de la raíz hasta los límites que permite la anatomía de la zona, por lo tanto el diente podrá soportar las fuerzas de oclusión y servirá también como pilar de alguna prótesis.

D) RADECTOMIAS.- En casos en que tiene que ser extirpada una sola raíz de un diente multiradicular, la colocación de un implante endodóntico intraóseo fortifica la raíz remanente y se considera que hasta puede funcionar como diente pilar de una prótesis.

E) RIZOLISIS.- Producida algunas veces en tratamientos ortodónticos o por oclusión traumática etc.; dará como resultado la movilización de los dientes, es aquí donde un implante endodóntico intraóseo evita dicha movilidad y generalmente detiene la reabsorción, devolviéndole al diente su funcionalidad.

G) DIENTES CON PROBLEMAS PARODONTALES.- Muy común y generalizada en personas adultas con poco o escaso cuidado dental. En estos casos lo primero que se indica son tratamientos de tipo parodontal, ya sean conservadores o quirúrgicos y estar en observación por un tiempo; si el diente continúa con movilidad después de este tiempo es entonces cuando se piensa en un implante endodóntico intraóseo, siempre y cuando exista de 3 a 4mm. de soporte oseo.

H) DIENTES TEMPORALES SIN GERMEN DEL PERMANENTE.- Cuando no se llega a formar el germen del diente permanente, y si des



pués de algun tiempo la reabsorción radicular no ha avanzado y queda un remanente capaz de fijar a un implante, en este caso sí esta indicado un implante. Cuando la reabsorción - llega al margen gingival ya no estará indicado dicho implante.

I) OBTURAR FALSAS VIAS.- Cuando existe una mala técnica operatoria y se crean falsas vías, también se pueden utilizar - los implantes endodónticos intraóseos; las falsas vías producidas cerca de la cresta alveolar son desfavorables para la colocación de un implante ya que se reabsorve la cresta. Cuando las falsas vías son muy vecinas al forámen, se prefiere recurrir a la apicectomía.

### 3.- CONDICIONES ANATOMICAS.

#### MAXILAR.

INCISIVOS.- La principal contraindicación puede surgir de la vecindad con la base de la nariz.

En los centrales la dirección del conducto mas ventajoso es hacia el paladar y hacia la línea media donde se encuentra la espina nasal, porque en ambas zonas el hueso es mas compacto y se evita la posibilidad de perforar la base de la nariz.

La raíz del lateral comunmente tiene su eje hacia palatino, lo que representa una gran ventaja para la estabilización.

CANINO.- La dirección del eje de la raíz del canino hace que ella esté ubicada entre el hueco de la nariz y los senos maxilares, los implantes se instalan en el tejido esponjoso de la apófisis ascendente, zona de gran resistencia. Algunas veces radiográficamente el seno maxilar aparenta estar cerca del ápice, pero ello se debe a la superposición de planos. Otro detalle anatómico que se puede observar con frecuencia es que el tamaño del seno maxilar guarda relación con el del canino.

A un canino de gran fortaleza y longitud radicular -

corresponde un seno pequeño y viceversa.

Otro detalle anatómico es la cortical y nos dirá - cuando un implante es factible y útil.

PREMOLARES.- La proximidad con el seno maxilar a la altura de los premolares se torna normal, por lo tanto se - deben de tomar todas las precauciones necesarias ya que en algunas ocasiones los ápices están emergiendo en la base si nusal por lo tanto están contraindicados. Sin embargo cuando el seno es pequeño , queda una zona mas o menos amplia - de tejido esponjoso y es en estos casos cuando esta indicado.

En los 1º premolares la raíz palatina esta general - mente muy cercana del seno y la raíz vestibular suele tener una inclinación hacia la cortical externa, por lo tanto está contraindicado el implante en esta zona.

en los 2º premolares se valorará la distancia existente entre ápice y seno y se verá si se contraindica.

MOLARES.- La raíz mas favorable de éstos, es la palatina, la cuál por su dirección permite la colocación de un perno de buena longitud en hueso denso y resistente.

Prescindiendo de la densidad osea, el molar más favorable es el 3º, porque casi siempre está alejado del seno - maxilar, le sigue el 2º y por último el 1º, éste en la mayoría de los casos está inmediatamente por debajo del piso sinusal.

#### MANDIBULA

INCISIVOS Y CANINOS.- En este sector de la mandíbula no se ofrecen inconvenientes para la prescripción de un implante endodóntico. La cortical está constituida por hueso compacto altamente calcificado, detalle anatómico aprovechable cuando la dirección del conducto radicular del diente - es adecuada.

PREMOLARES.- A la altura de los premolares todavía - el conducto dentario tiene cierto diámetro y en esta zona -

se desprende el nervio mentoniano. Ambos conductos ( mentoniano y dentario inferior ) normalmente se encuentran por fuera de la prolongación del eje radicular de los premolares por lo cuál siempre es mejor que la dirección del conducto sea hacia lingual.

MOLARES.- El conducto dentario inferior pasa por debajo de las raíces de los terceros molares, por lo tanto es el molar que más riesgo presenta para la colocación de un implante.

Los ápices de los 1º Y 2º molares se encuentran hacia lingual del conducto dentario, por lo tanto son factibles para la colocación de los implantes endodónticos intra óseos.

## CAPITULO III

### ESTUDIOS HISTOLOGICOS

El Dr. Alfred L. Frank (1), dice que la conservación y el mantenimiento de la dentadura natural es el fin primario de la Odontología moderna, dice que el campo de la Periodontología ha conseguido avances muy importantes en la prevención y corrección de aquellos detalles ó factores que lesionan la estructura periodontal y el mecanismo de sosten de la dentición.

Ha habido numerosas técnicas restauradoras destinadas a proporcionar la estabilización múltiple necesaria cuando la relación corona-raíz se ha vuelto desfavorable, ocasionando trastornos periodontales ó lesiones traumáticas de la raíz. Estos procedimientos restauradores han dependido del sosten adicional de los dientes adyacentes que comparten la fuerza de su sosten en su vecino débil.

El uso de férulas restauradoras ó estabilización, siguiendo el tratamiento periodontal es un procedimiento completo y exitoso.

El implante endodóntico no debe de ser confundido con el endoseo ó abutment, existe una gran diferencia entre ellos. El implante abutment se extiende desde la cavidad oral hasta el hueso alveolar, mientras que el implante endodóntico es completamente intraoseo, sin comunicación con la cavidad oral, lo que le dá una gran ventaja histológica.

Ingle en 1958, introdujo un avance importante endodóntico, al uniformar el instrumental usado. Sus esfuerzos coordinaron el tamaño de los instrumentos de mano endodónticos usados en la preparación biomecánica, con el tamaño de la gutapercha y las puntas de plata para la obliteración del canal radicular.

## CONSIDERACIONES SOBRE LA SELECCION DE CASOS Y JUICIO CLINICO.

El juicio clínico y la selección a conciencia determinará el procedimiento a seguir. El éxito del implante obtenido depende de la ausencia de comunicación de la porción intraósea del implante con el espacio gingival y la cavidad oral. Cualquier comunicación directa entre el implante y la bolsa periodontal, puede llevar a la continuación de la patología y por lo tanto a la falla.

El Dr. Frank (1) nos da a continuación algunas historias clínicas de casos realizados por él:

Caso 1.- mujer de 55 años que requiere estabilización de sus incisivos centrales inferiores siguiendo a la terapia periodontal, siguiendo a la preparación biomecánica intracanalicular, se utilizaron limas de 40mm. para la preparación intraósea para recibir el implante de cromo-cobalto. Todo el procedimiento fué hecho en un solo tiempo.

El procedimiento redujo la movilidad pre-existente. Un examen 2 años después con chequeo radiográfico mostró reducción del engrosamiento de la membrana periodontal, un mínimo de movilidad y encías sanas.

Caso 2.- paciente femenina de 17 años de edad que se lesionó por traumatismo el incisivo central superior izquierdo. La radiografía mostró fractura horizontal en la parte media de la raíz, con radiolucidez asociada. Se hizo cirugía periapical para extirpar los fragmentos radiculares. Una pérdida de hueso vestibular se hizo aparente cuando se levantó un colgajo. La preparación biomecánica del canal radicular se completó y se colocó un implante endodóntico endoso de cromo-cobalto, se selló incluyendo el defecto óseo.

Un retenedor de plástico previamente preparado se -

coloreó, enganchando las caras oclusales e incisales y fué dejado 5 semanas.

Conforme la curación progresó, disminuyó la movilidad del diente afectado.

Caso 3.- hombre de 67 años que requirió terapia endodóntica en el incisivo lateral inferior izquierdo. Había movilidad-clase III y pérdida de hueso periodontal, además de radiolucidez apical. Se decidió colocar un implante endodóntico para estabilizar el diente afectado.

El diente fué tratado en forma convencional en las 2 primeras consultas, usando CMCP como medicamento intracanalicular; la única diferencia fué que la preparación biomecánica inicial fué hecha 2mm. mas allá de la longitud radiográfica actual. La preparación intraosea fué hecha en la tercera visita con limas de 40mm., el implante fué colocado y cementado en su lugar.

Una radiografía 18 meses después mostró la ausencia de la radiolucidez apical, el exámen clínico no mostro movilidad apreciable.

Caso 4.- hubo marcada reabsorción horizontal apical en los dientes anteriores de un muchacho de 15 años, siguiendo tratamiento de Ortodoncia. Hubo pérdida de vitalidad y una radiolucidez en la radiografía en el incisivo central superior derecho, además de gran cantidad de reabsorción apical. El diente afectado era muy móvil, el procedimiento del implante endodóntico fué hecho en una sola sesión. El área periapical fué perforada quirúrgicamente hasta la invasión periapical. Una radiografía 16 meses después mostró curación radiológica.

Caso 5.- proceso de reabsorción del lateral superior derecho de una mujer de 28 años, con perforación externa.

La porción apical de la raíz envuelta fué extirpada. Siguiendo el tratamiento biomecánico intracanalicular, se colocó el implante y se selló el canal. El implante resulto 1mm. mas corto que el defecto óseo, por lo que se le aseguró dentro del canal y no contra el hueso. Se uso H26 en la cementación del implante. Una férula de acrílico fué insertada y dejada por 6 semanas, se quitaron las suturas a los 5 días.

Una radiografía a los 14 meses después mostró buena curación radiográfica.

El Dr. George Neuman y colaboradores (2), estudiaron la Metodología y el criterio en la evaluación de implantes dentales, para ello usaron 36 conejillos de indias, 3 materiales ( Teflón, Vitallium y Titanium ), 2 períodos de observación ( 2 y 12 semanas ), y 2 diseños de implantes ( con exposición a la cavidad oral y sin exposición ).

La respuesta inflamatoria fué mayor en los implantes expuestos, que en los no expuestos. En los implantes expuestos durante 12 semanas, hubo una gran interrelación entre la fuerte inflamación, las bacterias y la invaginación epitelial. Estos factores son causas importantes de las fallas de los implantes.

Usaron 36 conejillos de indias Hartley White con peso de 750 a 1000 gr. cada uno, todos fueron comprados al mismo criador, se alimentaron con el mismo alimento todos. Al agua que bebían se le añadió ácido ascórbico.

Se usaron 3 materiales para implantes:

- 1.- Teflón: politetrafluorileno.
- 2.- Titanio: 6% aluminio, 4% vanadio, 10% titanio.
- 3.- Vitallium.- 0.5% carbón, 10.5% nickel, 25.5% cromo, 2% hierro, 1% manganeso, 1% silicón, 7.5% tungsteno y el resto cobalto.

Se diseñó la mitad de los implantes para mantener -

exposición superficial y se clasificaron como implantes expuestos; la otra mitad se diseñó para que no tuvieran exposición superficial y se clasificaron como implantes no expuestos.

En el caso de los implantes de titanium y de vitallium, las puntas ásperas se limaron y suavizaron con una rueda de molino de arena fina enfriada con agua.

Todos los implantes y cápsulas finales se lavaron con alcohol, se enjuagaron con agua destilada, se secaron y se pusieron en un recipiente esterilizado a prueba de polvo.

A una punta de cada implante expuesto se le ajustó una cápsula final. Todos los implantes, tapas e instrumentos se esterilizaron en el autoclave.

Se anestesiaron los animales con fenobarbital sódico intraperitoneal, completando con anestesia local. Se retrajo el labio maxilar con forceps y se irrigó el area con una solución salina normal.

El tejido suave y el hueso cortical sobrepuesto posteriormente a los incisivos superiores lo penetraron con una pequeña fresa redonda de baja velocidad perpendicular al plano sagital. Usaron una fresa espiral de 1mm. de diámetro para penetrar el hueso medular y cortical, y el tejido suave sobrepuesto en el lado contrario, se irrigó continuamente con solución salina.

Los implantes no expuestos se insertaron en el canal dentro de la cámara del hueso medular. Los implantes expuestos, con una cápsula adherida, se insertaron en el canal. Las puntas sin cápsulas se empujaron a través del lado opuesto y la segunda cápsula de nylon se puso para asegurar una posición y exposición apropiada en la cavidad oral. Se usaron 3 animales para cada caso.

Se sacrificaron algunos animales 2 semanas después y otra serie de ellos 12 semanas después.

Al final del período de observación, se decapitaron-



los animales y se quitó el tejido en bloques que incluyeran el implante y los tejidos duros y blandos circundantes.

Se cortaron las muestras en bloques, después se fijaron en formalina durante 48 horas, se desmineralizaron las muestras en ácido fórmico entre 4 y 5 días.

En las secciones transversales que contenían implantes metálicos, se quitó el implante antes de seccionarlo.

En las secciones longitudinales, el implante se quitó suavemente después de seccionar solo hasta la superficie del implante. Se encajó de nuevo la muestra y se continuó seccionando.

Las muestras con implantes de teflón se trataron en una manera similar excepto que el teflón permaneció IN SITU durante el seccionado.

Como la estimación de la inflamación y su relación con las bacterias; la formación de fibras y crecimiento epitelial, fueron la atracción principal, se cortaron con hematoxilina y eosina plaquillas de vidrio seccionadas y otras plaquillas de vidrio no se colorearon.

Después de examinar las plaquillas de vidrio teñidas con hematoxilina y eosina, se hizo una nueva evaluación usando colorantes específicos en las plaquillas de vidrio que no se habían coloreado, esto se hizo con tinte Massons Trichrome para demostrar la presencia y localización de epitelio y tejido conectivo.

También se utilizó tinte Brown y Benn modificado para demostrar la presencia y localización de bacterias.

La irritación de los tejidos circundantes al implante fué el criterio principal tomado para la evaluación.

Los cambios siguientes, independientemente de su severidad, se tomaron como signos de irritación: tejido necrosado, ausencia de organización de tejidos adyacentes al implante, infiltración aguda de células inflamatorias, macropáginas nucleadas y multinucleadas, ausencia de osteocitos

tos y presencia de osteoclastos adyacentes al implante con presencia simultanea de osteocitos a una pequeña distancia, la apariencia de tejido granuloso, la presencia de plaquetas bacterianas y la condición del epitelio.

Los 18 conejillos de indias usados para la prueba, sobrevivieron por 2 semanas, así como 14 de 18 conejillos usados en las pruebas de 12 semanas, los restantes conejillos no sobrevivieron o no cooperaron por problemas técnicos.

#### IMPLANTES EXPUESTOS POR 2 SEMANAS

Directamente junto al espacio libre que quedo después de quitar el implante, había una masa amorfa sin células distintivas, seguida por una considerable acumulación de leucocitos neutrofilos de desintegración. Faltaban osteocitos en el hueso adyacente a diferentes distancias del implante, pero se observaron mas allá de esta área. En el área del hueso donde no había osteocitos, había numerosos osteoclastos en laguna.

El colorante Brown y Benn mostro bacterias en el area adyacente a la cama periferica del implante en todas las muestras. Había una zona de inflamación aguda, adyacente al area de inflamación crónica, que contenía células de plasma, linfocitos y un gran número de macrófagos mononucleados.

#### IMPLANTES INEXPUESTOS POR 2 SEMANAS

No se observaron diferencias importantes entre los 3 materiales, y las observaciones fueron similares a las de las series de los expuestos por 2 semanas. Había junto al implante una área característica de inflamación aguda. Se observaron osteocitos en las lagunas a una distancia del sitio del implante, posiblemente mas cerca que en las series expuestas. Junto al área de inflamación aguda, había una zona angosta de inflamación crónica, caracterizada por células de plasma, linfocitos, macrófagos mononuclea -

dos y células gigantes multinucleadas ocasionales. El área inflamada apareció más angosta que la observada en las series expuestas. El grado de hueso y tejido necrosado fue menor que el observado en las series expuestas por 2 semanas.

Se observaron bacterias en lúmenes de todas las muestras, sin embargo, la densidad de bacterias parecía menor a la observada en las series expuestas por 2 semanas.

#### SERIES EXPUESTAS POR 12 SEMANAS

6 de 9 muestras se tomaron en cuenta. No se observó diferencia entre los materiales. El área directamente adyacente al implante fue el sitio de una intensa reacción inflamatoria. Grandes números de leucocitos neutrófilos cubrían el lumen. Fue evidente la reabsorción del hueso incluyendo separación, reabsorción y necrosis de tejidos duros y blandos. Una área relativamente amplia de inflamación crónica estaba junto a la inflamación aguda. Se observaron rutinariamente linfocitos, células plasmáticas, macrófagos mononucleares y fibroblastos. El hueso mostró los resultados de actividad remodeladora como evidencia por aposición y reabsorción.

Se mostraron bacterias en todas las muestras. Hubo invaginación epitelial en todas las muestras, no hubo evidencia de encapsulación completa por el epitelio, sin embargo, el grado de migración fue bastante grande.

La sexta muestra de esta serie no demostró evidencia de inflamación aguda como se había visto en las 5 muestras anteriores. El sitio estaba bien cicatrizado y solo una ligera respuesta inflamatoria crónica se notó en el tejido conectivo adyacente. No se observaron bacterias o epitelios a lo largo del implante.

#### IMPLANTES INEXPUESTOS POR 12 SEMANAS

De las 8 muestras de este grupo, 6 mostraron áreas de inflamación crónica de menor intensidad y extensión que

las observadas en el grupo de los expuestos, considerando que 2 muestras exhibieron diferentes grados de inflamación aguda. No se observó variación en el material del implante. Había tejido fibroso circundando los implantes. Se observaron osteocitos en las espículas del hueso y células corporales exteriores en los tejidos inflamados crónicamente. - No se observaron bacterias ni tejido epitelial en el área del implante, osteocitos cubrían casi todo el hueso afectado, se vieron invaginaciones bacterianas y epiteliales en las 2 muestras.

Cuando se usa metodología histopatológica en la evaluación de implantes se debe de tener cuidado de distinguir entre criterio válido y artefactos. Es obvio que las secciones tomadas de la muestra que contenían implantes metálicos, que se habían movido antes de seccionarlas, no muestran verdadera interfase entre el implante y el tejido. La reacción del tejido en esta área es de gran importancia para evaluar la bioaceptabilidad del implante.

En este estudio algunas secciones tomadas de las muestras que contenían implantes de teflón siempre muestran residuos de tejido conectivo blando, entre el implante y el hueso. La diferente dureza entre el teflón y tejido blando puede desplazar al teflón en la sección, pero se pueden reconocer todos los componentes del tejido.

Cuando se aplicó un criterio válido después de remover el implante metálico se pueden distinguir reacciones verdaderas y artefactos por la presencia o ausencia de osteocitos y osteoclastos en el hueso adyacente. El hecho de que la respuesta inflamatoria sea mayor en los casos expuestos que en los no expuestos, sin tomar en cuenta el material y el período de observación, hubo grandes indicios de que el acceso bacteriano en el implante fué un factor importante en la bioaceptabilidad de implantes. Esto se en

fatizó en los casos de 12 semanas que se intentó fueran -  
noexpuestos, pero que de hecho fueron expuestos como de evi-  
dencia por la presencia de bacterias en el sitio del im -  
plante. Los casos de 12 semanas que realmente no fueron ex-  
puestos, mostraron los sitios con baja inflamación crónica.  
Esto indico que todos los materiales usados en este estu -  
dio fueron igualmente bien tolerados en la duración de este  
período. La presencia simultanea de bacterias, inflamación  
severa e invaginación epitelial encontrada en todos los ca-  
sos expuestos por 12 semanas, indicó gran interrelación en-  
tre estos factores. Parece que estos factores son causas -  
importantes para la falla de los implantes. Los problemas-  
de corrosión no se pueden evaluar en este estudio debido a  
los cambios causados por el proceso de desmineralización -  
que se usó en el proceso histopatológico del tejido.

En estudios paralelos con materiales identicos im -  
plantados solamente en tejido blando, se observaron produc-  
tos corrosivos en el tejido que circunda a los implantes -  
metálicos; por lo tanto no se puede excluir la corrosión -  
como factor contribuyente de la inflamación crónica en el-  
estudio de 12 semanas.

El Dr. Donal R. Morse y colaboradores (3), hicieron  
un examen de implantes endodónticos por medio del microscó-  
pio electrónico explorador y nos dice que se han usado -  
principalmente 2 aleaciones para implantes y son:  
Vitalium.- cromo-cobalto-molibdeno.  
Plantanium.- titanio con pequeñas cantidades de vanadio y-  
aluminio.

Scopp y colaboradores (4) descubrieron que en 2 in-  
cisivos centrales inferiores con áreas periapicales enfer-  
mas, no había evidencia de curación alrededor de los im -  
plantes seis meses después de la inserción. Los incisivos-  
centrales superiores que no tenían enfermedad periapical -

evidente, se veían histológicamente normales alrededor de los implantes.

Frank y Abram (5) hicieron pruebas histológicas de implantes complicados extraídos a 2 pacientes; los implantes habían estado IN SITU durante 24 y 44 meses respectivamente. Encontraron una ligera evidencia de inflamación alrededor de los implantes, y la presencia de un tejido conectivo fibroso denso, encontraron una reacción inflamatoria crónica a los cementos que se usaron en los conductos: AH 26 y Diaket, a continuación nos informan de un caso:

Mujer caucasica de 65 años con aparente buena salud; tenía solamente 4 dientes superiores y usaba dentadura parcial superior. Al examinarla se descubrió una periodontitis aguda en el segundo molar superior izquierdo y en el primero y segundo premolares superiores derechos.

Después de la consulta periodontal, se decidió hacer cirugía periodontal en los dientes a tratarse, después se haría un tratamiento endodóntico y se insertarían implantes intraoseos de plantanium en las raíces laterales del molar y premolares con cemento AH 26.

Primero se insertaron los implantes molares, a causa de una enfermedad la paciente regresó 7 meses después y fué cuando se insertaron los implantes premolares; se perdió contacto con la paciente durante 19 meses ( 26 meses después de la inserción de los implantes molares ). Cuando regreso la paciente, el problema parodontal se había agravado especialmente alrededor de los premolares, por lo tanto se decidió extraer los premolares con los implantes puestos y el implante mesial molar.

Se desprendió del diente el implante mas distal que solo iba a traves del segundo premolar, ese implante junto con los premolares con el implante adherido y el implante-molar mesial, se pusieron por separado en botellas con formalina al 10% y se enviaron al laboratorio SEM para estudio.

El objetivo del estudio fué:

- 1) Examinar morfológicamente con SEM, la superficie de la intrarazón del implante endodóntico.
- 2) Examinar morfológicamente con Sem, la superficie de los implantes endodónticos nuevos y usados de plantanium.
- 3) Determinar por medio de la sonda de electrones si había cambios en la superficie de los implantes.
- 4) Determinar usando el SEM, Si había tejido adherido a los implantes usados.
- 5) Analizar con la sonda de electrones, los elementos químicos presentes en cualquier tejido adherido.

Se pusieron las muestras en la columna de emisión - de electrones bajo un vacío de  $5 \times 10^{-5}$  mm. de Hg. con volta je de aceleración de 25 Kv. y con corriente emitida de  $2 \times 10^{-11}$  amperes.

Los implantes se exploraron por toda la superficie - y se tomaron fotomicrografías con aumentos de 60 a 6000X. Seccionaron sagitalmente los dos premolares con implantes retenidos, se revistieron con oro, se exploraron, se fotografiaron a 3X, se exploró y se fotografió un implante de plantanium sin usar, del mismo diámetro que los usados en los premolares. Algunas áreas de los implantes usados se analizaron químicamente por medio de la sonda de electrones y se hicieron gráficas impresas de la distribución relativa de los elementos presentes.

#### RESULTADOS DE LA OBSERVACION CON SEM

A) El implante nuevo.

La vista a 60X muestra estrías verticales y pequeñas irregularidades en la superficie.

La vista a 180X se pueden observar mas irregularidades y hoyos.

A 600X se ven pequeñas hendiduras definidas y áreas con hoyos oscuros.

A 1800X es mas acentuado el aspecto de hoyos oscuros.

B) El implante del premolar

A 60X muestran el implante con el lado del corte de cara al espectador, el lado del corte es mas áspero y muestra estrías horizontales. La superficie al implante muestra estrías irregulares, hoyos oscuros y largas protuberancias opacas en varios lugares sobre la superficie.

A 180X se pueden ver varias irregularidades de la superficie y las protuberancias opacas aparecen bien adheridas debajo de la superficie del implante.

A 600X las sustancias opacas se ven pegadas firmemente por debajo de los implantes.

C) El implante molar

Las observaciones del implante molar a diferentes ampliaciones revelan una pequeña diferencia de las protuberancias adheridas, se ven menos fibrosas, pero aún estan adheridas firmemente por debajo del implante.

ANÁLISIS POR MICROSONDA DE LOS IMPLANTES USADOS

La superficie de los implantes muestran que el titanio fué el elemento principal encontrado . El análisis por sonda de electrones de las protuberancias adheridas revelan la presencia de calcio, fosforo, aluminio, titanio y hierro.

A pesar de que los implantes se han usado clinicamente durante varios años, ha habido una deficiencia en la verificación histológica IN VIVO. Los estudios histológicos que se han hecho han sido con implantes endodónticos de vitallium; a pesar que los implantes endodónticos de vitallium son comparativamente inertes. Los estudios recientes han demostrado que se puede corroer.

Ferguson (6) ha afirmado que la corrosión es una tendencia natural de los metales a revestirse en su forma mínima ( natural ) por oxidación.

El plantanium es una aleación de titanio que se corroe lentamente y produce oxido de titanio como revesti -



miento de la superficie; se han encontrado también rastros de óxido de aluminio y vanadio.

(7) Haimovici Hastrer ha hecho estudios demostrando que el titanio es el menos corrosivo de todos los metales y aleaciones que se han probado. En estudios se vió la corrosión de los implantes como pequeñas áreas con hoyos oscuros, este aspecto también se observó en los implantes no usados.

Las estrías e irregularidades que aparecieron en la superficie de ambos implantes ( usados y no usados ), son aparentemente el resultado del uso de los instrumentos para preparar los implantes.

Estudios histológicos previos de implantes endodónticos de vitallium, han demostrado que se pueden formar cápsulas de tejido fibroso en la superficie de los implantes. Con el uso del SEM y la sonda de electrones, se ha observado una aparente unión firme de material parecido al hueso en diferentes porciones de la superficie del implante. El análisis con sonda de electrones demostró que este material contenía calcio y fósforo, esto solamente demostró que había un material calcificado; asumieron que este material eran partículas de hueso que habían permanecido adheridas al implante cuando se separó del proceso alveolar.

También concluyeron que las estructuras adherentes contenían mas que tejido fibroso, tejido granuloso. El titanio y el aluminio que se detectó en el material adherente comprueba que hubo corrosión, pero como se mencionó previamente estos materiales son relativamente inertes.

El descubrimiento de hierro en la muestra pudo haber venido en la rebaba del carburo de tungsteno usado en la preparación del canal radicular o también pudo venir de la hemoglobina liberada durante alguna hemorragia, sin embargo: Ferguson (8) afirmó que el hierro se encuentra normalmente en diferentes tejidos y por consiguiente podría

miento de la superficie; se han encontrado también rastros de óxido de aluminio y vanadio.

(7) Haimovici Mastrer ha hecho estudios demostrando que el titanio es el menos corrosivo de todos los metales y aleaciones que se han probado. En estudios se vió la corrosión de los implantes como pequeñas áreas con hoyos oscuros, este aspecto también se observó en los implantes no usados.

Las estrías e irregularidades que aparecieron en la superficie de ambos implantes ( usados y no usados ), son aparentemente el resultado del uso de los instrumentos para preparar los implantes.

Estudios histológicos previos de implantes endodónticos de vitallium, han demostrado que se pueden formar cápsulas de tejido fibroso en la superficie de los implantes. Con el uso del SEM y la sonda de electrones, se ha observado una aparente unión firme de material parecido al hueso en diferentes porciones de la superficie del implante. El análisis con sonda de electrones demostró que este material contenía calcio y fósforo, esto solamente demostró que había un material calcificado; asumieron que este material eran partículas de hueso que habían permanecido adheridas al implante cuando se separó del proceso alveolar.

También concluyeron que las estructuras adherentes contenían más que tejido fibroso, tejido granuloso. El titanio y el aluminio que se detectó en el material adherente comprueba que hubo corrosión, pero como se mencionó previamente estos materiales son relativamente inertes.

El descubrimiento de hierro en la muestra pudo haber venido en la rebaba del carburo de tungsteno usado en la preparación del canal radicular o también pudo venir de la hemoglobina liberada durante alguna hemorragia, sin embargo: Ferguson (8) afirmó que el hierro se encuentra normalmente en diferentes tejidos y por consiguiente podría

ser un componente normal de tejido. En conclusión afirman que alguna sustancia parecida al hueso puede adherirse firmemente a los implantes endodónticos de plantanium.

Otro estudio realizado por el Dr. Samuel Seltzer y colaboradores (9), sobre implantes endodónticos de vitalium, por medio del microscopio electrónico, microsonda electrónica e histología nos dicen lo siguiente:

Que los implantes endodónticos se usan cada vez más frecuentemente para estabilizar dientes flojos involucrados en patología periodontal y dientes fracturados.

Con respecto a implantes endodónticos en seres humanos, encontraron al revisar la literatura, solamente un estudio hecho por Frank y Abram (5), sobre la relación del tejido alrededor de 2 dientes conteniendo estos implantes.

Para estudiar los efectos de implantes endodónticos diseñaron combinar varios métodos de investigación tales como en el microscopio electrónico y microsonda electrónica, junto con las clásicas pruebas histológicas de tejido y materiales involucrados. Era de esperarse que esta investigación combinada pudiera dar más luz sobre la tolerancia de tejidos ante un implante. Además se podría establecer una posible correlación entre la corrosión de metales, si se encuentra y la relación de los tejidos.

Pusieron 8 implantes endodónticos de vitalium en cada una de seis raíces de 3 dientes mandibulares y en 2 raíces de 2 dientes maxilares de un perro macho mestizo de aprox. 4 años de edad. Los implantes se cementaron con Diaket y los accesos se obturaron con amalgama sin Zinc; los implantes se pusieron a diferentes intervalos de tiempo para que cuando el animal muriera por perfusión con fijador, una muestra ya tuviera 146 días de insertada y otra 157 días y cada una de estas pruebas hubiera estado colocada por 207, 269 y 340 días.

Después de la muerte del animal se sacaron radiografías de la mandíbula y del maxilar, se seccionaron bloques de hueso que contenían raíces del diente. Las raíces que contenían los implantes fueron expuestas para examen con el microscopio electrónico como sigue:

Se extrajo la corona del diente y se marcó el hueso con una fresa, colocando un surco entre los cortes bucal y lingual ( microtomo ), se lavaron las muestras con una solución salina normal, se enjuagaron con alcohol en grados ascendentes 70 a 100%, se colocaron en acetato amyl durante 5 horas y se secaron por medio del método de punto crítico de anderson durante aprox. 2  $\frac{1}{2}$  horas. Las muestras se cubrieron con oro de 200 Å para aumentar su conductividad termal y eléctrica.

Aunque algunas muestras se montaron en fragmentos de aluminio, la mayoría se montaron en fragmentos de berilio y se examinaron en el microscopio electrónico ( SEM ). Después de los exámenes SEM, las muestras de hueso se prepararon para efectuar pruebas histológicas comunes.

#### RESULTADOS OBTENIDOS

##### Implante nuevo de vitalium.

A 60X el implante parece ser relativamente liso con estrias atravesadas aparentemente por la herramienta utilizada.

A 100X aparecen pequeñas protuberancias dispersas por toda la muestra. Además de las protuberancias, se pueden observar pequeños hoyos.

A 3000 y 10000X las protuberancias irregulares redondas miden aproximadamente 2 micras de diámetro.

La composición del implante se analizó con la microsonda electrónica. Un espectro de rayos X usando un voltaje acelerado de 25 ku y arco de corriente de aproximadamente  $1.5 \times 10^{-9}$  amp. emitido durante 200 segundos, confirmó la presencia de cromo, cobalto y níquel.

## MUESTRA DE 340 DIAS

Raíz distal, primer molar izquierdo mandibular. - en la radiografía, el implante aparece localizado al centro de la raíz y extendido a una distancia de aprox. 5mm. sobre el ápice del diente, pero distante de los cortes mandibulares; cuando se radiografió bucolingualmente se notó que el implante tenía contacto con el corte lingual del hueso.

### RESULTADOS SEM

A 47X el implante se vió al emerger del hueso esponjoso, no mostró alteraciones cuando se comparó con los controles. Inmediatamente debajo del ápice del diente, la capsulación fibrosa del implante era evidente, se encontraron fibras de colagena de diferentes tamaños, dispersos al azar; las fibras se adherían a la superficie del implante en forma de membrana.

Se encontraron dispersas, acumulaciones globulares de material por toda la red de colagena. Una microsonda de este material indicó que los elementos eran calcio, cromo, cobalto y zinc; por lo tanto las acumulaciones contenían esos elementos presentes en el implante total ( vitallium, óxido de zinc, etc. ). Posiblemente los glóbulos eran de depósitos minerales como hueso o relleno dentinario.

A 50X la punta distal del implante muestra que las partículas estaban adheridas al implante. Se encontraron por todas las superficies del implante cavidades posiblemente indicadoras de áreas menores de corrosión.

A 180X las partículas adheridas se veían como elevaciones dispersas al azar en la superficie del implante.

Una microsonda de las partículas reveló, además de los elementos contenidos en el vitallium, la presencia de calcio y bismuto. Estos descubrimientos parecían indicar que las partículas adheridas eran de cemento ( Diaket ); se depositaron para hacer el exámen SEM posiblemente mezclado con depósitos minerales endógenos.

Las fotografías tridimensionales revelaron que eran depresiones típicas de la corrosión del metal. Había aglomeraciones esféricas dispersas en los cráteres, formados - por la corrosión del implante.

A 3000X se pudo ver la orilla de la corrosión. Con estos aumentos, las estrias normales, surcos y protuberancias globulares, habían desaparecido dentro de las cavidades.

#### RESULTADOS HISTOLOGICOS

El área periapical alrededor del implante contenía dispersas células inflamatorias crónicas, predominaban linfocitos y macrófagos. La contraparte del hueso sobrepuesta al implante reveló la presencia de una cápsula delgada fibrosa de colágena, se veían pequeñas cantidades dispersas de células inflamatorias crónicas, también se veía todo el tejido esponjoso.

#### Raíz mesial, primer molar izquierdo mandibular.-

##### RESULTADOS SEM

Las fibras de colágena aparecen fuertemente adheridas al implante.

A 600X El colágeno se puede observar sobre el implante, había acumulaciones globulares de material, dispersas por toda la red de colágena. Un análisis de microsonda reveló que las partículas contenían calcio; se tomó una radiografía del calcio y, las partículas del calcio parecían ser densas en cierta área y estaban dispersas en menor densidad sobre el implante, y por toda la muestra.

##### ANALISIS POR MICROSONDA

El examen indicaba la presencia de calcio, cromo, cobalto, zinc y níquel. Se hizo una segunda prueba del hueso adyacente al implante y reveló la presencia de cromo. Parece que la presencia de cromo en el hueso adyacente al implante era posiblemente debido a la corrosión.

Sin embargo también era posible detectar el cromo - del implante. Se hizo un exámen de la contraparte del hueso que no contenía el implante y, este exámen también reveló la presencia de cromo. También se hizo un exámen de línea para cromo en el hueso que tenía la depresión; la línea explorada indicó la presencia de cromo.

#### RESULTADOS HISTOLOGICOS

Se obturo una pared del canal radicular con limas - de dentina. Muchas de estas limas se incorporaron al tejido duro que parecía cemento o hueso.

Una delgada capa de tejido conectivo conteniendo macrófagos forraban las limas dentales en un lado y el implante en el otro, esta capa era continua y conflua de una delgada cápsula fibrosa de colágena que rodeaba al implante, al extenderse mas allá del ápice del diente en el hueso.

#### MUESTRA DE 269 DIAS

Raíz distal, primer molar mandibular derecho.

#### RESULTADOS SEM

Un exámen de la muestra de hueso indicó la presencia de cromo. El ligamento periodontal de la raíz estaba expuesto cuando se dividió el hueso.

A 1000X, las fibras del ligamento periodontal se veían unidas al cemento.

A 3000 y 10000X revelan fibras densamente entretrejidas, se veían depósitos minerales en las fibras.

Apenas se procesó el bloque de tejido de la raíz que contenía el implante; sin embargo la contraparte del hueso reveló una inflamación crónica infiltrada, predominantemente macrófagos en los espacios medulares sobrepuestos al área del implante.

Raíz mesial, primer molar inferior derecho

#### RESULTADOS SEM

El implante de la raíz mesial del primer molar in -

ferior derecho se extendía por una distancia considerable, mas alla del ápice de la raíz.

A 37X no se vio ningún cambio morfológico grande. - Las fibras que rodeaban al implante estaban arregladas como si emergieran del ápice como una red densa.

A 3000X el lado liso del implante se encontró corroído.

A 60X no se vió ningún cambio morfológico notable, - se hizo un exámen con rayos X en el area del hueso del implante, se detectaron los siguientes elementos: calcio, - cromo, níquel. Estos resultados demuestran que habia habido corrosión del implante.

#### RESULTADOS HISTOLOGICOS

Una filtración crónica inflamatoria del ligamento - periodontal rodeaba la raíz del ápice. Cerca del canal radicular, el tejido conectivo crónicamente inflamado, estaba atrapado en tejido duro, parecido al cemento que forraba la pared del canal. Las limas de dentina también estaban cubiertas por este tejido duro. También se detectaron células inflamatorias crónicas en reacciones de tejido en el hueso de la contraparte.

#### MUESTRA DE 207 DIAS

#### Raíz distal, tercer premolar izquierdo mandibular

#### RESULTADOS SEM

Apicalmente el tejido que cubre el implante, se parecia al hueso esponjoso, rodeaba al implante cerca del ápice de la raíz. Lateralmente el tejido contenía fibras - que se veían muy distintas en algunas áreas; en otras áreas, no había evidencia de fibras diferentes morfológicamente. Había fracturas en la continuidad del tejido.

#### RESULTADOS HISTOLOGICOS

La raíz estaba anquilosada al hueso, todo alrededor, una gruesa cápsula fibrosa rodeaba el implante en el hueso.

Se encontraron evidentes células inflamatorias cró-



nicas en el tejido que rodeaba las fibras de colágena. Era perceptible una área de hueso rodeada de fibroblastos debajo de la arteria mandibular, la lesión era del tipo displasia fibrosa.

#### Raíz mesial, tercer premolar izquierdo mandibular

##### RESULTADOS SEM

Las fotografías demuestran que según emergía el implante del hueso, había una profusa encapsulación fibrosa del implante. Este denso tejido se veía fuertemente ajustado y, cubría una gran porción del implante en un forro continuo.

Un examen de rayos X de las fibras de colágena que cubrían el implante, revelaban la presencia de cromo, posiblemente elevándose desde el implante subyacente.

##### RESULTADOS HISTOLOGICOS

La raíz estaba anquilosada, se notaba una fuerte infiltración inflamatoria, alrededor del ápice de la raíz y del implante. El ápice de la raíz se reabsorbió.

##### MUESTRA DE 157 DIAS

##### RESULTADOS SEM

La raíz palatina del primer molar izquierdo maxilar contenía el implante. Un examen del área del hueso, de 1 ó 2 mm. por debajo de la raíz que contenía el implante, reveló la presencia de cromo. También se detectaron cantidades de cromo en el hueso, debajo de las otras raíces del mismo diente, aunque estas raíces no tenían implantes.

El implante se examinó después de haberlo separado de la muestra de tejido descalcificado.

A 60X se encontraron huecos corroídos de la porción del implante que estaba en el hueso.

A 180, 600 y 1800X existen cráteres en el metal, - grandes cristales probablemente de fosfato de calcio se ven en la superficie del cráter.

## RESULTADOS HISTOLOGICOS

Se encontró inflamación crónica, alrededor del ápice de la raíz que contenía el implante, un lado de la raíz fue reabsorbida.

Aunque era evidente la formación de hueso nuevo en la periferia de la lesión, los espacios medulares contenían células inflamatorias crónicas. El hueso nuevo consistía de abundantes células madres.

## MUESTRA DE 146 DIAS

### RESULTADOS SEM

Se hizo un exámen al hueso adyacente al implante y se encontró cromo.

De 300 a 3000X se pudo ver material adherente en la superficie del implante, este material se veía como coliflor. El material resultó ser amorfo, con algun parecido al colágena. Secciones histológicas mostraron que el material era eosinofilo.

Un análisis por microsonda del material, reveló la presencia de fósforo, calcio, cromo y zinc. Así se vió que los depositos de calcio y fosforo podrían ser hueso. En el lado del implante se vió una gran cantidad de huecos corrosivos.

### RESULTADOS HISTOLOGICOS

Una tira de tejido conectivo inflamado crónico estaba presente en el canal radicular. Dentro del tejido granuloso evidentemente había una densa colección de leucocitos polimorfonucleares. También se encontró inflamación crónica en el ligamento periodontal que rodeaba al ápice del diente.

Se han aclarado 4 grandes hechos sobre la necesidad y conveniencia de la implantación de metales en el cuerpo humano:

- 1.- Inactividad general, incluyendo antitoxicidad.

## RESULTADOS HISTOLOGICOS

Se encontró inflamación crónica, alrededor del ápice de la raíz que contenía el implante, un lado de la raíz fué reabsorbida.

Aunque era evidente la formación de hueso nuevo en la periferia de la lesión, los espacios medulares contenían células inflamatorias crónicas. El hueso nuevo consistía de abundantes células madres.

### MUESTRA DE 146 DIAS

#### RESULTADOS SEM

Se hizo un exámen al hueso adyacente al implante y se encontró cromo.

De 300 a 3000X se pudo ver material adherente en la superficie del implante, este material se veía como coliflor. El material resultó ser amorfo, con algun parecido al colágena. Secciones histológicas mostraron que el material era eosinofilo.

Un análisis por microsonda del material, reveló la presencia de fósforo, calcio, cromo y zinc. Asi se vió que los depositos de calcio y fosforo podrían ser hueso. En el lado del implante se vió una gran cantidad de huecos corrosivos.

#### RESULTADOS HISTOLOGICOS

Una tira de tejido conectivo inflamado crónico esta ba presente en el canal radicular. Dentro del tejido granuloso evidentemente había una densa colección de leucocitos polimorfonucleares. También se encontró inflamación crónica en el ligamento periodontal que rodeaba al ápice del diente.

Se han aclarado 4 grandes hechos sobre la necesidad y conveniencia de la implantación de metales en el cuerpo humano:

- 1.- Inactividad general, incluyendo antitoxicidad.

- 2.- Resistencia a la corrosión.
- 3.- Aptitud para soportar grandes y variadas tensiones en los alrededores de cuerpos altamente corrosivos.
- 4.- Facilidad de fabricación.

VITALLIUM.- aleación a base de cromo 27 a 30%, cobalto 62a 65%, molibdeno 5% y 2 a 3% de níquel.

A pesar de las primeras afirmaciones hechas por Venable y asociados ( 1937 ), diciendo que el vitallium era electropasivo en los fluidos del cuerpo y, por lo tanto - inerte y no irritante a los tejidos humanos, el presente - estudio demostró que la aleación destruye al hueso.

Laing y Ferguson (6), han hecho notar, y este estudio lo confirma: que los productos de la corrosión son liberados hacia los tejidos circundantes, el resultado es mettalosis.

Aunque Frank y Abram (5) creían que la inflamación - se relacionaba con la manera de cementar; este estudio parece indicar que los productos corrosivos por sí mismos, - eran la causa primaria de alteración de tejidos. Al examinar los tejidos periapicales, alrededor de los implantes y las contrapartes óseas, generalmente indicaban la presencia de muchos macrófagos esparcidos por los espacios medulares del hueso.

Un problema importante en la inserción de implantes metálicos, es la falta de fusión entre el implante y el - sistema esquelético; parte del problema es el desarrollo - de cápsulas fibrosas alrededor del implante.

En cuanto a este estudio realizado por el Dr. Seltzer y colaboradores (9), el Sr. Sidney Weisman(10) Director de relaciones técnicas y profesionales de Howmedica Inc. división Medica critica el trabajo antes descrito y dice:

Que la información relativa a aleaciones de vitallium le parecen incorrectas en relación a la fórmula química, resistencia a la corrosión e inadecuados para usarse

2.- Resistencia a la corrosión.

3.- Aptitud para soportar grandes y variadas tensiones en los alrededores de cuerpos altamente corrosivos.

4.- Facilidad de fabricación.

VITALLIUM.- aleación a base de cromo 27 a 30%, cobalto 62a 65%, molibdeno 5% y 2 a 3% de níquel.

A pesar de las primeras afirmaciones hechas por Venable y asociados ( 1937 ), diciendo que el vitallium era electropasivo en los fluidos del cuerpo y, por lo tanto - inerte y no irritante a los tejidos humanos, el presente - estudio demostró que la aleación destruye al hueso.

Laing y Ferguson (6), han hecho notar, y este estudio lo confirma: que los productos de la corrosión son liberados hacia los tejidos circundantes, el resultado es metatosis.

Aunque Frank y Abram (5) creían que la inflamación se relacionaba con la manera de cementar; este estudio parece indicar que los productos corrosivos por si mismos, - eran la causa primaria de alteración de tejidos. Al examinar los tejidos periapicales, alrededor de los implantes y las contrapartes óseas, generalmente indicaban la presencia de muchos macrófagos esparcidos por los espacios medulares del hueso.

Un problema importante en la inserción de implantes metálicos, es la falta de fusión entre el implante y el - sistema esquelético; parte del problema es el desarrollo - de cápsulas fibrosas alrededor del implante.

En cuanto a este estudio realizado por el Dr. Seltzer y colaboradores (9), el Sr. Sidney Weisman(10) Director de relaciones técnicas y profesionales de Howmedica Inc. división Medica critica el trabajo antes descrito y dice:

Que la información relativa a aleaciones de vitallium le parecen incorrectas en relación a la fórmula química, resistencia a la corrosión e inadecuados para usarse

en seres humanos. Parece que los autores no llevaron a cabo un análisis químico completo de los implantes endodónticos de vitallium usados en el experimento.

Si el análisis hubiera sido completo, ellos hubieran reconocido que esta aleación no era la misma que la aleación quirúrgica de vitallium, usada anteriormente en ortopedia o que la aleación dental de vitallium usada para restauraciones dentales. El material fué forjado con aleación de vitallium de la siguiente fórmula y no la sugerida por los autores:

DESCRIPCION	Cr	Mo	W	Ni	Fe	Mn	Si	C	Co
Límites en la composición de los actuales - implantes.	19/21	-	14/16	9/11	3max.			0.05/ 0.15	Bal.
Composición de los implantes usados por los autores. Fórmula sugerida por ellos.	27/30			2/3		2max.	1max.		62/65

La aleación forjada se produce primero vaciando la mezcla derretida en forma de lingote y se trabaja el lingote en caliente en una forja o prensa hasta tener pequeños pedazos llamados billets. Después los billets se vuelven a calentar y se les da forma de lámina, cilindro o varilla.

Para información y para ayudar a aclarar esta situación, el autor da una lista de la fórmula de las aleaciones de vitallium de los vaciados dentales y quirúrgicos de la aleación de vitallium.

ALEACIONES VITALLIUM	Cr	Mo	W	Ni	Fe	Mn	Si	C
VACIADO DENTAL	31/32	5/7	-	1max.	1max.	1max.	1max.	0.40/
VACIADO QUIRURGICO	27/30	5/7	-	1max.	75max.	1max.	1max.	0.20/ 0.35.

La fórmula advertida por los autores para los pines

en seres humanos. Parece que los autores no llevaron a cabo un análisis químico completo de los implantes endodónticos de vitallium usados en el experimento.

Si el análisis hubiera sido completo, ellos hubieran reconocido que esta aleación no era la misma que la aleación quirúrgica de vitallium, usada anteriormente en ortopedia o que la aleación dental de vitallium usada para restauraciones dentales. El material fué forjado con aleación de vitallium de la siguiente fórmula y no la sugerida por los autores:

DESCRIPCION	Cr	Mo	W	Ni	Fe	Mn	Si	C	Co
Límites en la composición de los actuales - implantes.	19/21	-	14/16	9/11	3max.			0.05/ 0.15	Bal.
Composición de los implantes usados por los autores. Fórmula sugerida por ellos.	27/30			2/3		2max.	1max.		52/65

La aleación forjada se produce primero vaciando la mezcla derretida en forma de lingote y se trabaja el lingote en caliente en una forja o prensa hasta tener pequeños pedazos llamados billets. Después los billets se vuelven a calentar y se les da forma de lámina, cilindro o varilla.

Para información y para ayudar a aclarar esta situación, el autor da una lista de la fórmula de las aleaciones de vitallium de los vaciados dentales y quirúrgicos de la aleación de vitallium.

ALEACIONES VITALLIUM	Cr	Mo	W	Ni	Fe	Mn	Si	C
VACIADO DENTAL	31/32	5/7	-	1max.	1max.	1max.	1max.	0.40/ 0.50
VACIADO QUIRURGICO	27/30	5/7	-	1max.	.75max.	1max.	1max.	0.20/ 0.35.

La fórmula advertida por los autores para los pines

endodónticos no es una aleación de vitallium, ni quirúrgica, ni dental. Es una fórmula que fué experimentada para altas temperaturas en partes para motores caseros y no para implantes. La conclusión final a que llegaron los autores dice: Se concluyó que el vitallium no es inerte ni resiste la corrosión cuando es implantado en el cuerpo humano; esto es incorrecto. En cualquier parte del mundo, cono cedores de la materia de implantes reconocen las propiedades de resistencia a la corrosión de las aleaciones de vitallium para implantes a largo tiempo. Además las aleaciones de vitallium se han usado como norma de comparación en prácticamente todos los estudios hechos sobre implantes de metales y aleaciones por su reconocida aceptación clínica.

Se han hecho numerosos informes sobre la detección de cromo y níquel en el tejido que rodea a los implantes. Sin embargo, no se hizo referencia a la detección de tungsteno en los tejidos, que es un elemento importante en la aleación de los implantes endodónticos forjados de vitallium.

Las variables que pudieron afectar el resultado de este experimento son:

- 1.- Limpieza de las superficies del implante antes de ser insertado.
- 2.- Los materiales asociados al implante, como el cemento.
- 3.- Partículas de acero inoxidable provenientes de los ensanchadores y/o taladros usados para preparar los lugares del implante
- 4.- Irritación mecánica de tejido.

Espero que esta información ayude al autor a evaluar el artículo a discusión.

En cuanto a lo anteriormente descrito por el Sr. Weisman(10), el Dr. Seltzer(9) contesta lo siguiente:

El Sr. Weisman(10) parece disgustado con nuestros resultados y, lo siento. Sin embargo son los resultados en-



contrados y reportamos solo lo que vimos. Los implantes se corroyeron. Se encontraron elementos del implante en los tejidos y encontramos inflamación alrededor de los implantes, también hubo anquilosis y los cambios en el hueso fueron evidentes.

El Sr. Weisman(10) sugirió que nuestros resultados no concuerdan con las experiencias, y puede estar correcto. No hicimos alusiones a resultados clínicos, ni tampoco lo reportamos como resultados clínicos. En cuanto a la fórmula de la aleación usada fue sacada de la literatura, no se analizó el implante. El análisis no reveló la presencia de tungsteno. El Sr. Weisman está en lo justo al indicar que las variables podían haber afectado los resultados del experimento.

Los implantes se insertaron de manera compatible con la práctica clínica.

Entiendo el interés del Sr. Weisman sobre lo que él considera negativo o resultados no favorables sobre su producto. Si los resultados hubieran sido favorables, nosotros los hubiéramos reportado así. Actuar de otro modo sería un insulto y contraproducente a la profesión.

El Dr. Milton Modosh y colaboradores(11) realizaron un estudio sobre estabilizadores endodónticos de metal cubiertos de polímero y encontraron que:

La capacidad de adherir firmemente cubiertas de polímero a metales, ha traído como resultado el uso de metales cubiertos de polímero como estabilizadores endodónticos. El centro del metal da fuerza, y lo poroso del polímero da adhesión a las fibras de tejido conectivo al implante. La formula de polímero para implantes se ha ido mejorando constantemente gracias a la continua investigación que se está realizando; como resultado lógico nos da una mejor técnica para cubrir con polímero el implante y evitar así la posible descamación ó peladura del polímero en el centro del metal.

En 1968 con la técnica perfeccionada de preparación histológica, se encontró que dentro del hueso se formaron aberturas mas grandes y largas colocadas en la porción radicular del implante; este estudio y otros, demostraron la naturaleza de la adherencia al tejido conectivo fibroso adyacente al periodonto. La verdadera adherencia del tejido al material del polímero, es el mecanismo que permite que el implante estabilizador se integre a los tejidos base.

Los implantes metálicos se prepararon para revestirlos con un polímero compuesto de:

65% polimetacrilato puro.

15% dinitrosopentamethylene tetramine.

20% hueso rallado

0.45 cm<sup>3</sup> de monómero

3 a 5 gotas de N-trybutyl fosfato.

Esta mezcla se procesó por calor en los implantes metálicos. Los implantes de polímero fabricados para usarse como estabilizadores endodónticos se esterilizaron en el autoclave seco a 250°F., durante 1½ ó 2 horas en un recipiente sellado de vidrio.

Se trataron 12 dientes que requerían estabilización con implantes endodónticos revestidos de polímero. Los criterios para selección fueron:

- 1.- Había movilidad del diente.
- 2.- Múltiples procedimientos previos para entablillar produjeron estabilidad inadecuada para retener la dentición - durante largo tiempo.
- 3.- Por lo menos 3 a 4 mm. de hueso quedaron en porción - apical del diente.

Como los implantes cubiertos de polímero son rígi - dos, y deben de tener una trayectoria recta de inserción a través del diente y dentro del canal preparado en el hueso apical del diente, la trayectoria inicial dentro del canal se hizo cerca de incisal u oclusal del diente natural.

Después de extirpar la pulpa se hicieron procedi - mientos endodónticos convencionales. Después que se prepararon adecuadamente el canal radicular y el canal óseo, se insertó el implante cubierto de polímero ( ya esterilizado) Se acertó el implante de interferencias oclusales, y el - problema coronal se restauró, se uso sellador Diaket.

10 de los 12 casos tuvieron éxito hasta por 3 años de duración, fué mínimo el dolor postoperatorio en casi to dos los casos, en 4 de los 12 casos se administró analgési - co por una semana aprox. y en todos los casos se recetó - antibiótico por vía oral durante 5 días para prevenir in - fecciones secundarias.

Se han usado estabilizadores en bocas con fractura - radicular intraosea ó el resultado de un fuerte trauma. La sección apical del diente fracturado se eliminó por medio - de una apicectomia y se insertó después el estabilizador, previa terapia al canal radicular.

Bajo estas circunstancias se mejoró mucho la relación corona-raíz.

Se debe de notar que ya que el canal fué totalmente destruido por cambios en la calcificación, se construyó un canal con una fresa, se utilizó un estabilizador revestido de polímero ancho y la punta se acható. Los resultados han sido excelentes en estas investigaciones preliminares y el valor del procedimiento se ha estabilizado en casos específicos. Hasta la fecha la evidencia clínica e histológica - tienden a confirmar la solidez de estos procedimientos.

El Dr. Paul M. Erickson y colaboradores(12) reportan un caso de un poste combinado, centro e implante endoseo de un señor de 29 años que recibió tratamiento previo en un incisivo central superior derecho.

Se practicó una apicectomía que dejó la raíz de 10-mm. de largo, se hizo un poste para corona después de terminar el tratamiento endodóntico. Debido a la inadecuada - longitud del poste, la combinación poste-corona necesitó - cementación varias veces. Se decidió obtener la longitud - adecuada del poste haciéndolo por medio de un implante endoseo combinado, rellenando el canal radicular y el poste. Se hizo todo el procedimiento hasta 8 mm. por debajo del - ápice. Se mejoro la preparación original de la corona y se adaptó un poste de plástico por el canal y dentro de la - preparación intraosea. Se tomo una impresión con silicon - de la preparación para la corona, el poste plástico se sacó del canal y del hueso al sacar la impresión.

Weine y asociados describieron la técnica para usar postes de plástico al fabricar el poste y el centro. Se - usaron procedimientos de laboratorio normales para construyr una combinación endosea de cromo-cobalto poste-implante.

El canal radicular con el fin de drenarlo, se dejóabierto entre las citas, en las siguientes citas se usaron procedimientos endodónticos normales para limpiar y desin-

fectar el canal.

Se ajustó la impresión, se secó el canal y, se controló la hemorragia con peróxido hidrogenado al 30% con una punta de papel. Se rellenoó con un material temporal para cubrir las paredes del canal así como la porción de la raíz y la base del poste y centro; se asentó y se hizo presión hasta que el cemento endureció.

Se hizo un curetaje apical y se cureteo el tejido granulomatoso y exceso de cemento del área apical. Se vió que el implante estaba completamente encajado en el hueso, excepto por un defecto óseo de 2mm. en el ápice. Una radiografía verificó la correcta posición del poste cementado.

Se colocó una corona temporal ( por estética ) durante el período de cicatrización y se colocó una corona más permanente 3 semanas después de la operación, cicatrizó sin complicaciones.

Se debe hacer notar que los principios básicos de construcción del poste y del centro deben de seguirse.

El oroficio del canal debía ser limitado para que el poste y centro se orienten adecuadamente y no se tuerzan durante la preparación. El poste y centro deben de ser moldeados fuera de la corona.

También se sugiere que la perforación de la raíz se evite usando instrumentos movidos a mano en vez de limas y ensanchadores movidos mecanicamente.

El Dr. Samuel Seltzer y colaboradores(13), realizaron otra investigación sobre implantes de titanio para endodoncia usando el microscopio electrónico de exploración, microsonda electrónica e histología.

Examinaron conos de titanio antes y después del implante en los canales y huesos de 2 perros mestizos. Se detecto una capa delgada adherida en los implantes después de extraerlos. Alrededor de los implantes se desarrollaron fuertes lesiones inflamatorias en ambos perros después de 6 meses. Se encontraron partículas metálicas provenientes del vitalium, dispersas en los huecos alveolares, a distancias considerables del sitio del implante. Se detectaron otras varias características negativas de estos implantes.

Entre otras, reacciones de inflamación periapical de moderada a severa, anquilosis de varios dientes, además el nervio y arteria mandibular dañadas y varios de los implantes penetraron en los senos maxilares. El titanio parecía ser el material biocompatible indicado para usarse como implante endodóntico en base a los reportes sobre corrosión y a los estudios de toxicidad en los tejidos. Todos los metales se corroen debido a los fluidos de los tejidos humanos.

Se han reportado resultados favorables al implantar titanio en huesos de conejo, ovejas, perros y humanos. Los resultados indicaron que los implantes fueron bien tolerados por los huesos.

Esta investigación se hizo para determinar si los implantes endodónticos de titanio son bien tolerados por los tejidos periapicales de perros durante casi 6 meses. También fué interesante investigar las reacciones de tejidos periapicales inflamados X los implantes de titanio. Para evitar la posible inflamación por los cementos o selladores usados, estos implantes se insertaron sin selladores. Para esta investigación se uso el SEM, sondas electrónicas de microanálisis, cultivos de tejido, radiografías e histopatolo

gía.

Se fabricaron 34 conos de titanio en el Instituto - Franklin, ( laboratorios de investigacion en Filadelfia ). Después de pulidos, se trataron con una solución modificada Kroll ácida ( 2% por volumen de ácido hidrosulfúrico en agua, + 3% de volumen de ácido nítrico concentrado ). Después los conos se limpiaron ultrasonicamente en alcohol - etílico y se esterilizaron antes de usarse.

A) El primero fué un perro mestizo de 2 años con peso de - cerca de 50lb., se radiografiaron los dientes. Se extrajeron las pulpas de 10 molares y premolares mandibulares bajo las condiciones asepticas normales para terapia del canal radicular. Después de extirpar la pulpa, los canales - se irrigaron con soluciones fisiológicas y se secaron con puntas de papel esteril. Se hicieron 22 de estas prepara - ciones en 12 dientes. Se insertaron 9 conos de titanio en el fondo de las preparaciones sin selladores, las cavidades de acceso se cerraron con cavit y amalgama. Se tomaron ra diografías post-operatorias ; 42 dias después se inserta - ron otros 9 implantes sellados y se radiografiaron como - los anteriores.

Los canales radiculares de 2 dientes quedaron sin - obturar excepto por el cerrado del acceso. Estos dientes - sirvieron como controles por 112 dias. Se mató al animal - por perfusión con fijador 140 dias después.

B) El otro perro mestizo de 2 años, con peso de 60lb., las pulpas de 10 molares inferiores y de 4 premolares superiores se expusieron con instrumentos de alta velocidad. Los tejidos de la pulpa en los canales radiculares se macera - ron con puntas aliladas y limas para canales radiculares. Se dejaron abiertos durante 3 meses los canales radiculares para provocar lesiones inflamatorias periapicales. Se con - firmó la presencia de estas lesiones por medio de radiogra - fías.

Como en el primer perro, los canales radiculares se trabajaron con instrumentos de mano, se irrigó con soluciones salinas fisiológicas y se secaron con puntas de papel. Se colocaron 8 implantes sin sellar, en una sola operación. Las aberturas de acceso se sellaron con cavit y amalgama. 42 días después se colocaron 8 implantes adicionales en otros canales radiculares, excepto en los canales de 4 dientes de control, las aberturas de acceso se sellaron con cavit y amalgama.

Se mató al animal 139 días después por perfusión con fijador.

Se radiografiaron las mandíbulas de ambos animales y con una sierra para hueso se seccionó en bloques, con 3 implantes cada uno. Después de la descalcificación se extrajeron implantes para examinarlos en SEM y análisis con microsonda.

Los exámenes clínicos hechos inmediatamente antes de matar a los perros, mostraron que numerosas áreas huecas se habían desarrollado en las mandíbulas de ambos animales.

#### EXAMENES SEM

Se examinaron todos los conos de titanio antes de ser insertados, las superficies de los conos de titanio habían estado en ácidos químicos mostrando claramente áreas granulosas. Las áreas granulientas, son áreas de alta energía y son más activas químicamente, por lo tanto son generalmente atacados más rápidamente que cuando el grano es metal expuesto a un corrosivo.

Análisis con microsonda, demuestran que los conos se fabrican con titanio puro. Al extraer los conos 6 meses después, algunos se veían deformados y se veían desechos de tejido o sangre coagulada en las superficies.

El análisis con microsonda de los conos demostró la ausencia de cualquier otro elemento, en otros se detectó



la presencia de sodio y cloro, además del titanio. En otros se detectó potasio, azufre y hierro.

Después de la limpieza ultrasónica, los desechos de la superficie desaparecieron aparentemente, mostrando una fotografía similar a la de los conos sin usar.

#### ESTUDIO DE LOS CULTIVOS DE TEJIDO

Antes de usar los conos se probaron en cultivos de tejido. Después de extraerlos de los perros y de la limpieza ultrasónica y esterilización se probaron nuevamente, ninguno de los conos probó ser tóxico a los fibroblastos de ratón. Resultados negativos similares se obtuvieron con partículas de dióxido de titanio.

#### ESTUDIOS RADIOGRAFICOS

Pruebas histológicas y radiográficas de los dientes del primer perro ( extirpación de la pulpa vital ), muestran que se perforaron 5 canales radiculares y los implantes se insertaron a través de las perforaciones .

En el segundo perro ( áreas periapicales ) se perforaron 2 canales radiculares y se insertaron los implantes a través de las perforaciones en el ligamento periodontal y el hueso alveolar .

Pruebas radiográficas de los dientes de ambos perros muestran grandes áreas encarecidas alrededor de cada diente con implante, así como el diente de control. Los encarecimientos eran periapicales, en muchos casos laterales a la raíz.

#### RESULTADOS HISTOLOGICOS

En ambos perros fuertes reacciones inflamatorias periapicales se encontraron al rededor de todos los implantes al emerger de las raíces de los dientes. En algunos casos - el epitelio cubría los implantes en distancias cortas. Mas profundo, en el hueso esponjoso los implantes estaban rodeados de densas cápsulas fibrosas.

La fuerte inflamación periapical en el primer perro,

era similar al diente de control y a los dientes con implante.

En el segundo perro las reacciones inflamatorias periapicales en los dientes con implante, parecían ser mayores que las reacciones en los dientes de control. En todos los dientes con raíces perforadas se encontró inflamación alrededor de los implantes. En 2 casos la destrucción masiva de hueso iba acompañada por proliferación epitelial, dando por resultado la formación de bolsas profundas periodontales.

En el primer perro se encontró que el nervio mandibular había sido fuertemente dañado al colocar el implante.

En el segundo perro se encontró que los dientes estaban anquilosados.

De acuerdo con Mc Quillan y Mc Quillan(14), la capa de tejido que estaba en la superficie de los conos de titanio, aparentemente no la causo el ácido fórmico de la corrosión de los conos. Así la fijación de formalina no fué probablemente responsable de los cambios notados de la superficie de los conos después de extraerlos.

La naturaleza de la capa delgada absorbida en la superficie de cada implante de titanio no pudo ser identificada por el análisis con microsonda de electrones, en algunos conos se encontró sodio, cloro, potasio, sulfuro y hierro. Las capas pudieron haber sido de tipo protécnico.

La capa se limpio con dificultad mediante limpieza ultrasónica dejando ver aparentemente la superficie del implante sin cambio.

La corrosión de los implantes metálicos es capaz de causar reacciones inflamatorias hasta llegar a la infección ó al rechazo, ahora bien, no pudo determinarse que las lesiones periapicales inflamatorias fueran causadas por irritación de las materias corrosivas.

Un análisis pre y post-operatorio de los conos -

en ambos animales no mostraron evidencia visible de corrosión, sin embargo la capa de óxido de titanio no pudo verse ni a simple vista ni con microscopio. Cuando se quita el óxido de la superficie del metal, el metal puede volverse altamente corrosivo hasta que se forma una nueva capa de óxido. Por lo tanto el metal puede corroerse por la presión al insertar el cono con el diente y extraerlo temporalmente antes de la inserción final.

El análisis por microsonda electrónica muestra la presencia de cloro en la superficie de algunos de los implantes después de ser extraídos, otra posibilidad de deterioro podría ser la rotura de pasividad del titanio por los iones de cloro de las manos, debido al manejo descuidado de los implantes o por el cloro de los fluidos del cuerpo. No se usan selladores para evitar la posibilidad que se produzcan cambios inflamatorios debido a la irritación química de los ingredientes de los cementos. Como Frank, Abram, Langeland y Spangberg indicaron, los cementos son sustancias irritantes en los implantes endodónticos. Las partículas de cemento producen fuertes reacciones inflamatorias.

La presencia de cápsula fibrosa y la ausencia de inflamación en lo profundo del hueso indica que posiblemente había mas oxígeno aprovechable al metal en lo profundo del hueso, dando como resultado una capa de óxido y gran pasividad del metal, dicha pasividad consiste en la pérdida de reactividad química de ciertos metales.

También el Dr. Paul M. Lafkowitz y colaboradores(15) hicieron un estudio de un implante endodóntico para un primer molar móvil de dentición primaria sin su sucesor permanente y nos informan que:

El 14 de Noviembre de 1974, un hombre blanco de 23 años de edad, fué examinado clínicamente mostrando una dentición - intacta, sin embargo, había un molar deciduo en el lugar - del segundo premolar inferior izquierdo. Las pruebas mostraron que no había enfermedad periodontal, movilidad y - sensibilidad a la percusión; los exámenes radiográficos revelaron un molar deciduo con restauración temporal en contacto con la pulpa a nivel del cuerno distal, la pulpa con calcificación diastrófica, raíces cortas parcialmente reabsorbidas con aproximadamente 4 mm. de hueso adherido. El canal distal parcialmente calcificado, engrosamiento del ligamento parodontal en la raíz mesial. No había ningún sucesor permanente presente.

Como tenía las raíces reabsorbidas y ningún sucesor permanente, se decidió insertar un implante endodóntico. - Se escogió la raíz mesial para el implante, pues había más hueso disponible abajo de la raíz. El tratamiento planeado fué: Pulpectomía, instrumentación y trabajo biomecánico de los canales radiculares y ligera penetración al hueso - en la raíz mesial,

En la primera visita, preparación del canal óseo para el implante.

En la segunda y tercera visita, obturación de los canales radiculares y la inserción del implante. Se colocó en la cámara algodón estéril y el acceso se selló con cavit.

Por razones personales, el paciente no regresó hasta 2½ semanas después, para entonces el diente estaba extremadamente móvil ( 3º ), la gingiva se inflamó, el paciente tenía dolores y no podía morder fácilmente ya que el -

diente estaba extruido. La radiografía mostro una completa destrucción del hueso a nivel de la furca y alrededor de la raíz mesial. Parecia no haber esperanzas de salvar ese diente, pero el paciente tenia mucho interes en conservarlo, por lo tanto se decidió continuar con el tratamiento.

Al quitar la restauración provisional, salió abundante fluido amarillento. Se instrumentó suavemente, se irrigó varias veces con soluciones salinas normales y se colocó en la cámara un algodón estéril, se selló el orificio con cavit y se sacó de oclusión el diente. El paciente no tuvo molestias y no se le volvería a ver hasta 1¼ meses después ( enero 16, 1975.).

Para esta fecha las manifestaciones clínicas mostraron mejoría definitiva, el diente era menos móvil, los tejidos gingivales se veían normales y la radiografía mostraba una mejoría parcial de la lesión en la furca. Los canales distal y mesiobucal se obturaron con gutapercha y sellador Grossman por condensación lateral. El canal mesiolingual se ensancho aprox. 12mm. mas allá del ápice, se cementó el implante # 50 de vitallium en el canal con sellador Grossman. El diente ya no mostró movilidad, se obturó el espacio cameral con cemento IRM.

El paciente regresó al día siguiente sin sintomatología desfavorable, había ligera inflamación de los tejidos bucingivales. Se volvió a ver al paciente una semana después, no había problemas clínicos y los tejidos bucingivales eran normales.

Se revisó al paciente cada tres meses. Desde la primera revisión nunca hubo evidencia de formación de bolsas, enfermedad furcal, movilidad ó sintomas clínicos. Antes de la primera revisión se restauró el diente con una Onlay de oro. La última revisión del paciente fué el 15 de mayo de 1977, casi 2½ años después de la inserción del implante, se tomó una radiografía que no mostró patología alguna.

Se ha demostrado que la sobreinstrumentación provoca perdidas periapicales y lesiones furcales. En este caso se ve que la instrumentación mas alla del ápice produjo la destrucción rápida del hueso alrededor de la raíz mesial y en la región de la bifurcación.

Las lesiones endodóntico-periodontales de origen en dodóntico parecen sin esperanza, pero a veces cicatrizan - las lesiones furcales, aún antes de que los canales sean - obturados; tal es el resultado de este caso.

Por otro lado el Dr. Irwin W. Scopp y colaboradores (16) hicieron un trabajo sobre implantes endodónticos in - traoseos como un método conservador de estabilización en - pacientes geriátricos y nos dicen:

que la falta de soporte óseo como resultado de una propor - ción desfavorable corona-raíz, es el factor principal en - la pérdida de dientes. La terapia mas usada para esto es - la ferulización de los dientes afectados a los dientes ad - yacentes mas firmes, por diferentes métodos, algunos de es tos son:

- 1.- Técnicas extracoronaes como alambrear al diente adya - cente y ferulizar una corona completa.
- 2.- Técnicas intracoronaes como una ferulizada, técnica - pin-ferula paralelas y no paralelas.

Ninguna de estas técnicas corrigen la desfavorable - proporción corona-raíz del diente afectado. El implante en dodóntico endoseo es una forma de aumentar la proporción - corona-raíz fijando un implante me<sup>t</sup>álico prolongado a tra - ves del canal radicular y el área periapical hasta la es - tructura osea.

Este método es especialmente adecuado para pacien - tes geriátricos y enfermos crónicos.

## REPORTE DE UN CASO

Hombre de 72 años que tenía movilidad clase II en el central superior derecho, bolsas periodontales de 3 a 5 mm. de profundidad y una área de patología periapical.

El área periapical patológica, era el resultado de una enfermedad periodontal muy antigua. Se decidió que el tratamiento fuera un implante endodóntico endoseo, además de terapia periodontal para estabilizar el diente y así evitar la extracción y la prótesis.

El dique de hule se colocó como de costumbre y el campo se limpió con metafero. El acceso se hizo al quitar el exceso de esmalte incisal para facilitar la inserción del pin. Se seleccionó un pin de vitallium. Se preparó el pin para inserción colocando una muesca correspondiente a la orilla incisal y una muesca correspondiente al ápice de la radiografía. Varias muescas se colocaron en la longitud extraradicular del pin, hasta tener retención extrapotencial debido al crecimiento interior del hueso.

SE colocó cemento en el canal radicular desde la muesca correspondiente al ápice, se uso oxifosfato de zinc. Se insertó el pin hasta que la muesca incisal coincidiera con la orilla incisal. Se rompió el pin en un punto previamente debilitado correspondiente a la línea cervical. Se llenó la cámara con oxifosfato de zinc y una férula de acrílico lingual, usando un pin Markley, estabilizando el diente al incisivo lateral para retener durante la cicatrización. El diente fué sacado de oclusión, se revisó al paciente durante 1 año, se quitó la ferula, se había curado el área periapical y el diente estaba firme.

Este caso demuestra que un procedimiento relativamente fácil se puede utilizar en pacientes geriátricos para salvar dientes con demasiada movilidad sin necesitar largas reposiciones protéticas.

## CONCLUSIONES

En base a la información que se tenía desde principios del siglo XX y con la gran ayuda de los estudios mas recientes acerca de los implantes endodónticos intraóseos, podemos darnos cuenta que en la mayoría de los casos el criterio de los autores fué completamente diferente; en lo único que coincidieron todos ellos fué, que previo a la colocación del implante endodóntico intraóseo, se debería de llevar a cabo una terapia de tipo parodontal, ya que en la mayoría de los casos un problema parodontal es la principal indicación para el uso de implantes endodónticos intraóseos, ya que un problema de tipo parodontal nos puede dar como resultado la pérdida osea y la movilidad dentaria, factores que nos indican la colocación de un implante endodóntico intraóseo.

Se observo que uno de los principales requisitos para obtener exito en la colocación de un implante endodóntico intraóseo, es sin duda alguna, que no debe de existir comunicación del medio interno con el medio externo, esto es, no debe de existir comunicación de la parte interna del implante con el tejido gingival y cavidad oral. Esto está respaldado por el estudio realizado por el Dr. Neuman y colaboradores (2), ya que en su estudio la respuesta inflamatoria fué mucho mayor en los casos de los implantes expuestos contra los no expuestos.

Ahora bien, todos los implantes nuevos que se observaron a través del SEM demostraron que desde su fabricación son muy irregulares, ya que se les encontraron hoyos, estrías etc., lo que facilita la adherencia o formación de cápsulas de tejido fibroso en la superficie de los implantes.

En el estudio realizado por el Dr. Seltzer y colabo-



radores (9), el cuál se realizo por medio de estudios histológicos y pruebas con SEM, se indicó que fueron encontradas fibras de colagena a nivel del ápice radicular adheridas al implante, esto coincide con los resultados obtenidos por otros autores, también se indica que fueron encontrados calcio, zinc y bismuto, pero se presume que es el resultado del cemento sellador ( diaket ), inclusive se llegó a decir que los componentes del cemento sellador eran la causa de las inflamaciones periapicales encontradas en los diferentes estudios.

Lo que mas se encontró fueron células inflamatorias crónicas predominando linfocitos y macrófagos.

Se encontro cromo cerca del implante, como también en hueso adyacente, lo que es indicativo de que efectivamente existió corrosión en este estudio usando implantes de vitallium, por lo tanto se comprobó en este estudio que existió inflamación al rededor del implante y la presencia masiva de macrófagos como respuesta a la inflamación.

En algunos otros estudios se encontró fierro, pero se piensa que pudo ser la rebaba del tungsteno a la hora de la preparación del canal radicular. Entre otras cosas algunos autores recomiendan que a la hora de introducir el implante ( a la hora de manipularlo ), no se debe de manejar con instrumentos metálicos, ya que estos pueden ser la causa de que se lleguen a encontrar metales en los diferentes estudios.

Uno de los principales problemas y en esta revisión se indica, es que no existe un criterio uniforme en cuanto a los componentes y los porcentajes de los elementos presentes en las aleaciones de vitallium ya que inclusive el Sr. Weisman(10), Director de relaciones técnicas y profesionales de Howmedica Inc., critica el estudio realizado por el Dr. Seltzer(9) en relación a los componentes de la aleación

del vitallium usado en el estudio realizado por él y dijo - que los resultados obtenidos por el Dr. Seltzer(9) no fueron los que se deben de obtener al usar las proporciones ne cesarias en la aleación del vitallim; esto confirma que - efectivamente no ha habido un criterio común en cuanto a - los porcentajes y componentes de la aleación de vitallium.

En otro estudio realizado por el Dr. Seltzer y colaboradores(13) usando implantes de titanio, encontraron nuevamente una inflamación en el sitio del implante que iba de moderada a severa, inclusive también se encontró anquilosis de algunas raíces. No se usó cemento sellador para evitar - confusiones a cerca de posibles elementos presentes en el - estudio.

Algunas de las cosas que no pudieron ser comprobadas fueron: que las lesiones periapicales inflamatorias fueran - causadas por irritación de las materias corrosivas.

A pesar de todo lo antes dicho y de saber que siem - pre que se coloque un implante endodóntico intraóseo ya sea de titanio ó aleación de vitallium, vamos a encontrar una - respuesta inflamatoria y por lo tanto encontraremos leucoci - tos, macrófagos etc. como respuesta a dicha inflamación y - de que posiblemente encontremos algunos metales u óxidos de los mismos en el sitio del implante y hueso adyacente; sabe - mos que su utilización sigue siendo el único método para - conservar dientes naturales en casos especiales. Por lo tan - to considero de una gran ventaja este tratamiento ya que se obtuvo el éxito en aproximadamente el 30% de los casos uti - lizados evitando de esta manera extracciones dentales con - las consecuentes desventajas para el paciente desde el pun - to de vista psicológico, estético y funcional.

## BIBLIOGRAFIA

- Ritacco, A. A; Implantes Endodónticos Intraóseos. Ed. Mundi Buenos Aires, 1967.
- Rodríguez, F. C; Parodoncia. Ed. Mendez Oteo. México 1982.
- Ingle, J. & Beveridge, E. Endodoncia. Ed. Interamericana. Págs. 634-660. México, 1983.
- Cotton, A. & Wilkinson, G. Química Inorganica Avanzada. Ed. Limusa. Págs. 332-840. México, 1975.
- ( \* ) Splinting with endodontic implants estabilizer. dent. pract. 14: 481-491, aug. 1964.
- ( \*\* ) Ritacco, A. A; Implantes Endodónticos Intraóseos. Ed. Mundi. Págs. 94-95. Buenos Aires, 1967.
- ( 1 ) Frank, L. The Endodontic Endosseous Implant. Dental Clinics of North America. Págs. 675-682. November, 1967.
- ( 2 ) Neuman, G., Spangberg, L. & Langeland, K. Methodology and criteria in the evaluation of dental implants. Journal of Endodontics. Vol. 1, No. 6. Págs. 193-201. June, 1975.
- ( 3 ) Morse, D., Barnett, A. & Maggio, J. A Scanning Electron Microscope Examination of Endodontic Implants. Oral Implantology - Vol. III - No. 2. Autumn, 1972.

( 4 ) Scopp, I., Dictrow, R., Lichtenstein, B. and Blechman. H. Cellular response to endodontic endosseous implants. J Periodont 42: 717 Nov., 1971.

( 5 ) Frank, A. and Abrams, A. Histologic evaluation of endodontic implants. JADA 78: 520 Mar, 1969.

( 6 ) Ferguson, A. Metal behavior, the corrosion process, in Metals and Engineering in Bone and Joint Surgery, ( bechtol, C.O., Ferguson, A. and Laing, P. eds. ) Baltimore, Williams and Wilkins Company, 1959, pp. 19-45.

( 7 ) Haimovici, N. Valeur des differents metaux en implantologie. Revue Odont Implant 9 Jan-Feb, 1971.

( 8 ) Lain, P., Ferguson, A. and Hodge, E. The ionization of metal implants in living tissues. J Bone and Joint Surg 42A: 77 Jan 1960.

( 9 ) Seltzer, S. Green, B., De Ia Guardia, R., Maggio, J. and Barnett, A. Vitallium Endodontic Implants: A scanning electron microscope, electron microprobe and histologic - study. Oral Surg. Vol. 35 No. 6. Págs. 828-860. June, 1973.

( 10 ) Weisman, S. HOWMEDICA INC. Medical Division. Oral - Surg. Vol. 37 No. 2. Págs. 288-290. February, 1974.

( 11 ) Hodosh, M., Shklar, G. and Povar, M. Polymer-coated metal endodontic stabilizer. Oral Surg. Vol. 38 No. 5. Págs. 804-809. November 1974.

( 12 ) Erickson, P., Voorde, V. A COMBINED POST, CORE AND ENDODONTIC ENDOSSIOUS IMPLANT. Journal of Endodontics. Vol. 1 No. 9. Págs. 310-312. September, 1975.

( 13 ) Seltzer, S., Maggio, J., Wollard, R. and Green, D. Titanium endodontic implants: a scanning electron microscope, electron microprobe, and histologic investigation. Journal of Endodontics. Vol. 2 No. 9 Págs. 267-276. September, 1976.

( 14 ) McQuillan, A. and McQuillan, M. TITANIUM. London, - Academic Press, 1953, p 451.

( 15 ) Laskowitz, P. and Morse, D. USE OF AN ENDODONTIC IMPLANT FOR A MOBILE PRIMARY MOLAR WITH NO PERMANENT SUCCESSOR. Journal of Endodontics. Vol. 3 No. 8 Págs. 319-321. August, 1977.

( 16 ) Scopp, I., Dictrow, R. and Lichtenstein, B. A Conservative Method for Stabilization in Geriatric Patients. J. Periodont. Res. 4: 48-50, 1969.