

201

2ej



**Universidad Nacional Autónoma de México**

Facultad de Odontología

**RESTAURACIONES CORONARIAS CON  
PERNOS INTRADENTINARIOS**

**T E S I S**

Que para obtener el título de:

**CIRUJANO DENTISTA**

P r e s e n t a n :

**Luis Alfonso Guerrero Vázquez**

**Santiago Fuentes Castañeda**



México, D. F.

1986



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

Todo el material contenido en esta tesis 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.

## I N D I C E

- INTRODUCCION	1
. Historia	
. Propósito	
- CAPITULO I	6
INSTRUMENTOS Y MATERIALES QUE SE UTILIZAN EN LA COLOCACION DE P.I.	
- CAPITULO II	9
TECNICA PARA LA COLOCACION DE P.I.	
- CAPITULO III	23
ESTUDIOS REALIZADOS CON RESPECTO A LA FISICA, QUIMICA Y BIOLOGIA DE LA COLOCACION DE P.I.	
- CONCLUSIONES	47
- BIBLIOGRAFIA	48

## I N T R O D U C C I O N

### RESTAURACIONES CORONARIAS CON PERNOS INTRADENTARIOS

Una alternativa para la reconstrucción dental que se debe de tomar en consideración es el uso de retenedores intradentinarios comunmente llamados pins o pernos intradentinarios P.I.

Nuestras observaciones nos han llevado a pensar que el empleo de los P.I. en México será cada vez más frecuente debido a - factores económicos que obligan al Odontólogo y al paciente - a la elección de materiales de restauración de menor costo.

El éxito en el empleo de P.I. para reconstrucciones dentarias está basado en el conocimiento amplio de la técnica indicada para los distintos casos de restauración y es por ello que insistimos en un estudio más completo de dichas técnicas, así - como de otras posibilidades de reconstrucción y restauración usando los P.I.

Uno de los constantes problemas a los que nos enfrentamos los Odontólogos durante el plan de tratamiento de dientes con -- amplia destrucción coronaria, por cualquier etiología, es la elección adecuada del tipo de restauración a efectuar.

Cuando la decisión ha sido por la utilización de P.I., se --  
tienen que tomar en cuenta los materiales óptimos para la --  
realización exitosa de nuestro trabajo como son la amalgama-  
y la resina en algunos casos.

El problema de fractura de las amalgamas ha preocupado a los  
Odontólogos durante muchos años, pues por su poca fuerza de  
tensión en las grandes restauraciones los han llevado al fra-  
caso. Dichos fracasos por fractura se atribuyen a la reten-  
ción inadecuada, aunada a una mala condensación del material.

Tomando en cuenta los factores antes mencionados, algunos in-  
vestigadores se preocuparon por aumentar la retención del -  
material restaurador, lo que llevó a la utilización de los -  
P.I. para resolver este problema.

Al restaurar cúspides, bordes o superficies amplias, es nece-  
sario utilizar P.I. y preparaciones voluminosas para evitar-  
la pérdida de la restauración o fractura de alguna de sus -  
partes.

Existen diversas técnicas para la retención de la amalgama.  
En un principio se colocaban pequeñas piezas de plata en el  
piso de la cavidad para lograr fuerza adicional; otros utili-

zaron muescas en la dentina.

El Dr. Black aconsejaba emplear alambre y grapas cementadas a la dentina para lograr mayor sostén. También se usaron pequeños alambres de iridio y platino para restaurar cúspides perdidas, cementados a la dentina en las esquinas de la cavidad. Se escribieron estudios presentando otras técnicas para sostener la restauración con amalgama. Brennan, uno de los precursores del empleo de P.I., perfeccionó el procedimiento basado en principios de ingeniería, enfocado a la importancia del sostén físico-mecánico del material.

Se comenzaron a usar los P.I. en 1875 por Davis, pero fue hasta 1958 cuando Markley popularizó la idea de utilizarlos en la reconstrucción de dientes, sugiriendo que fueran doblados para reforzar la amalgama.

Después, otros dos métodos de colocación de P.I. fueron descritos. Una técnica desarrollada por Baker utilizaba P.I. retenidos por fricción, y la corporación UNITEK introdujo a la profesión Odontológica los P.I. desarrollados por Baker. A principios de la década de los sesenta, mientras otra técnica introducida por Going usó P.I. autoenroscables a finales de los sesenta y la casa Whaledent los sacó a la venta.

Desde entonces distintos calibres y tamaños, así como mejores métodos para su colocación han sido publicados.

Ambos tipos de P.I. emplean la elasticidad de la dentina para su retención.

Shavell en 1980 propuso una alternativa para el uso de los P.I. tradicionales de acero inoxidable. En su técnica la retención y la resistencia son dados por los canales dentinarios en los que la amalgama es condensada y se le nombra amalgaper-nos.

La amalgama retenida por P.I. es de suma importancia para el Odontólogo de práctica general en la restauración de dientes destruidos por caries o por fractura.

La duración de la restauración con amalgama retenida con P.I. es aproximadamente la misma que cualquier otra restauración con amalgama. Su colocación es mucho más práctica que extraer el diente. Las restauraciones pueden cubrirse después con coronas metálicas.

Esta tesis discute la preparación de cavidades, indicaciones, contraindicaciones, materiales y técnicas para la colocación de P.I., así como aspectos físicos, químicos y biológicos que

se involucran en este tipo de tratamiento. De igual modo ponemos a criterio del Odontólogo el comentario acerca del resultado de las investigaciones más recientes de las que hemos tenido conocimiento.



## CAPITULO I

### INSTRUMENTOS Y MATERIALES QUE SE UTILIZAN EN LA COLOCACION DE P.I.

En la colocación de los P.I. se sugiere emplear los instrumentos y materiales que a continuación se mencionan:

- Instrumentos para la colocación del P.I.
  - a) Maneral a mano.
  - b) Pieza de mano con reductor de velocidad.
  - c) Contrangulo montado en pieza de mano de baja velocidad.
  - d) Contrangulo con extensión de maneral (autoklutch).
- Fresa de Bola de 1/2.
- Broca o Drill.
- P.I. cementados, de fricción o autoenroscables.
- Banda de cobre.
- Matriz y portamatriz.
- Pinzas para contornear.
- Cuñas de madera.
- Porta-amalgama.
- Instrumentos para el tallado de la amalgama.
- Instrumentos para colocar resinas.

- Perforadora de dique de hule.
- Dique de hule.
- Arco de Young.
- Grapas y portagrapas.
- Cementos.
- Barnices.
- Amalgama (de alto contenido de cobre).
- Resina.

Existen distintas marcas de P.I. y sus fabricantes los proveen en distintos tamaños y calibres que varían desde los -- 0.38 mm. de diámetro y 2.19 mm. de largo, como los P.I. auto-enrosables Minuta Link de la Compañía Whaledent hasta el de 0.79 mm. de diámetro de la casa Denlok y el de 6.62 mm. de largo del tipo Minim T M S Auto-klutch de la Compañía Whaledent, aunque el promedio de diámetro de los P.I. es de 0.58 mm. y su longitud de 4.50 mm. Entre las Compañías productoras de P.I. destacan UNITEK, STAR DENTAL, DENTSPLY, WHALEDENT, DENLOK, ELLMAN, PULPDENT y FKG.

El uso específico de algún P.I. depende del tipo de restauración y tratamiento que vaya a efectuar el Odontólogo, basado en las indicaciones y contraindicaciones para cada caso, además de su criterio personal.

De los instrumentos que se mencionaron para la colocación o asentamiento del P.I., el más popular es el maneral a mano - de tipo desarmador por su reducido tamaño, fácil manipulación y bajo costo. También se utilizan las piezas de mano de baja velocidad y los contrángulos, aunque en menor proporción por la dificultad para mantener una velocidad uniforme de rotación y controlar su fuerza de penetración.

La elección del uso de bandas de cobre o de matrices tipo Tofflemire, queda a elección del dentista. Del mismo modo, las distintas aleaciones de amalgama y las resinas compuestas, - serán indicadas para casos especiales.

CAPITULO II  
TECNICA PARA LA COLOCACION DE P.I.

TIPOS DE PINS

Cuatro tipos principales de P.I. son los más usados: el P.I. cementado, el P.I. de fricción, el P.I. autoenroscable y el amalgaperno. Otros tipos de P.I. y medios de retención han sido usados, pero de estos los cuatro tipos que mencionamos anteriormente son los más aceptados.

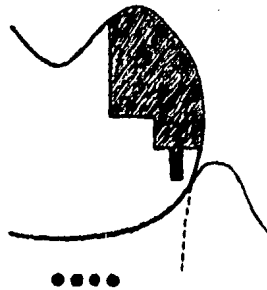
Los P.I. cementados representan la primera técnica estandarizada para la retención de materiales en restauraciones. Esta técnica emplea P.I. de diferentes longitudes que son cementados dentro de canales intradentarios ya preparados. Los canales son preparados de 2 a 4 milímetros dentro de la dentina y tienen un diámetro de 0.002 pulgadas de modo que la retención depende del cemento.

En contraste, los P.I. de fricción se basan en la elasticidad de la dentina para su retención. Los P.I. de este tipo son de 0.001 de pulgada más amplios que el canal que se prepara y son llevados al canal con el maneral.

Los P.I. autoenroscables, también utilizan la elasticidad de la dentina para su retención. Los P.I. autoenroscables usados en esta técnica, no deben ser mayores de 0.002' de pulgada, ni menores de 0.001 del diámetro del canal preparado para obtener una óptima retención. Este tipo de P.I. se presenta en varios tamaños y son enroscados en el lugar con un pequeño desarmador o con un contrángulo.

Por último hacemos la descripción de los amalgapernos. Estos se basan en la retención dada por la preparación de canales intradentenarios y la adecuada condensación de la amalgama dentro de dichos canales. Para esta técnica se usa una fresa # 1157 para formar un canal de 3 a 3.5 mm. de profundidad. - Estas también se localizan a 0.5 mm. de la unión amelodentaria y a la entrada de estos canales se realiza un pequeño bisel de 0.5 mm. de diámetro y profundidad con el propósito de formar un abultamiento de amalgama en la estructura del canal intradentenario. Desde que Shavell introdujo esta -- técnica, los amalgapernos no habían sido comparados ni probadas sus propiedades retentivas ni de resistencia. (Fig.1)

Figura 1.  
TIPOS PRINCIPALES DE P.I.



- . Cementados ..
- . Fricción ....
- . Autoenroscables .
- . Amalgapernos.....

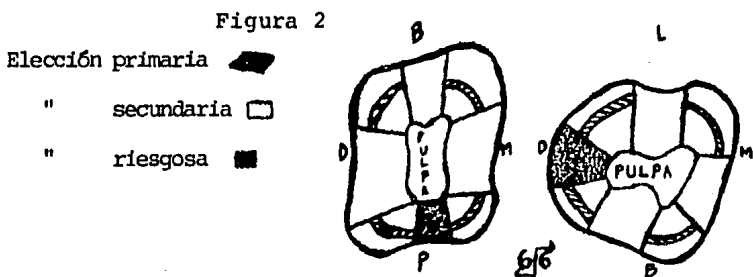
## TECNICA PARA LA COLOCACION DE P.I.

La técnica para la restauración de dientes con severa destrucción de su estructura coronaria ha sido descrita en numerosas publicaciones; la mayor parte de los investigadores concuerdan con las técnicas propuestas por Markley y por Going, técnicas que se describen a continuación:

- 1.- Bloqueo de la región donde se ubique el diente.
- 2.- Aislamiento del diente por medio de grapa, dique de hule y arco de Young.
- 3.- Desinfección del diente por medio de continuos lavados con Agua Oxigenada y por último, aplicación de tintura de Iodo sobre la superficie dentaria.
- 4.- Se desgastan todas las zonas afectadas por caries y al mismo tiempo se da la forma de retención y de conveniencia a las paredes remanentes de esmalte y dentina.
- 5.- Es de suma importancia hacer un análisis de la estructura dentaria remanente, dado que se desconocen los límites de la cámara pulpar. Basados en un estudio radiográfico, el conoci-

miento de las dimensiones mesiodistal y oclusocervical, la dirección y convergencia de las raíces y la ubicación de la bifurcación nos permitirán evitar perforaciones sobre la pulpa y el tejido periodontal. Es conveniente basarnos en los conocimientos de anatomía dental con el propósito de evitar dichas iatrogenias. Algunos autores sugieren realizar pruebas de vitalidad y de percusión para la evaluación del estado pulpar del diente.

6.- Con frecuencia la localización de los puntos para la inserción del P.I. se hace de manera arbitraria. Es por esto que se proponen las zonas mesiales y distales cerca de los ángulos bucales y linguales como de elección primaria; las zonas más próximas a las primarias como de elección secundaria y las superficies de concavidad muy marcada y cualquier zona situada por encima de las bifurcaciones de las raíces de los molares como zonas de alto riesgo, por la facilidad de perforación del periodonto y la cámara pulpar. (Fig. 2).





7.- La elección del tipo y número de P.I. queda a criterio del dentista, pues éste debe basarse en la cantidad de tejido perdido, así como en la cantidad de tejido sano. Así una preparación extensa que haya requerido de gran exposición de dentina será buen candidato para la colocación del P.I. cementado, dado que éstas producen poco o ningún efecto negativo como fractura de la dentina o presión excesiva sobre las paredes de la misma. Se ha sugerido utilizar un P.I. por cada cúspide o pared destruída, sin embargo, también se recomienda utilizar el menor número posible de P.I., pues se sabe que los P.I. debilitan a la estructura de la amalgama y a la dentina.

8.- Antes de realizar la perforación, se aconseja formar un nicho en el sitio de elección para la colocación del P.I.-- (Fig. 3). Esto se lleva a cabo con una fresa de diamante de forma de bola del menor calibre posible (1/2) para poder -- guiar adecuadamente a la broca y evitar deslizamientos peligrosos sobre la dentina. La perforación se lleva a cabo a baja velocidad y manteniendo un enfriamiento constante de la superficie por medio de agua. La dirección de la perforación se hace de manera paralela a la superficie externa del diente, para lo cual se apoya la punta de una sonda en la pared externa subgingival. La elección de una distinta -- angulación como guía para la perforación, queda a criterio

del dentista, aunque por lo general, ésta se elige con propósitos de aumentar la retención del material restaurador. (Fig. 4).

Figura 3

FORMACION DE UN NICH

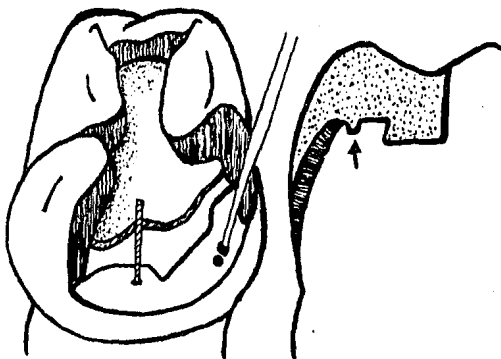
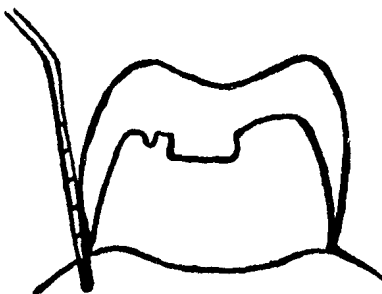


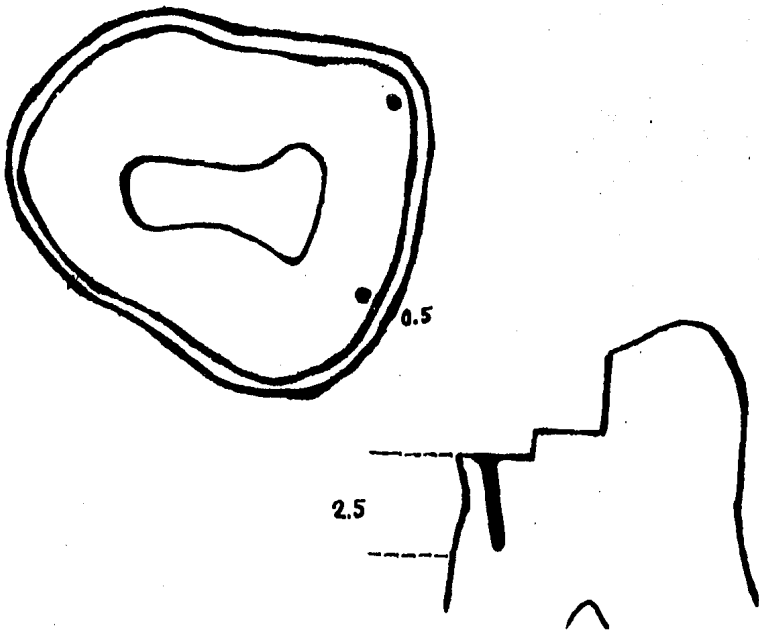
Figura 4

ELECCION DE ANGULACION



9.- El punto de elección debe de encontrarse cuando menos a .5mm de la unión amelodentinaria y la profundidad de la perforación debe ser de 2 a 2.5mm, encontrando en esta distancia el nivel de retención más adecuado para la mayoría de los - P.I. (Fig. 5).

Figura 5  
UBICACION DE LAS PERFORACIONES



10.- Se limpia la cavidad de polvo dentinario y se procede al asentamiento del P.I. Se eligió un P.I. cementado, es preferente usar cemento de fosfato de zinc para mayor retención. - Se introduce el P.I. en la cavidad analizando su estabilidad y la parte del P.I. que sobresale de la dentina. Algunas veces es necesario doblar la punta que emerge para evitar que - quede muy cerca de la superficie de la restauración. Se ha - sugerido doblar el P.I. con cierta angulación, aunque se ha - demostrado que este doblaje no tiene ningún efecto sobre la - resistencia ni la retención de la amalgama. Medido y doblado el P.I. se asienta en la perforación. Si se eligió el P.I. - de fricción para la restauración y se decide hacer un doblaje en su extremo exterior, éste deberá hacerse antes del asenta- miento, ya que una fuerza excesiva para lograr el doblaje cuan- do el P.I. ya está dentro de la perforación, puede ocasionar la fractura de las paredes de dentina que rodean al P.I. y - así hacer fracasar el propósito de retención del P.I.

Para los P.I. autoenroscables, el asentamiento se puede lle- var a cabo con un maneral, con el contrángulo o con el dispo- sitivo que provee el fabricante. Por lo general, el cuerpo - del P.I. tiene un adelgazamiento de su estructura a 4mm de - la punta con el propósito de que al introducirlo en la perfo- ración y éste alcance su límite de asentamiento, se fracture en dicho punto, evitando así manipulación innecesaria de ins-

trumental para la fractura del P.I.. El doblaje de la porción externa del P.I. es de menor riesgo, puesto que los P.I. autoenroscables son más flexibles que los de fricción, que poseen un cuerpo casi totalmente rígido.

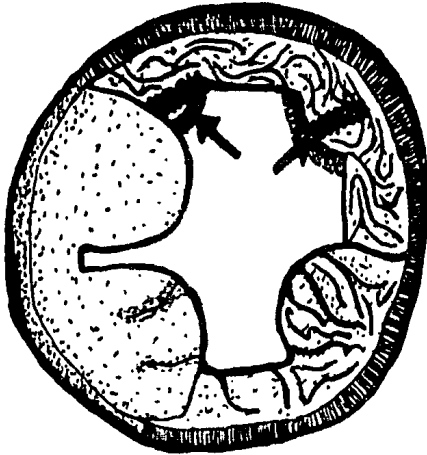
11.- Es conveniente checar por medios radiográficos la ubicación del P.I. dentro de la dentina y analizar su situación con respecto a la pulpa. Un P.I. demasiado cerca de la pulpa puede provocar presión sobre el tejido y desencadenar una reacción inflamatoria que haría fracasar nuestro tratamiento. En el caso de una perforación de la cámara pulpar se deberá retirar el P.I. de inmediato y sellar la perforación con  $\text{CaOH}_2$  esperando la recuperación del tejido pulpar.

En caso contrario el tratamiento de conductos es necesario para aliviar las molestias.

12.- Si la ubicación del P.I. con respecto a la pared axial más próxima impide la adecuada condensación de la amalgama, se sugiere desgastar ligeramente la pared para dar espacio al material restaurador. (Fig. 6).

Figura 6

DESGASTES DE LA PARED AXIAL

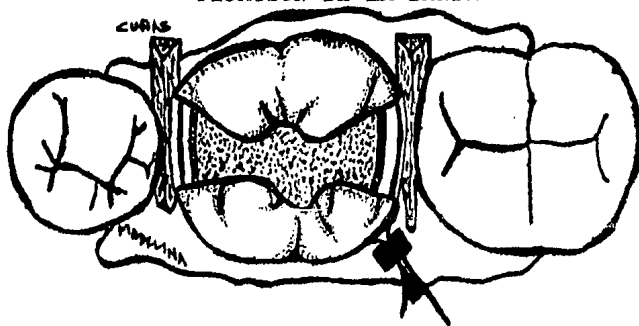


Algunos autores mencionan la realización de retenciones adicionales sobre el tejido remanente con el propósito de aumentar la retención mecánica de la amalgama. Dichas retenciones se realizan a manera de surcos, pozos, colas de milano, etc.

13.- Se colocan bases cavitarias después del asentamiento del P.I. y se procura que éstas rodeen la periferia del P.I. para intentar sellar la entrada al canal.

14.- Se coloca una matriz alrededor del diente. Aunque se utiliza frecuentemente la banda de cobre para éste propósito, se prefiere a la matriz tipo Tofflemire porque se adapta mejor a las paredes del diente; se fija con cuñas de madera para un mejor sellado cuidando que no se haga presión sobre las paredes delgadas o dobles del diente en tratamiento. Si se utiliza la banda de Cu ésta se fija con cuñas y con modelina de baja fusión contorneada al rededor del diente. (Fig. 7).

Figura 7  
FIJACION DE LA BANDA



15.- La condensación de la amalgama se lleva a cabo comenzando por el área que rodea al P.I. y después se obtura la cavidad de la misma forma que se hace con una cavidad clásica de Clase I. Se condensa con presión sobre la masa de amalgama hasta que se alcance un nivel oclusal ligeramente superior - al de los dientes contiguos para dar lugar a un mejor tallado del material. El tallado deberá permitir que la nueva anatomía del diente no impida las correctas funciones de masticación y de oclusión.

Si el material de elección para la restauración es la resina compuesta, ésta deberá de manipularse conforme a las indicaciones del fabricante, pero respetando las funciones de oclusión del diente restaurado.

La cavidad del tallado de la restauración depende del propósito de la misma, ya que evidentemente una restauración final necesita un tallado más delicado que el que se da a la restauración, que servirá como base para una corona.

16.- Se retiran tanto matriz como dique de hule y grapa para revisar los límites de la restauración. En caso de que el material restaurador halla sobrepasado los límites de la preparación, se recortan cuidadosamente los excedentes. Como la



cristalización de la amalgama permite mayor resistencia, pasadas unas horas de su condensación, se instruye al paciente para que evite masticar con el diente restaurado antes de 24 horas. Se checan los puntos adecuados de contacto y se termina la operación. .

17.- El pulido de la amalgama se llevará a cabo de preferencia a las 24 horas de su colocación, y dependerá del futuro propósito de la restauración. Es en este punto donde se debe de reafirmar la elección entre la restauración final o la restauración como base de una restauración colada. El pulido de la amalgama se hace de manera igual que para las restauraciones de Clase I.

### CAPITULO III

#### ESTUDIOS REALIZADOS CON RESPECTO A LA FISICA, QUIMICA Y BIOLOGIA DE LA COLOCACION DE P.I.

Este capítulo tiene la finalidad de informar acerca de las aportaciones mas interesantes que han sido resultado de las investigaciones sobre P.I.

Trataremos de mencionar en orden el desarrollo de los distintos factores que intervienen durante la colocación de P.I. -- Aunque deseamos aclarar que uno no sigue forzosamente al otro.

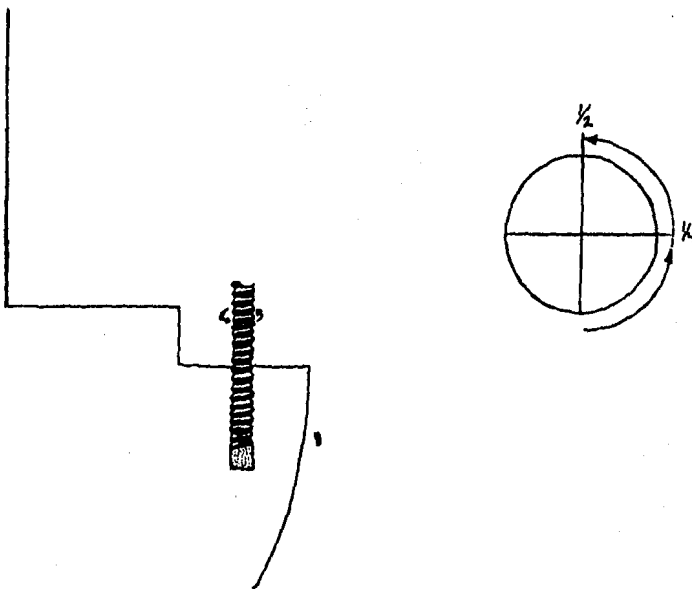
Acerca del stress (tensión) que se produce durante el asentamiento del P.I., los estudios más recientes revelan que existen zonas con grandes tensiones (presiones) como las porciones laterales y mas apicales del canal dentinario preparado. Siendo la zona apical del canal la que muestra la mayor tensión.

Es particularmente importante reducir el riesgo potencial de fractura, evitar que se involucre la pulpa dental y minimizar la tensión que se produce durante la colocación del P.I. por

la pequeña cantidad de estructura dentaria que hay entre la pulpa y el fondo del canal preparado.

La meta de un empleo efectivo de P.I., es la adecuada retención con la eliminación de la zonas con alto stress, debido a que las tensiones de las zonas apical y lateral del fondo del canal se combinan cuando el P.I. está totalmente asentado, existe la hipótesis que se basa en la posibilidad de reducir la tensión de dichas zonas si se desenrosca el P.I. de 1/4 a 1/2 vuelta, lo que se sugiere como una alternativa para evitar -- trastornos posteriores al asentamiento del P.I. (Fig. 8).

Figura 8  
DESENROSCAR EL P.I.



Desde la introducción de los P.I. a la práctica Odontológica, la principal preocupación de los investigadores fue aumentar la retención del P.I. en la dentina y en la amalgama.

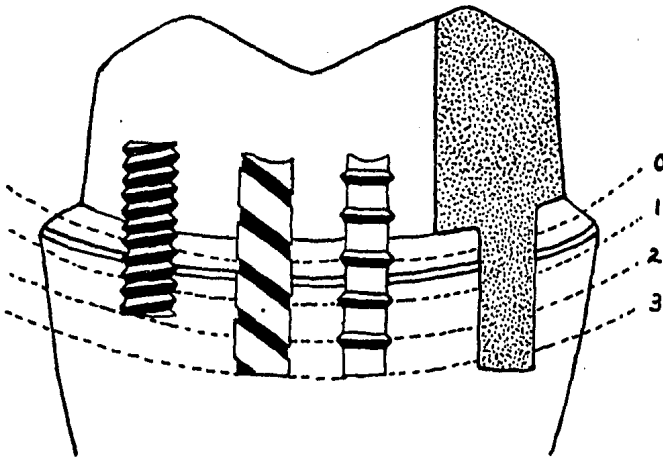
La retención es el medio físico por el cual se evita el desarrollo del material elegido para la restauración, así como de la dentina. Este efecto se logra de distintas maneras, como son la profundidad de la perforación, la elasticidad de la dentina, la elección de diversas angulaciones con respecto al eje del diente y la adhesividad del material restaurador, así como la de los cementos.

Hasta hace poco tiempo se pensaba que una profundidad de 3 a 6mm dentro de la dentina era recomendado como suficiente para retener grandes restauraciones de amalgama. Esta era una medida arbitraria basada tan solo en el juicio clínico de la observación de restauraciones con éxito.

Estudios realizados para determinar la profundidad óptima para los distintos tipos de P.I., han dado resultados diferentes a las anteriores proposiciones, siendo que los P.I. autoenroscables tan solo necesitan penetrar de 2 a 2.5mm para lograr una buena retención y con esto se iguala la fuerza tensional del P.I. Cualquier aumento en la profundidad es superfluo, pues el P.I. se rompería antes de salir de un canal más profundo. En el caso de los P.I. cementados, al igual que para los de fricción y los amalgapernos, existe una diferencia -- significativa a profundidades de 3 y 4mm. Aún así, 3mm se consideran satisfactorios para este efecto. (Fig. 9).

Figura 9

PROFUNDIDAD DE ASENTAMIENTO DE LOS DIFERENTES TIPOS DE P.I.



Otro medio para aumentar la retención está dado por los cementos. De éstos, los que se utilizan con mayor frecuencia en estos procedimientos son, el cemento de fosfato de zinc, - el del policarboxilato y el cemento de cianoacrilato.

La Odontología clásica recomienda recubrir las paredes dentinarias más profundas con barniz de copal y se llega a utilizar con frecuencia durante la colocación de P.I.

Los cementos al igual que los barnices son materiales para el recubrimiento de cavidades y se usan para proteger a la pulpa de posibles efectos negativos después de los procedimientos - de restauración.

Estos se colocan con la intención de proveer una barrera contra las sustancias liberadas por los materiales de restauración, los componentes ácidos de los cementos o los efectos - deshidratantes de algunos materiales usados en Odontología.

Los recubrimientos pulpares deberían prevenir la penetración- a través de los bordes marginales y los túbulos dentinarios por las bacterias y otros productos que usualmente son la causa de inflamaciones pulpares vistas bajo materiales restauradores.

Los barnices se usan para reducir la permeabilidad de la dentina y son muy usados por su fácil manipulación, pues se aplican rápidamente y secan casi de inmediato. Dentro del procedimiento de cementado del P.I. con fosfato de zinc sin barniz - cavitario, éste ha demostrado ser más retentivo que el cemento de policarboxilato.

Por otro lado, el cemento de policarboxilato no requiere de - barniz cavitario y es considerado el cemento de elección.

El cemento de cianoacrilato es el que provee menor capacidad retentiva al P.I., además de ser biodegradable, por lo que es el menos indicado para estos casos.

Las últimas investigaciones demuestran que el empleo de barniz en el conducto para el P.I., reduce la retención del mismo hasta en un 46%.

Por lo que respecta a la retención que provee una angulación distinta a la del eje longitudinal del diente se ha sugerido insertar 2 ó más P.I. a 20° de angulación uno del otro y, así evitar el desalojo del material restaurador.

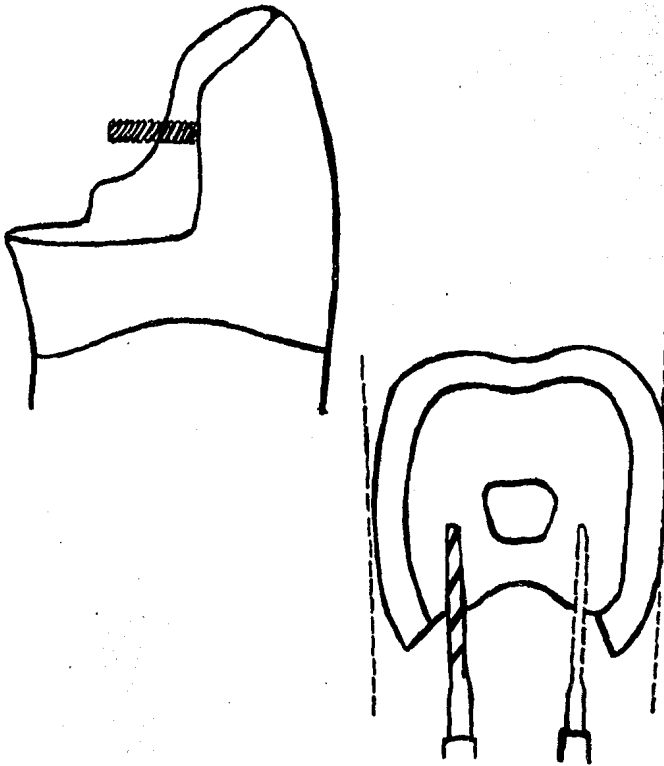
De forma independiente, los P.I. de fricción, los autoenroscables y los amalgapernos, no necesitan de cemento para su retención, pues está dada por la elasticidad de la dentina en el caso de los P.I. de fricción y por las cuerdas que posee el P.I. autoenroscable. Ambos tipos de P.I. son ligeramente mayores en su diámetro comparado con el diámetro del canal preparado.

La angulación que deben de mantener los P.I., varía dependiendo de la estructura dentaria remanente, de modo que la posición horizontal del P.I. se logra colocándolo contra una pared vertical que corresponda a cualquier cúspide o paralelos a la



superficie externa del diente cuando se trata de una quinta -  
clase. (Fig. 10).

Figura 10  
ANGULACION HORIZONTAL

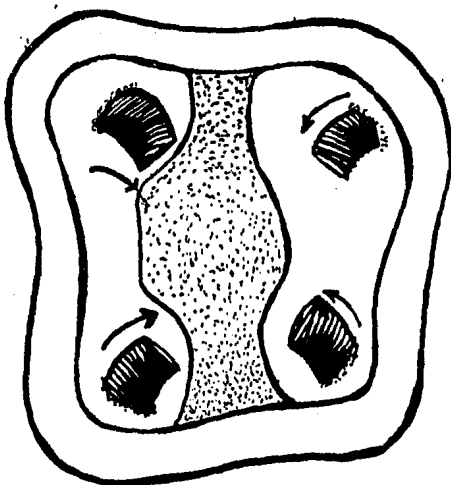


Se ha propuesto cruzar la dirección de los P.I. en la porción coronal, llamando a éste procedimiento "ferulización cruzada".

También se utilizan las angulaciones de 45° u oblicuas con -- respecto al eje longitudinal del diente.

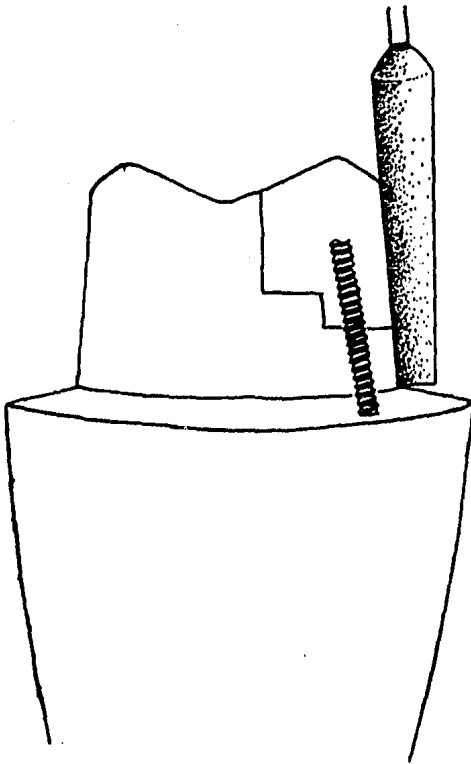
En la práctica se pueden presentar otras posibilidades de angulación que sean igualmente efectivas para el propósito re-- tentivo del P.I. en la dentina y la amalgama. (Fig. 10-A).

Figura 10-A  
FERULIZACION CRUZADA



Cuando ha sido necesario reconstruir un muñón con amalgama, - es preferible inclinar el P.I. hacia las paredes axiales, pues de lo contrario se descubrirá al desgastar el muñón para corona, aunque esta inclinación no es un medio efectivo para -- reforzar una cúspide débil. (Fig. 11).

Figura 11  
INCLINACION DEL P.I. HACIA LA PARED AXIAL



Después de colocar el P.I. en dirección oblicua u horizontal, hay que desgastar la cúspide de 2 a 2.5mm, para permitir que se forme encima una capa de amalgama o que permita espacio para una restauración colada.

La resistencia de la amalgama y por consiguiente, de toda la restauración, es similar a aquella que se observa en las amalgamas colocadas en cavidades clásicas. Estudios realizados en 1979 acerca de la diferencia de resistencia entre una restauración con P.I. y una restauración cuya retención mecánica fueron surcos dentinarios, revelaron una diferencia insignificante en su resistencia y en este principio se basan los amalgapernos para su retención.

Algunas desventajas de los P.I., son las fracturas dentinarias que pueden ocasionar la fractura del diente y el hecho de debilitar la amalgama, de cualquier modo, los P.I. también proveen cierta fuerza retentiva.

Los estudios indican que el número, dirección y aún los tipos de P.I., no pueden reforzar paredes débiles, de tal modo que para reforzar dichas paredes el tratamiento de elección sean onlays, coronas totales o combinadas.

En dientes tratados endodónticamente, las coronas naturales

demuestran ser más resistentes que las coronas reconstruidas con P.I., y estas a su vez más resistentes que las restauraciones coladas de oro.

Un factor importante en la resistencia de la amalgama es el contenido de mercurio de su masa y la calidad de su condensación.

Clinicamente una mezcla demasiado seca o baja en mercurio, - la hace más frágil y menos fácil de pulir, del mismo modo, -- su condensación será defectuosa al haberle restado elasticidad a la masa de la amalgama y crear espacios aéreos.

Es pertinente mencionar que las fracturas dentinarias y el asentamiento incompleto del P.I. en el canal, son resultados negativos casi inevitables al realizar estos tratamientos.

Los exámenes realizados con un microscópio electrónico demuestran que casi ningún P.I. autoenroscable (menos de un 4%) llega a tocar realmente el fondo del canal, además de producir - fracturas dentinarias.

Hay dos razones probables por las que ocurren estos fenómenos de fractura y mal asentamiento, uno puede ser la creación de un fondo ó "fundus" en el ápice del canal, provocado por la-

broca, y otro, el desarrollo de una presión hidrostática en el fondo del canal durante la inserción del P.I.

Los investigadores y las casa Comerciales, trabajan sobre el diseño de un nuevo tipo de P.I. que compense los anteriores problemas. Se ha sugerido que la parte final del P.I. tenga el mismo ángulo, la misma forma y dimensiones iguales a la broca, para que permita un asentamiento completo dentro del canal.

Chan y sus colaboradores propusieron un nuevo tipo de P.I. con 2 ó 3 ranuras a lo largo del P.I., que permitieran escapar los fluidos y restos de cemento. (Fig. 12).

Figura 12  
P.I. PROPUESTO POR CHAN



Se han realizado análisis acerca de este tipo de P.I., y los resultados demuestran que no hay una diferencia significativa en el asentamiento, ni en la disminución de fracturas dentinarias utilizando P.I. con o sin ranura en el cuerpo del P.I.

Muchos tipos de P.I. han sido introducidos a la profesión dental en los últimos 20 años. Uno de ellos es el P.I. de dos partes en un cuerpo, lo que permite asentar primero una parte del P.I., cortarlo o desprenderlo del cuerpo y asentar la porción restante en otro canal. Este tipo de P.I., al igual que los antes mencionados, tampoco llegan al fondo del canal dentinario.

La distancia promedio que existe entre el extremo del P.I. y el fondo del canal cuando no se logra un completo asentamiento, es de 0.5mm y se sabe que la presión hidrostática no es el motivo del mal asentamiento, sino un incorrecto uso del maneral.

Las fracturas dentinarias que se producen alrededor del P.I., son más severas cuando éstos son colocados horizontalmente y estas se pueden extender de un P.I. al otro. A pesar de esto, se requiere el doble de fuerza para fracturar una cúspide reforzada con P.I. horizontales que con oblicuos o verticales.

Los P.I. demasiado anchos o largos tienden a fracturar mas -

fácilmente la dentina o la restauración.

Otra razón para la formación de líneas de fractura, es que posiblemente se deba a la inserción del P.I. sobre un túbulo dentinario o un grupo de túbulos que siguen la superficie externa del diente, de manera casi paralela.

Se insiste en que la dentina es elástica si se compara con el esmalte, sin embargo, la dentina tiene un margen de tensión-compresión de aproximadamente 5, lo que hace un material relativamente frágil.

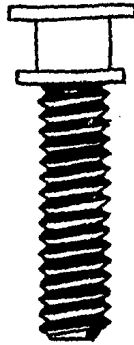
Se ha intentado de varias maneras modificar la forma de los P.I., con el propósito de mejorar su desempeño en la restauración.

Algunos P.I., como los de la Compañía Bondent, han introducido un pequeño anillo que es parte del mismo cuerpo del P.I., para que la parte más coronal de la perforación quede "sellada" al asentar el P.I. Además, traen una cabeza plana en el extremo coronal del P.I., que sirve para aumentar la retención mecánica del material al P.I., aunque no se ha demostrado que esta modificación sea realmente efectiva. (Fig. 13).



Figura 13

P.I. DE LA COMPANIA  
BONDENT



Consideramos importante mencionar aspectos fundamentales de la amalgama, ya que éste es el material que más se utiliza - en las restauraciones con P.I.

Gran parte de los fracasos en las reconstrucciones de muñones con amalgama se deben a una mala manipulación, mala condensación y a una incorrecta relación amalgama-mercurio.

La técnica y la presión de condensación de la amalgama afectan a la resistencia de la restauración, de modo que a mayor presión de condensación, mayor será la resistencia a la compresión. También es importante destacar que una mezcla de amalgama donde la proporción de mercurio sea mayor a la recomendada por el Fabricante, la resistencia de la restauración se ve considerablemente reducida.

Durante muchos años se ha sugerido emplear amalgama con alto contenido de cobre para llevar a cabo restauraciones con P.I., sin embargo, se ha comprobado que estas amalgamas han mostrado cambios dimensionales a los 2 meses de su colocación y éstas han sido mayores aún después de 3 años de uso. Estos cambios dimensionales ocasionan que haya microfiltraciones en los márgenes de las restauraciones. Se sabe que estas microfiltraciones son originadas por los productos de corrosión de la amalgama, que se desprenden de las superficies de la misma

ocasionando molestias al paciente, tales como depósitos de los productos de corrosión en tejidos blandos vecinos y mal sabor de boca, producto de las corrientes galvánicas que se desarrollan cuando están en contacto la amalgama con el metal de la restauración colada.

La aplicación de barniz cavitario en los márgenes de la restauración con amalgama de alto contenido de cobre no demuestra una diferencia significativa en la reducción de las microfiltraciones.

La expansión de la amalgama durante los cambios dimensionales, ha ocasionado fracturas sobre coronas de oro. Los patrones de las fracturas indican que el stress es el causante del fracaso, generalmente producido por la expansión de la amalgama. Por muchos años en la operatoria dental, se han cementado coronas de oro sobre muñones de amalgama. Cuando se han producido fracturas por la expansión de la amalgama se ha observado que las líneas de fractura se orientan en dirección gingivo-oclusal.

A pesar de estos resultados negativos, se advierte también que la amalgama con alto contenido de cobre posee mejores propiedades antibacteriales que la amalgama de tipo convencional. De hecho, casi todas las amalgamas tienen propiedades -

antibacteriales, pero de ellas la amalgama Indilloy de alto contenido de cobre, demostró inhibir el desarrollo de los mis mos microorganismos que las otras, además del estreptococo - mutans, el estreptococo salivarius y el lactobacito acidophilus.

Consideramos pertinente mencionar los resultados de las investigaciones anteriormente descritas para que el dentista norme un criterio en cuanto al empleo de las distintas amalgamas.

Pensamos que con una adecuada manipulación y condensación de la amalgama convencional una delicada preparación de la cavidad, la aplicación correcta de las bases cavitarias y el minucioso análisis del sellado marginal de la corona, se logran los propósitos de resistencia, antibacteriales y de sellado - que se requieren para este tipo de restauraciones.

Es justo reconocer que los fracasos en este tipo de tratamien tos se deben no solo a los materiales, sino también a las iatrogenias cometidas por el dentista.

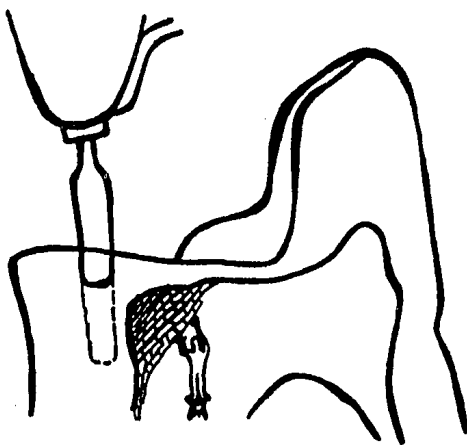
El objetivo más importante para un tratamiento con P.I. es - causar el menor trauma posible a la dentina y el tejido pulpar subyacente.

Una investigación de Suzuki, acerca de los P.I. que penetran

en el tejido pulpar, reveló que existen grandes procesos inflamatorios en el área de la cámara pulpar que rodea al P.I., así como necrosis en la mayoría de sus casos, y en uno de -- ellos se llegó a observar osteomielitis del hueso soporte.

Los cambios son más drásticos conforme pasa el tiempo y las posibilidades de resolución son mínimas o nulas. Suzuki encontró diferencias significativas en la respuesta pulpar a la penetración del P.I. cuando éste fue antecedido o cementado con Hidróxido de Calcio. En este caso los procesos inflamatorios fueron menos severos y se limitaron al área de la perforación, observándose una fagocitosis activa, así como la aparición de fibroblastos y la formación de dentina de irritación en el área involucrada. (Fig. 14)

Figura 14  
REACCION PULPAR AL ASENTAMIENTO DEL P.I.



Las observaciones de respuestas pulpares asociadas a los P.I. que perforaron el tejido pulpar no estuvieron de acuerdo con el reporte de Dolph, a pesar de que el estudio se llevó a cabo en condiciones similares y se menciona la contaminación de la pulpa por microorganismos durante la colocación del P.I.

Según Dolph, el implante intencional del P.I. dentro de la pulpa no produce ninguna respuesta inflamatoria, ni se observan signos de necrosis si el procedimiento se lleva a cabo de manera aséptica.

Cuando las condiciones lo permiten, los canales deben de localizarse en áreas donde el margen gingival esté por encima del nivel óseo. Esta es una ventaja porque las perforaciones laterales generalmente coronales son fáciles de manejar, pues en estos casos el margen de la restauración final se extiende apicalmente para restaurar el sitio de la perforación. Las perforaciones que involucran la cresta alveolar se ven afectadas con inflamación crónica y una eventual bolsa periodontal. En dichos casos la cirugía periodontal debe ser considerada para el manejo de esta iatrogenia.

Las perforaciones mecánicas de mayor profundidad y que involucran al hueso se asocian con la preparación de un poste endodóntico más que con la colocación del P.I. De este modo, si-

la perforación es accesible por medio quirúrgicos, se puede sellar con amalgama. En el caso de no requerir del tratamiento quirúrgico, se opta por el sellado con gutapercha o con -- pasta de hidróxido de calcio que permite la recuperación del hueso adyacente a la perforación.

## ALTERNATIVAS EN EL USO DE P.I.

Tratamiento inmediato con P.I. para el reuso de una corona - metálica de un diente fracturado.

En el caso de una fractura dental donde los márgenes de la corona queden intactos y tan solo la porción retentiva de la -- preparación se desprenda del diente, existe la opción de re-ubicar la corona metálica empleando P.I. con resina.

La forma de resistencia y la retención de éstas restauraciones están dados por retenciones mecánicas, postes intraradicales y P.I. combinados con los anteriores en ciertos casos.

La técnica describe procedimientos establecidos para bases de resina compuesta usando postes intraradicales y P.I., combinar la formación del muñón y el cementado de la corona en un solo paso da como resultado una excelente retención de la corona. El éxito del procedimiento depende de la correcta re-ubicación de la corona a los márgenes.

El requisito indispensable para la aplicación de esta técnica es que los márgenes permanezcan intactos.

En los dientes vitales se colocan los P.I. en puntos favora-



bles. Las superficies internas de la corona se limpian de cemento y se amplía ligeramente para permitir una adecuada longitud al P.I. y al poste en caso de ser necesario.

Si el diente es vital se puede cubrir la base del muñón con  $\text{CaOH}_2$  y las retenciones mecánicas se hacen en la estructura dentaria remanente o en la superficie interna de la corona.

El esmalte expuesto así como la dentina son grabados con ácido ortofosfórico y se aplica un agente sellador al esmalte.

El interior de la corona se rellena con resina compuesta de color contrastante, así como el área que rodea a los P.I.; se asienta rápidamente en su posición original en el diente hasta que polimerice totalmente la resina. Se remueve el exceso de resina del surco gingival y se checa la oclusión.

## C O N C L U S I O N E S

Pensamos que a pesar de la multitud de resultados adversos durante la colocación del P.I., este material de restauración seguirá siendo una buena alternativa para la reconstrucción dental en países donde la dificultad de comunicación con el técnico dental obstaculice la elaboración de restauraciones coladas, así como cuando el factor económico impida presupuestos elevados para la realización del tratamiento. Las investigaciones que se publican acerca de P.I. no son muy numerosas y creemos que tanto las clínicas como las catedráticos deberían motivar a la enseñanza más profunda de este tema sin restarle importancia por considerarlo un material agresivo o de segunda. Nuestra particular opinión acerca de este material, es que, su empleo es indispensable en la práctica odontológica por su fácil manipulación, bajo costo y para contar con otra posibilidad de restauración rápida y funcional mientras realizamos los distintos tipos de tratamientos, aún cuando se necesite mejorar la estructura y la técnica de empleo del mismo.

## B I B L I O G R A F I A

- 1.- GORDON, M.; et. al.: "Composite-veneered Amalgam Restorations". J. Prosth. Dent. 54:759, 1985.
- 2.- MOZER, J.E., WATSON, R.W.; The Pin Retained Amalgam. Dental Practice. 4:149-155. 1978.
- 3.- MEYER, R.D.: Selection of and Rationale for using Retentive Pins with the Amalgam Restoration. Restorative Dentistry, Chap. 23, pp. 277.
- 4.- NEWITTER, D.A., et. al.: "Evaluation of four Instruments for Inserting self-threading Pins". Operative Dentistry 5: - 142-145, 1980.
- 5.- EAMES, W.B., et, al.: "Five Threaded Pins Compared for Insertion and Retention". Operative Dentistry. 5:66-71. 1980.
- 6.- DOLPH, R.W.: "Intentional Implanting of Pins into Dental Pulp". Dental Clinics of North America. 14:-73. 1970.
- 7.- DUPERON, D.F.: et, al.: "The Effects of Three Types of Pins on the Tensue Strenght of Dental Amalgam". Journal of -

the Canadian Dental Association. 39:111-119. 1973.

8.- DURKOWSKY, J.S., et, al.: "Effects of Diameters of self Threading Pins and Channel Locations on Enamel Crazing". Operative Dentistry. 7:86-91. 1982.

9.- MOFFA, J.P., et, al.: "Silver Pins: Their influence on the Strength and Adaptation of Amalgam". J. Prosth. Dentistry 28:491-498. 1972.

10.- GOURLEY, J.V.: "Favorable Locations for Pins in Molars". Operative Dentistry. 5:2-6. 1980

11.- KELSEY III, V.P., et, al.: "Depth of seating of Pins of the Link series and Link Plus series". Operative Dentistry. 8: 18-22. 1983.

12.- DAVIS, S.P., et, al.: "Self threading pins and amalgam pins compared in resistance from complex amalgam restorations. Operative Dentistry. 8: 88-93. 1983.

13.- GARMAN, T.A., et, al.: "Self threading pin penetration into dentin. J. Prosth. Dent. 43: 298-302. 1980.

14.- HERMES, H.H., et, al.: "Effect of Pin depth on the dislodgement of pin retained composite resin crown basis". J. Prosth. - Dent. 46: 293-296. 1981.

15.- BURGESS, J.O.: "Horizontal Pins: A study of tooth reinforcement" J. Prosth Dent. 53: 317-322. 1985.

16.- COLLINS, J.F., et, al.: "Perforations in human teeth with threaded retentive pins". A scanning electron microscopy study. J. Prosth. Dent. 52: 334-338. 1984.

17.- BAGHERI, J. et, al.: "Reinforcement of weakened surrounding cavity walls with pins". J. Prosth. Dent. 51: 343-346. 1984.

18.- SAVOCA, D.E., et, al.: "Comparative stress effect of vented and non-vented self-threading retentive pins". J. Prosth. Dent. 52: 190-193. 1984.

19.- SARRETT, D.C., et, al.: "Heat generated when threaded pins are cut: A comparison of techniques". J. Prosth. Dent. 52: 46-49. 1984.

20.- IRVIN, A.W.: et, al.: "Photoelastic analysis of stress induced from insertion of self threading retentive Pins". J. Prosth. Dent. 53: 311-316. 1985.

- 21.- LAMBERT, R.L., et, al.: "Pin amalgam restoration and pin amalgam foundation". J. Prosth Dent. 54: 10-12. 1985.
- 22.- PORTER, K.H.: "Pin retained reinforced zinc-oxide-eugenol temporary restorations". J. Prosth. Dent. 53: 141. 1985
- 23.- PICKARD, H.M.: "A manual of operative dentistry". Oxford Medical Publications. Oxford University Press. Oxford, England, OX26DP. 1983.
- 24.- LEITAO, J.: "Influence on the primary mercury content and the condensation pressure on the polishability of amalgam". Acta Odontológica Scandinava. 4:328-331. 1983.
- 25.- ZARB, G.A.: "Prosthodontic treatment for partially edentulous patients." The C.V. Mosby Co. 130-134. 1978.
- 26.- SUZUKI, M., et, al.: "Pulpal response to pin placement" J.A.D.A. 87:636-640. 1973.
- 27.- GOERING, A.C., et, al.: "Management of the endodontically treated tooth." Part II: Technique. J. Prosth. Dent. 49: 491-497. 1983.
- 28.- DE SORT, K.D.,: "The prosthodontic use of endodontically

treated teeth: theory and biomechanics of post preparation"

J. Prosth. Dent. 49: 203-206. 1983.

29.- NOONAN, J. E., Jr., et, al.: "Replacement of the esthetic veneer of porcelain fused to metal crowns and bridges".

Gerodontics. 1: 236-239. 1985.

30.- LOVDHAL, P.E., et, al.: "Pin retained amalgam cores vs. cast gold dowel cores." J. Prosth Dent. 38: 507-514. 1977.

31.- SCHAFFER, M. et, al.: "Seating depth of each half of a two pin sistem". J. Prosth Dent. 49:507-510. 1983.

32.- VANNIEVWENHUYSEN, J.P., et, al.: "Retention and depth of insertion of two self-shearing pins". J. Prosth. Dent.

54: 496-500. 1985.

33.-CHAN, K.C.: "A Proposed Retentive Pin". J. Prosth. Dent.

40: 166-168. 1978.

34.- GALINDO Y.,: "Stress - induced effects of retentive pins".

A review of the literature. J. Prosth. Dent. 44:183-186.1980

35.- LAMBERT, R.L., et, al.: "Coronal reinforcement with - cross-splinted pin-amalgam restorations". J. Prosth Dent.

4: 346-349. 1985.

36.- MONDELLI, J.: "Dentistica Operatorial" Editorial Sarvier  
Sao Paulo, Brazil, pp. 147-155. 1976.

37.- BELL, B., et, al.: "Basic operative dentistry procedures"  
Lea & Febiger. Pub. Co. pp. 72-73; 95-97. 1971.

38.- STURDEVANT, Barton. "The art & science of operative den-  
tistry". McGraw Hill Boor, Co. pp. 246-247. 1968.

39.- CHARVENEAU; CARTWRIGHT: "Principles and practice of opera-  
tive dentistry". Lea & Febriger Pub. Co. pp. 249-254.1975

40.- PIN RETAINED AMALGAM. The Dental Mannual 1985.  
Quintessence Pub. pp. 136-137.1985.

41.- LITERATURA DE BONDENT. Whaledent International.  
"Bondent" Dentin Bonding Pins. Commercial Add. N.Y. N.Y.