



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**CONSIDERACIONES ENDODÓNCICAS PARA LA
RECONSTRUCCIÓN DENTAL ESTÉTICA**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A :

JUANA VERÓNICA MORENO TORRES

DIRECTOR: C.D. SANTIAGO MARTÍNEZ CHÁVEZ

MÉXICO D. F.

MAYO 2007



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A mi Adri: Por ser un gran ejemplo para mi, el cual lo aprendí y me llevó hasta donde estoy ahorita. Gracias por haber compartido conmigo muchas experiencias gratas como estudiante, las cuales fueron fundamentales durante el desarrollo de mi vida académica.

A mis Padres: Gracias por su gran apoyo, gracias por estar conmigo durante toda mi vida y ser los forjadores de mi profesión. A ti mamá por ser uno de mis principales motores para seguir adelante y ejemplo a seguir.

A mis Hermanos: Julieta y César por compartir conmigo las principales etapas de niñez y juventud.

A mi Abue Juana: Por ser el principal pilar donde comenzó el interés y las ganas de vernos como personas realizadas y profesionistas.

A Marcos: Gracias por todo, por el interés que demostraste para que desarrollará este trabajo sin ninguna preocupación.

A la Dra. Eva Alberto: Gracias por todos esos consejos, por ser mi guía.

ÍNDICE.

• INTRODUCCIÓN.....	4
• OJETIVO GENERAL.....	6
CAPÍTULO I. EFECTOS DE LOS MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS DE RESTAURACIÓN SOBRE LA PULPA DENTAL...	7
CAPÍTULO II. ENDODONCIA PROFILÁCTICA.....	22
CAPÍTULO III. RESTAURACIÓN EN DIENTES NO VITALES.....	28
3.1 Evaluación previa al tratamiento restaurador.....	28
CAPÍTULO IV. EFECTOS DEL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS SOBRE EL DIENTE.....	37
CAPÍTULO V. COMPONENTES UTILIZADOS EN LA RESTAURACIÓN DE DIENTES NO VITALES.....	41
5.1 Pernos Colados.....	47
5.2 Pernos prefabricados metálicos.....	50
5.3 Pernos no metálicos.....	56
CAPÍTULO VI. ONLAYS.....	73
6.1 Coronas totalmente de porcelana.....	75
6.2 Corona de porcelana reforzada con alúmina.....	77
6.3 Hi-Ceram e In-Ceram.....	79
6.4 Procera All-Ceram.....	80
6.5 Subestructura de hoja: Renaissance y Sunrise.....	81
6.6 Dicor.....	82
6.7 IPS-Empress.....	83
6.8 Coronas de metal porcelana.....	85
6.9 Artglass.....	89
6.10 Efecto férula.....	90
• CONCLUSIONES.....	94
• GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	96
• FUENTES DE INFORMACIÓN.....	100



INTRODUCCIÓN

Gracias a la relación Endodoncia-Prótesis el paciente cuenta con opciones en su plan de tratamiento, principalmente en dientes que se vuelven complicados debido a que la mayor parte de su estructura que se pierde por caries, traumatismos o por restauraciones extensas las cuales pierden su función.

La pérdida de estructura dentaria que sufre el diente durante algunos de los procedimientos endodóncicos, ocasionan un déficit en su resistencia y probablemente una fractura que es irremediable. Se debe reconocer si el diente está dispuesto a soportar una restauración, ya que, en los casos de que exista una pérdida considerable de tejido dentario, refiriéndose principalmente a corona, es necesario promover la retención y resistencia por medio de restauraciones intrarradiculares, siempre y cuando la raíz cuente con todas las características y condiciones necesarias al igual que su tejido de soporte circundante.

Se deben considerar los efectos de los procedimientos endodóncicos y protésicos en los tejidos dentales y que tanto influyen a la hora de tomar una decisión en cuanto a la restauración y conservación de los órganos dentarios, en condiciones de salud, tratando de conservar la mayor cantidad de tejido siempre y cuando no pongan en riesgo alguna etapa del tratamiento, ya sea conservando la mayor cantidad de estructura al realizar el acceso endodóncico y preparando espacios para poste o aplicando refrigeración adecuada, fresas e instrumental adecuado a la hora de realizar los tallados protésicos.

Es importante señalar la aparición de nuevos materiales y aditamentos para la restauración, en especial aquellos pernos prefabricados en base a



requerimientos estéticos los cuales son utilizados en conjunto con cementos de ultima generación y aquí cobra importancia el material utilizado en la obturación endodóncica como el cemento a base de óxido de zinc y eugenol el cual interfiere en la reacción de las resinas.

El Cirujano Dentista asume un gran reto al determinar el tipo de tratamiento específico para cada paciente, valorando conjuntamente todas las estructuras que se ven involucradas en el órgano dental, por lo que tiene el compromiso de actualizarse sobre las nuevas técnicas y materiales que se utilizan en la reconstrucción de dientes tratados endodóncicamente, con el fin de mantener en buen estado al sistema masticatorio devolviéndole la salud, función y estética principalmente, acorde a lo que el paciente espera del tratamiento odontológico en esta avalancha de técnicas y materiales para la rehabilitación bucal.

Este espacio lo dedico para agradecerle al C.D Santiago Martínez Chávez su apoyo, colaboración, dedicación y tiempo empleado para dirigirme correctamente durante la elaboración de esta tesina.

A la Mtra. María Luisa Cervantes Espinosa mis más sinceros agradecimientos por su gran apoyo, entusiasmo e interés que me mostró durante este seminario, para lograr el objetivo que me propuse.



OBJETIVO GENERAL.

Tener en cuenta todas las opciones posibles que se necesitan para llevar a cabo una reconstrucción dental en dientes tratados endodóncicamente.



CAPÍTULO I. EFECTOS DE LOS MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS DE RESTAURACIÓN SOBRE LA PULPA DENTAL

Los materiales utilizados en la odontología restauradora han sido una parte importante de cuestionamientos con respecto a los efectos deseables o indeseables que causan al momento de ser utilizados en las restauraciones dentales.

La contaminación bacteriana es considerada como un factor relevante del uso inadecuado de los materiales, a pesar de que se proporciona un sellado hermético en la cavidad se ha demostrado que las bacterias se pueden filtrar a través de la restauración por lo que los productos obtenidos de su metabolismo son los causantes de las afectaciones pulpares. Esto depende principalmente de la profundidad de la invasión bacteriana, el grado de reducción de la permeabilidad de la dentina producida por la esclerosis dentinaria y la formación de la dentina terciaria que esta dada por la rapidez o lo lento de la lesión. Si es rápida, se provocará una calcificación como medio de defensa y si es lenta, se formará dentina terciaria (reparadora) y esclerótica, las cuales actúan como medio de defensa.

La caries provoca respuestas defensivas de la pulpa y a su vez puede causar heridas severas, por lo que se recomienda la utilización de detectores de caries, los cuales nos ayudarían a distinguir la dentina remineralizable, dentina no manchada, y así no desgastarla mas de lo necesario y así inducir naturalmente la cicatrización del tejido afectado, esto es, optimizar el tratamiento restaurativo.



Así mismo con el gran avance que se ha tenido en materia odontológica, también se ha descubierto que se pueden realizar implantes de tejido dental. Estos trasplantes son a base de ameloblastos y esmalte artificial, los cuales hasta podrían llegar a sustituir los materiales utilizados en tratamientos restaurativos de caries, erosiones, traumatismos o por razones estéticas. La ventaja de aplicar esmalte artificial a los dientes es que este procedimiento provee una habilidad regenerativa natural para poder responder a pérdidas traumáticas en el diente. ⁽²⁾

Un punto importante es la microfiltración marginal, la cual depende directamente del operador al momento de manipular los procedimientos de restauración, ya que esta ha sido una de las causas de hipersensibilidad y de crecimiento bacteriano dentro de las restauraciones. Otra causa es la contracción física o química que presentan diferentes materiales al momento de ser colocados (resinas, amalgamas, bases cavitarias). Las fuerzas ejercidas durante la masticación también es causa fundamental, ya que crean deformaciones elásticas, provocando una interfase entre el material y el diente, por lo que esta es una de las principales causas de lesión pulpar y no tanto por el tipo de material restaurador.

Una vez que se produce una alteración en el material restaurador, como en el caso de las amalgamas, se puede tomar la decisión de repararlas y no de reemplazarlas totalmente, como una medida de protección para la pulpa dental. Esto es hacer el tratamiento dental lo menos invasivo posible. ⁽²⁾

La importancia de preservar la pulpa es de suma importancia, pero esta depende del grado de respuesta que tengan las células reparadoras. La respuesta más visible es la producción de dentina terciaria, que se clasifica como de origen reaccionario o reparativo, dependiendo siempre del tipo de agresión. La secreción de dentina secundaria es la principal respuesta de



reparación del odontoblasto: al realizar una cavidad, durante la masticación, en ligeros cambios térmicos, irritantes químicos y traumatismos leves. Esta dentina se deposita de forma continúa alrededor de la pulpa durante toda su vida, se le considera como la dentina que soporta ligeros estímulos, que se encuentran dentro de los límites de su función biológica. Hay que tomar en cuenta que la deposición que se lleva a cabo no presenta un grosor uniforme y por tanto esta calcificación distrófica puede ocluir completamente los conductos, reduciendo el aporte sanguíneo, llegando a la necrosis del tejido⁽⁴⁾. La dentina reparativa en contraste es secretada por una segunda generación de células odontoblásticas cuando la herida es irreversible, principalmente se observa cuando hay herida pulpar. La dentina reparadora se deposita formando una barrera protectora del tejido pulpar. ⁽⁴⁾El aspecto histológico de la dentina reparadora, muestra unos túbulos dentinarios irregulares, tortuosos o incluso falta de ellos. Cuantitativamente, se observa que a mayor grado de agresión de las preparaciones y los materiales restauradores mayor cantidad de dentina reparadora.⁽⁴⁾La excesiva secreción de esta dentina también puede provocar obliteraciones en la cámara pulpar y en los conductos radiculares.

Los factores que condicionan la respuesta pulpar son: un diente joven, pequeño, con cámara pulpar amplia sin dentina terciaria, el estado de defensas del paciente, el tamaño del foramen apical (amplio o estrecho) y la existencia o no de traumas agregados ocasionados por los procedimientos restauradores. Otros factores que son inherentes al operador son: la aplicación de una técnica inadecuada por la utilización de una presión de corte excesiva, el uso de instrumental cortante amellado o desafilado, el corte muy rápido, continuo y sin intermitencias, sin refrigeración o con refrigeración deficiente, la profundidad de la pared de la cavidad, el área, el volumen, la inflamación relacionada con el tipo de material restaurativo y la presencia de bacterias.⁽²⁾



La respuesta inflamatoria, se presenta principalmente por la extravasación de líquido hacia el tejido (edema), produciendo una elevación en la presión destruyendo así a los odontoblastos circundantes. Esta respuesta se puede reducir o eliminar si se elimina el agente causal que lo esta ocasionando.

Hasta ahora no se ha demostrado que un material de relleno permanente proporcione un sellado marginal perfecto, por lo que la filtración y la contaminación bacteriana son siempre una amenaza para la integridad de la pulpa. En consecuencia, se debe emplear una base de cemento o un revestimiento aislante de la cavidad adecuado, para sellar los túbulos dentinarios antes de insertar los materiales restauradores.

Dada la evidencia convincente de que el crecimiento bacteriano bajo restauraciones, representa la causa principal de lesión pulpar, las propiedades antibacterianas de los materiales de relleno pueden tener importancia considerable. El óxido de cinc y eugenol, el hidróxido de calcio y el cemento de policarboxilato, tienen la capacidad de inhibir el crecimiento bacteriano. El cemento de fosfato de cinc, las resinas y los cementos de silicato carecen de ingredientes antibacterianos, y esos materiales son los que se asocian frecuentemente con lesiones pulpares. ⁽¹⁾

La presión utilizada al momento de colocar los materiales de restauración, puede causar una respuesta pulpar más desfavorable que la provocada al momento de preparar una cavidad. Por ello, se prefiere una condensación moderada del material restaurador y un adecuado espesor de dentina remanente.

Con respecto a la contracción que sufren los materiales al momento de polimerarse por ejemplo las resinas, la contracción de polimerización de estos materiales tiende a producir la separación de la restauración de las



paredes de la preparación, lo que origina una brecha a través de la cual se produce filtración marginal. También las cúspides se flexionan y la estructura dentaria queda en tensión y con sensibilidad, produciendo así fisuras en el esmalte.⁽³⁾

Esto se ocasiona por la manera en que fotopolimeriza el material, ya que depende principalmente del tipo de cavidad, la forma de colocación y la adhesión, por lo que la resina tiende a expandirse hacia fuera afectando al adhesivo y como consecuencia fractura del mismo, originando así una interfase entre la restauración y la cavidad, por el cual pasan los fluidos bucales. La contracción puede aumentar si se prolonga el tiempo de fotopolimerizado aproximadamente entre unos 30 segundos a 60 segundos. En este caso se recomienda principalmente colocar la resina en capas o sándwich⁽²⁾, y entre cada una fotopolimerizar, mantener el campo operatorio aislado y controlar el tiempo de polimerización del material. Es importante considerar el tiempo que se utiliza para grabar esmalte y dentina, este no debe pasar de 20 segundos, ya que su forma de actuar es eliminando el barrillo dentinario y desmineralizando el tejido, por lo tanto se aumenta el grosor de los túbulos dentinarios, incrementando el paso de irritantes a la pulpa y causando lesión en ella. Por esta razón se debe de colocar un sellador de túbulos dentinarios y un adhesivo, lo que ayudará a tener menos filtración. Hay que recordar que los adhesivos se difunden a través de los túbulos, para formar una capa híbrida. La hibridización es el proceso en el cual la superficie de la dentina se desmineraliza por la acción de un ácido y luego se impregna con un sistema adhesivo que polimeriza entrelazándose con las fibras de colágeno expuestas por la descalcificación. Esta capa híbrida actúa como una protección pulpar que sella la superficie dentaria y reduce la microfiltración y la sensibilidad postoperatoria.



Otro material considerado como agresor de la pulpa dental son los pines o pernos peripulpares, los cuales se utilizan principalmente para brindar retención a ciertos tipos de materiales restauradores, hay dos tipos: atornillados y cementados. En ambos se debe tomar en cuenta el sitio de colocación ya que puede alterar o inclusive formar pequeñas perforaciones cerca de la pulpa dental, además de que puede provocar microfracturas, en el caso de los atornillados. Con respecto a los cementados, su retención es provocada principalmente por el cemento, por lo que este entra en mayor contacto con la dentina, provocando así mayor irritación. Gracias a estos pines se puede proporcionar excelentes formas de retención y resistencia para los materiales restauradores, sin embargo, los riesgos que están involucrados como el agrietamiento de la estructura dentaria, perforación en la cámara pulpar, es a causa del empleo de una técnica inadecuada al momento de colocarlos.

Las reacciones de la pulpa comienzan siempre cuando los materiales y restauraciones entran en contacto con la superficie de la dentina. Conforme la dentina tiende a ser más delgada la reacción de la pulpa es más significativa. Algunos estudios han demostrado que si hay un grosor de dentina de 2 mm entre el suelo de la preparación cavitaria y la pulpa, el aislamiento contra técnicas dentales termogénicas principalmente será adecuado, a pesar de que haya un abuso intencionado de los materiales restauradores. Una ley fisiológica simple de la difusión afirma que la difusión de sustancias depende de dos factores: 1. gradiente de concentración de las sustancias, y 2. área de la superficie disponible para la difusión. El área superficial de dentina disponible para la difusión es importante para determinar la extensión de las reacciones de la pulpa. Puesto que los túbulos dentinarios varían en cuanto a diámetro y densidad en distintos puntos del espesor de la dentina, el área superficial (es decir, el área y la densidad de



los túbulos) disponible para la difusión cambia en las diferentes regiones de la dentina. ⁽²⁾⁽⁴⁾

En algunas situaciones, los túbulos dentinarios pueden ser bloqueados por la hidroxiapatita y otros cristales, (esclerosis dentinaria), otra reacción que conduce a la disminución de la permeabilidad dentinaria con la formación de dentina terciaria.

El barrillo dentinario también influye en la permeabilidad de la dentina y protege la pulpa al dificultar la difusión de sustancias tóxicas a través de los túbulos. La capa de barrillo actúa como barrera al flujo de fluidos. Por lo que al ser removido la permeabilidad, incrementa en el área de la superficie disponible.

De aquí surge la pregunta: ¿se elimina o se conserva el barrillo dentinario? Algunos creen que se debe de eliminar ya que el barrillo esta constituido principalmente por bacterias, sin embargo esta capa fina muchas veces actúa como barrera física que protege a los túbulos dentinarios. En otros casos el barrillo no permite la difusión de los productos bacterianos, aunque si es eficaz para impedir la invasión bacteriana real. La mejor opción es, eliminar el barrillo dentinario y colocar únicamente un recubrimiento o revestimiento, el cual nos ayudará a sellar los túbulos dentinarios, los más utilizados son los barnices y el hidróxido de calcio. Los barnices son soluciones de resinas naturales o sintéticas en líquidos volátiles como acetona, cloroformo, éter, entre otros, que una vez aplicados, se evapora el solvente para dejar una delgada capa semipermeable. Estos actúan como aislante químico y eléctrico, pero no térmico. Su función principal es reducir la microfiltración marginal, sin embargo, su uso clínico ha sido reemplazado por los sistemas adhesivos ya que algunos pueden contener moléculas bioactivas que pueden ayudar a la reparación de la pulpa, conteniendo



agentes antibacterianos, agentes desensibilizadores, mejoras en la fuerza de unión y sellado, así como la prevención de la actividad de caries ⁽²⁾. Sin embargo el hidróxido de calcio Dycal (DENTSPLY/Caulk, Milford) resistente al ácido ⁽⁴⁾, ha sido el más utilizado en la práctica dental ya que sirve como recubrimiento pulpar directo o como sellador cavitario. Promueve al cierre apical en dientes con desarrollo incompleto, se usa en restauraciones de una sola cita como amalgama o resina, se recomienda utilizarlo con agregado de trióxido mineral MTA, ya que forman un adecuado grosor de dentina reparadora. Pero algunas veces sufre de propiedades físicas inestables que permiten a las partículas del material migrar dentro del tejido pulpar, provocando inflamación y traer como consecuencia una necrosis del tejido.

También puede haber afectación en la pulpa por excesivas fuerzas oclusales, estas pueden llegar a provocar pulpitis, calcificaciones pulpares, y hasta necrosis, esto sucede cuando las restauraciones quedan altas interfiriendo con la oclusión del paciente, lo cual dependerá principalmente del tiempo en que la restauración este funcionando. Comúnmente a periodos cortos no se puede detectar reacción pulpar alguna, pero cuando el tiempo es largo, la pulpa comienza a reaccionar con inflamaciones principalmente del periodonto y la pulpa.

Con los materiales de impresión también podemos lastimar a la pulpa, debido a que se crea una presión negativa al momento de colocar y de hacer presión en el diente, a la hora de retirarlo, podemos provocar una desecación la dentina. Por esta razón se recomienda colocar agentes adhesivos dentinarios o bases, en el diente preparado para mantener un sellado adecuado en los túbulos expuestos y así no causar lesión alguna.

Al momento de cementar una incrustación o una corona, el diente algunas veces muestra sintomatología, se creía que era por la presión que se ejercía



al momento de colocar la restauración sin embargo, no es así debido a que se descubrió que probablemente las reacciones eran por pulpitis preexistentes o conocida como pulpa estresada en donde la respuesta de la pulpa ante nuevos estímulos, no tiene la misma capacidad de soportarlas y de regenerarse. Muchas veces esto es ocasionado por bacterias que se filtran en las restauraciones antiguas y no por los materiales utilizados.

Se recomienda usar antisépticos bacterianos después de realizar una cavidad para proteger la vitalidad de la pulpa como: nitrato de plata, fenol, hipoclorito de sodio, ácido etildiaminotetracético (EDTA) y clorhexidina⁽³⁾. Pero a estas sustancias se les han encontrado inconvenientes, como: el nitrato de plata y el fenol siendo estos citotóxicos ya que son muy permeables en la dentina y tienden a atravesar muy fácilmente los túbulos dentinarios. El hipoclorito de sodio es el más recomendable porque no causa toxicidad, actúa como solvente orgánico y posee acción antibacteriana. Este se usa en una concentración de 2% durante 20 a 25 segundos.

El EDTA, se usa para la descalcificación de los conductos estrechos, por lo que se utilizará preferentemente para la eliminación del barrillo dentinario y no como antiséptico, ya que abre de una manera significativa a los túbulos dentinarios, haciéndolos más permeables al ambiente. Se dice que la irrigación con EDTA y el subsiguiente uso de hipoclorito de sodio resultan una mezcla sinérgica que disminuye la tensión superficial, permitiendo la difusión facilitada del hipoclorito, obteniendo una acción quelante sobre los cristales de hidroxiapatita de los túbulos dentinarios, dando como consecuencia una acción importante en contra de los microorganismos, además de permitir un contacto íntimo con el cemento sellador.



La clorhexidina es un buen antiséptico que se utiliza al 2%, para eliminar todos los restos dentarios de la cavidad y proporcionando así un sellado marginal correcto en la restauración.

Se pueden utilizar otras sustancias tales como el alcohol, para desinfectar la dentina y desecarla, pero sus resultados no han sido satisfactorios, debido a que provoca alteraciones en los odontoblastos y en cavidades profundas por un tiempo de 10 segundos. Sin embargo se puede contrarrestar la hipersensibilidad bacteriana con fluoruro de sodio aplicándolo al 2% por dos minutos en las cavidades, pero nunca hay que colocarlo cuando la dentina se encuentra recién cortada o cuando es alta su concentración porque puede provocar lesiones en los odontoblastos y por consiguiente en la pulpa vital.

Todos los materiales de protección y restauración actuales evaluados según las normas del Instituto Nacional Americano Estándar / Organización Internacional Estándar (ANSI/ISO) y aceptados por la Asociación Dental Americana y la Federación Dental Internacional (ADA/FDI), si son adecuadamente manipulados y en ausencia de infección, son bien tolerados por la pulpa. Por lo tanto, la irritación química es secundaria a la filtración bacteriana. ⁽³⁾

Anteriormente se menciono que el óxido de zinc y eugenol tiene propiedades antisépticas y previene el crecimiento bacterial en un 100%⁽²⁾, además de presentar un sellado adecuado en las paredes de la cavidad; entre otras cabe mencionar que es utilizado en restauraciones provisionales y como base cavitaria. También el eugenol actúa sobre los potenciales de acción de las terminaciones nerviosas, por lo que tiene un efecto sedativo. Se cree que gracias al eugenol la pulpa se puede irritar y hasta llegar a la necrosis, pero si se ocupa en cantidades mínimas este no la afectaría, por lo que se



recomienda prepararlo de manera espesa para contrarrestar ciertos efectos y por supuesto tener una cantidad suficiente de dentina remanente.

Con respecto al cemento de policarboxilato de zinc, es agresivo ante la pulpa ya que al momento de prepararlo sufre una reacción exotérmica, por lo que se recomienda usar una loseta fría al momento de mezclarlo, tomando en cuenta la protección del diente con previo recubrimiento pulpar y así sellar los túbulos expuestos, este cemento se adhiere al esmalte y a la dentina por quelación, además de presentar efectos bactericidas.

El cemento de iónomero de vidrio de resina modificado también previene el crecimiento bacterial de un 100% es el más compatible con la dentina y pulpa, ya que se adhiere químicamente a la estructura dental y cuenta con la propiedad de liberar fluoruros y presentar baja solubilidad al igual que su contracción es mínima.

Otro punto importante es cuando el diente es sometido bajo los procedimientos de restauración; principalmente al momento de retirar caries (preparación de la cavidad), el diente se ve mutilado por la eliminación de dentina, dando como consecuencia la exposición de una cierta cantidad de túbulos dentinarios, la densidad de túbulos dentinarios es de 15,000-20,000 por milímetro cuadrado y en la superficie pulpar el número de túbulos aumenta de 45,000 a 60,000 por milímetro cuadrado, al igual que su diámetro. Por lo tanto en las preparaciones profundas un gran número de túbulos dentinarios anchos son expuestos a traumatismos, a la acción de los materiales y a los productos bacterianos. La permeabilidad de la dentina es máxima en las superficies axiales delgadas, en particular en las zonas mesiales. Por lo que hay que mencionar que en las preparaciones de coronas, tal es el caso de las veneer completas y en las prótesis fijas esta superficie se reduce ampliamente. La irritación pulpar es significativa cuando



el espesor de la dentina disminuye a menos de 2 mm. Por lo que los dientes pilares en una prótesis dental fija tienden a tener más problemas pulpares, ya que siempre depende del grado de destrucción dental y la complejidad de la restauración a realizar.

Los riesgos evidentes de afectación de la pulpa dental de los dientes en que debe hacerse una restauración exigen llevar a cabo una evaluación meticulosa, en especial en los casos de restauraciones complejas y de grandes dimensiones. Por consiguiente se debe tener muy en cuenta todos los efectos que dan como resultado tras la preparación de cavidades y coronas, ya que de esto dependerán las respuestas pulpares.

Entre estos se incluyen la lesión térmica, en especial el calentamiento por fricción, la preparación de la corona, la vibración, la desecación de la dentina, la exposición de la pulpa, el barrillo dentinario y el grosor de la dentina residual. ⁽¹⁾

La lesión térmica dependerá de la velocidad de rotación del instrumento, el tipo de fresa a utilizar, el tiempo y la fuerza a la que le es sometida durante el procedimiento. Generalmente existen tres intervalos de velocidades: bajas o lentas (menores de 12.000 r.p.m.), medias o intermedias (de 12.000 a 200.000 r.p.m.) y altas o ultraaltas (más de 200.000 r.p.m.). ⁽¹⁾

Si el corte continuo sin refrigeración produce temperaturas elevadas en cavidades profundas, la pulpa subyacente puede experimentar un daño grave, ya que la producción de calor dentro de la pulpa representa el estrés más severo aplicado durante los procedimientos restauradores.; si el daño es extenso destruiría la zona rica en células de la pulpa con la posibilidad de que no se forme dentina reparadora. Se ha recomendado el uso de una alta o ultraalta velocidad para eliminar el esmalte, dentina superficial y con una



baja velocidad para el acabado de las preparaciones ^{(2),(3),(4)}. Las velocidades menores a 3,000 r.p.m y de 200.000 r.p.m. o mayores son las más seguras siempre que se use la refrigeración adecuada. Las velocidades entre 3.000 y 30.000 r.p.m. son las más dañinas para la pulpa, inclusive con refrigeración.

Existen 3 tipos de refrigerantes: el aire, el agua, y la combinación de ambos. Los refrigerantes más empleados son el aire o las pulverizaciones de aire-agua. Se considera que "la energía calorífica es el evento más hiriente del tejido pulpar."

El calentamiento y el estrés generado durante el corte en seco de la dentina, son suficientemente intensos para dañar la estructura dental. El riesgo más elevado de daño corresponde a la zona situada en un radio de 1-2 mm bajo la dentina cortada.

La importancia de la refrigeración con agua y aire durante la preparación de la cavidad esta bien comprobada, ya que, el corte a velocidad alta, con un sistema de refrigeración adecuada, hacía que la temperatura de la pulpa disminuya hasta menos de la temperatura ambiental. Sin refrigeración, la temperatura de la pulpa aumenta hasta un nivel crítico, aproximadamente unos 7°C por encima de la temperatura ambiental. Lo mismo sucede cuando se utiliza un instrumento cortante de baja velocidad (11,000 rpm). Además el corte seco produce fracturas en el esmalte y puede causar, además, daño biológico pulpar. El uso de refrigeración con agua durante el corte elimina estas fracturas cuando el refrigerante se aplica en la interfase del corte. ⁽³⁾

Se menciona acerca de un "rubor" de los dientes durante o después de la preparación de la cavidad o corona, el cual se le ha atribuido al calor generado por fricción. Una forma característica, de la dentina coronal es el tono rosado poco después de ser cortada. Esta coloración rosada o roja nos



indica que nos hemos sobrepasado de los 2 mm mínimos de dentina remanente. Bajo condiciones favorables, tal reacción es reversible y la pulpa sobrevive. Sin embargo, el color púrpura oscuro indica trombosis, y se asocia con peor pronóstico. La incidencia de rubor dentinario es mayor en preparaciones coronarias completas, por lo que en este caso se indica una endodoncia profiláctica.

Con respecto a fenómenos vibratorios un estudio demostró alteraciones violentas en la cámara pulpar de los dientes, bajo el punto de aplicación de la fresa, y en otros puntos remotos a la preparación de la cavidad. De acuerdo con estas observaciones, las ondas de choque producidas por la vibración fueron particularmente pronunciadas al reducir la velocidad de corte; por lo tanto, se debe evitar el atascamiento de la fresa por aumento de la presión digital. Si se aumenta la presión más de 8 onzas se puede provocar una lesión. ⁽³⁾

Cuando se seca con chorro de aire directo en dentina recién cortada o se utilizan, fármacos deshidratantes como: alcohol, cloroformo, éter, cloruro de calcio, cemento de silicato origina una diferencia de presión provocando un movimiento rápido de fluido hacia fuera a través de los túbulos dentinarios, como resultado de la activación de fuerzas capilares dentro de los túbulos. De acuerdo con la teoría hidrodinámica sobre la sensibilidad de la dentina, el movimiento de fluido conlleva la estimulación de los nervios sensoriales de la pulpa. El movimiento de fluido también es capaz de arrastrar a los odontoblastos “desplazados” que se destruyen y desaparecen al experimentar una autólisis. Sin embargo, la desecación de la dentina por los procedimientos de corte o por chorro de aire, no lesiona la pulpa y aunque este procedimiento puede causar la destrucción de odontoblastos y producir respuesta inflamatoria, es probable que el número de células afectadas sea demasiado pequeño para causar una reacción significativa. Además, puesto



que la destrucción ocurre dentro de los túbulos dentinarios, el fluido dentinario diluye los productos de la degeneración celular, que en otro caso podrían iniciar una respuesta inflamatoria. En último término, los odontoblastos destruidos como resultado de la desecación se sustituyen por nuevos odontoblastos procedentes de la zona rica en células de la pulpa, y al cabo de 1-3 meses se forma dentina reparadora. Se afirma que un chorro de aire por más de 10 a 20 segundos es capaz de causar un movimiento del núcleo odontoblástico de 20 a 50 micrómetros hacia fuera de los túbulos dentinarios.^{(3),(4)}

No hay que olvidar a las caries secundarias o recurrentes como las causantes de fracasos en los tratamientos⁽²⁾ y que la selección y colocación de un tipo de material restaurativo en preferencia sobre otro puede significar la diferencia crítica entre el "fracaso o el éxito del tratamiento".



CAPÍTULO II. ENDODONCIA PROFILÁCTICA

La conservación de la pulpa dental, siempre que sea posible, constituye la mejor solución en el ámbito de la prótesis fija. Está justificada por muchos motivos, debido a que los dientes con la pulpa asocian indiscutiblemente cualidades mecánicas (máximo mantenimiento de la estructura de la cámara pulpar, preservación de los intercambios metabólicos entre la pulpa y la dentina) y biológicos (mantenimiento del potencial de defensa).

Para alcanzar dicho objetivo, resulta indispensable ante todo entender los mecanismos de defensa intrínsecos del complejo pulpa-dentina, entidad que comprende los tejidos de la pulpa y la dentina, estrechamente unidos a nivel embriológico, anatómico, fisiológico y, como extremo, patológico. En efecto, cualquiera que sea la agresión dentinaria (física, química o bacteriana), el complejo dentina-pulpa responde con una serie de fenómenos inflamatorios en el entorno de la pulpa, como reacciones típicas y constantes, en caso de lesión traumática de tejidos dentales duros, en la fase aguda, los núcleos de los odontoblastos que contiene la pulpa dentaria aparecerán como aspirados hacia la periferia, en el interior de los túbulos dentinarios. A esta fase le seguirá la infiltración de un exudado de tipo inflamatorio, caracterizado posteriormente por fenómenos contractivos de adición mineral (dentina terciaria o de irritación) y, al mismo tiempo, de manifestaciones degenerativas. El término degenerativo es usado en este caso en su acepción más propia parte del supuesto de que la pulpa raramente recupera su estado primitivo, después de haber sufrido una agresión. Las lesiones producidas en ésta tienden, a ser acumulativas.⁽²⁾

Este último punto es de suma importancia para el dentista ya que condicionará su comportamiento clínico. Es necesario, en efecto, tener



presente en el momento de establecer el plan de tratamiento ya que los futuros dientes pilares a menudo han sido agredidos o traumatizados anteriormente por caries, por patologías periodontales lo que causa una serie de alteraciones en la pulpa más o menos reversibles, pero cada una de ellas habrá dejado de todas formas sus efectos, provocando así el proceso de envejecimiento del conjunto dentina-pulpa.

Por tanto, resulta de fundamental importancia establecer un “balance pulpar” en el momento de la planificación del tratamiento, con el fin de evaluar el potencial de defensa de la pulpa.

Desgraciadamente:

- El examen clínico del diente pilar y de los tejidos de soporte.
- El análisis radiográfico.
- El estudio de la respuesta de la pulpa a los tests de vitalidad.

No permiten establecer con certeza un diagnóstico histopatológico de la pulpa dentaria. En tales condiciones, puede resultar muy difícil tomar una decisión sobre la terapia a aplicar en el diente. El problema además se complica posteriormente, pues el proceso de envejecimiento de la pulpa puede acelerarse en cualquier momento bajo el efecto de las irritaciones mecánicas, físicas y químicas que acompañan al tratamiento protésico. Es justamente este mecanismo de reacciones en cadena el que debe, en cualquier caso, llevar al clínico a adoptar un comportamiento prudente, intentando sobre todo conocer y controlar los numerosos factores agresivos.

En condiciones de salud y normalidad, en cuanto a forma y tamaño de las piezas dentales en pacientes que hayan finalizado su crecimiento corporal, la reducción del diente pilar por una prótesis de metal-cerámica es perfectamente compatible con la conservación de la vitalidad de la pulpa.



Una edad excesivamente joven representa, normalmente, una contraindicación para la intervención protésica de coronas de metal-cerámica debido a la amplitud de la cámara pulpar y también porque, en caso de que el diente no hubiese terminado su fase eruptiva, el margen de la preparación resultaría expuesto visualmente más adelante. ⁽²⁾

El examen radiográfico puede constituir una ayuda directa de diagnóstico, aunque no es completamente fiable, ya que la exposición accidental de la cámara pulpar tiene lugar con mayor frecuencia sobre la superficie vestibular, por lo que la dimensión pulpar más interesante para fines protésicos sería la anteroposterior, solamente alcanzable con una proyección lateral que de hecho es imposible. Analizamos la esencia de la pulpa en sentido lateral no por temor a una exposición en los espacios proximales, hecho bastante improbable, sino para obtener una referencia de las dimensiones anteroposteriores, además de que puede resultar difícil reconocer la presencia de astas pulpares atípicas.

Si una edad excesivamente joven puede constituir una desventaja en razón de la amplitud de la cámara pulpar y por el hecho de que los factores irritantes pueden penetrar más fácilmente los anchos túbulos dentinarios, es necesario tener en cuenta, sin embargo, que la esencia de los intercambios circulatorios y metabólicos, típicos del diente joven, permite una reactividad y un poder de recuperación desconocidos en el diente envejecido, cuya pulpa está limitada por el plexo vascular y empobrecida en su composición celular y en el cual el reducido diámetro de los canales es a menudo la expresión de una larga serie de microtraumatismos y de fenómenos degenerativos.

Cuando el diente que debe ser reducido a pilar protésico presenta una caries, reincidente o no, se deberá analizar con el examen radiográfico, la respuesta dentinaria en relación a la edad del paciente. En el caso en que se



haya verificado una adición de dentina terciaria en un paciente joven, entre la lesión y la cámara pulpar, se habrá formado un espacio de seguridad que gracias a su composición celular típicamente abundante, permitirá la conservación de la vitalidad del diente. Si en cambio la respuesta endodóncica, con producción de dentina terciaria, se ha verificado en un paciente mayor o ha sido insuficiente, es necesario tener en cuenta que con la preparación dental ocasionará, inevitablemente, un traumatismo posterior y dado el carácter acumulativo de las lesiones endodóncicas, esto podría llevar a una necrosis pulpar.

En tales situaciones será recomendable, obviamente, una terapia endodóncica profiláctica.

En los casos de restauraciones muy extensas, se ha de considerar de alto riesgo endodóncico a la pieza dental y por tanto, se ha de contemplar la necesidad de una terapia profiláctica. Si también ha habido una adición de dentina terciaria, la pulpa habrá perdido gran parte de sus capacidades defensivas, volviéndose más vulnerable. Esto es aún más válido en caso de que los pilares hayan sufrido en el pasado tallados para coronas u otro tipo de restauraciones (síndrome pulpar).

La terapia endodóncica profiláctica puede ser asimismo oportuna en el caso en que se deba proceder a la prótesis de piezas dentales con un grado de enfermedad periodontal muy avanzado.

La presencia de placa bacteriana sobre superficies radiculares descubiertas puede asociarse a alteraciones patológicas de los tejidos pulpares. Las toxinas bacterianas pueden acceder a la pulpa a través de túbulos dentinarios expuestos o canales radiculares accesorios, presentes especialmente en la zona radicular apical. Dichos agentes patógenos, con el



añadido estímulo irritativo provocado por la preparación dental, pueden provocar una lenta y progresiva degeneración del tejido que gradualmente, puede desembocar al final en una necrosis pulpar. La terapia endodóncica resulta motivada a menudo, en estos casos, por técnicas concretas de terapia periodontal, o bien como prevención de la hipersensibilidad postoperatoria que podría perjudicar a la higiene local.

También se debe mencionar que cuando, el pequeño diámetro de la raíz exige aumentar la eliminación de la dentina para preparar unas paredes axiales cónicas, la capa de estructura dental restante y situada por encima de la pulpa puede ser demasiado delgada para protegerse del proceso de degeneración irreversible debido a los efectos combinados de la preparación del diente y la posible irritación de los materiales utilizados en la restauración.

Cuando se pretende realizar una hemisección o amputación de la raíz⁽⁴⁾ para salvar partes de dientes vitales sin enfermedad periodontal, también está indicado un tratamiento de endodoncia previo a la restauración. De manera similar, los dientes con pérdida periodontal significativa pueden tratarse mediante endodoncia, conservando las raíces para que sirvan de sostén a una sobredentadura.

Una corrección oclusal extensa de dientes vitales también puede obligar al dentista a hacer un tratamiento de endodoncia antes de colocar una corona. Asimismo desvitalizar un diente hipererupcionado para disminuir su altura oclusal con el objeto de restaurar un plano oclusal adecuado e igualmente, la corrección de la relación corona:raíz⁽⁴⁾ inadecuada se consigue disminuyendo la altura de la corona mediante una reducción significativa de la misma. La endodoncia profiláctica debe tenerse en cuenta para evitar



tener que realizar una futura endodoncia y tener que acceder a través de las coronas.

En las situaciones en que los dientes presenten defectos de posición, o cuando la preparación deba situarse apicalmente a la unión amelo-cementaria, una mayor reducción de tejidos puede ser necesaria una terapia de desvitalización profiláctica o debido a que la preparación de dientes con pilares no paralelos⁽⁴⁾ no permitan colocar las restauraciones fijas, esto implicaría la eliminación de una gran cantidad de dentina de las paredes axiales y por consiguiente la posibilidad de invasión de la pulpa. Dicha terapia se indicará además, siempre que persista la duda, incluso tras un examen exhaustivo, quedando firme el hecho de que la desvitalización preventiva de todos los dientes que necesiten una terapia protésica se ha de considerar por supuesto, un sacrificio peligroso e inútil de los tejidos dentales.

No hay que olvidar :

“La pulpa dental constituye indudablemente el mejor material de empaste endodónico.”

También hay que tomar en cuenta que la terapia endodónica profiláctica tiene indicaciones con fines retentivos; en todos aquellos casos en que se prevea una cantidad insuficiente de tejido dentario sano al término de la preparación del pilar, por lo que será conveniente buscar la retención necesaria a nivel radicular.



CAPÍTULO III. RESTAURACIÓN EN DIENTES NO VITALES

3.1 Evaluación previa al tratamiento restaurador

Antes de iniciar el tratamiento se debe de evaluar el diente a tratar en forma individual y en forma general, tanto en dientes adyacentes antagonistas examinando su estado periodontal, dental y endodóncico etc.

Con respecto a la evaluación endodóncica se deben de identificar los dientes que presentan tratamiento de conductos con ayuda de exámenes radiográficos, si en caso de que alguna pieza presente inflamación, dolor y hasta inclusive una lesión periapical, se tendrá que realizar nuevamente el tratamiento de conductos principalmente si ese diente es candidato a la colocación de una restauración nueva, tomando en cuenta las pruebas pulpares como: pruebas térmicas, eléctricas, cavitarias, pruebas periapicales en donde se utiliza la percusión, la palpación, pruebas oclusales y radiográficas. Todo esto deberá ser tomado en cuenta si el diente es candidato para la colocación de un perno intrarradicular. ⁽⁴⁾

La evaluación periodontal se debe tener muy en cuenta ya que debe determinarse antes de iniciar el tratamiento restaurador, momento en que asimismo deberá considerarse el posible efecto que tendrá la restauración planificada sobre el sistema de inserción de la pieza. Muchos dientes tienen defectos estructurales significativos que impiden la realización de una reconstrucción de la corona y con el sondeo periodontal nos podemos percatar de una fractura radicular en sentido vertical. ⁽⁴⁾ La caries extensa, la fractura dental, las restauraciones previas, las perforaciones y la reabsorción externa son trastornos que pueden destruir la estructura dental de la



inserción periodontal, por ejemplo las restauraciones que invaden el espacio biológico. En un diente mutilado en el que la realización de un tratamiento de restauración pondría en peligro el epitelio de unión o los niveles de fijación del tejido conjuntivo, debe considerarse la posibilidad de efectuar (además de la endodoncia y la restauración) un cirugía con alargamiento periodontal de la corona o una extrusión por ortodoncia. ⁽⁵⁾

Antes de iniciar un tratamiento restaurador debe analizarse también las posibles complicaciones estéticas. Una encía delgada puede transparentar un tono radicular oscuro. Asimismo, los pernos metálicos o de fibra de carbono y la amalgama colocados en el interior del conducto radicular pueden ocasionar la aparición de una coloración gingival por la raíz subyacente. Al seleccionar los materiales de reconstrucción y los pernos debe tenerse en cuenta la transparencia de las coronas que son exclusivamente cerámicas. En las regiones donde más preocupan los resultados estéticos es posible utilizar pernos con núcleo de carbono del color de los dientes, pernos con resina compósito reforzada con fibra de vidrio o pernos de circonio. Igualmente, es mejor utilizar material del color de los dientes en lugar de emplear un material de reconstrucción coronal opaca. Si el diente presenta oscurecimiento o cambios de color a causa de un tratamiento de conductos, se debe recomendar un tratamiento de blanqueamiento dental; pero siempre y cuando que el diente solo presente una destrucción mínima de tejido y que esta pueda ser restaurado con materiales convencionales. Este tratamiento está indicado principalmente en dientes anteriores. ⁽¹⁰⁾

Un diente con un buen resultado estético que no necesite la colocación de una corona después del tratamiento de endodoncia, se debera controlar el uso de los materiales de obturación colocados en el tercio coronal del conducto radicular y en la cavidad pulpar. El color y la transparencia de la



mayoría de los dientes no recubiertos por coronas son afectados de modo adverso por las sustancias opacas. Igualmente, la coloración secundaria al empleo de gutapercha puede ser visible en la cara coronal de un diente endodonciado, por lo que la aplicación de este material debe limitarse a la zona apical de la raíz.

En estos casos en que existen preocupaciones estéticas sobre los resultados finales, los materiales de endodoncia y de restauración deben seleccionarse de modo que proporcionen el mejor servicio clínico con el mínimo de trastorno estético.⁽¹⁾

Al seleccionar la restauración que se colocará en un diente tratado endodóncicamente se deben de contemplar los siguientes puntos:

- La estructura dental remanente.
- La posición anatómica del diente.
- La carga funcional sobre el diente.
- Los requisitos estéticos del diente.⁽¹⁾

Estos factores nos ayudarán a determinar si está indicada la utilización de pernos, muñones (cores) o coronas.

La cantidad de estructura dental remanente, es uno de los aspectos más importantes en la restauración de dientes endodonciados. Los dientes con más de la mitad de la estructura dental intacta son más resistentes que los dientes lesionados, por lo que pueden tratarse de manera conservadora mediante restauraciones coronales y sin necesidad de introducir pernos en el interior de las raíces. Una pérdida extensa de estructura dental por caries, fracturas y restauraciones previas debilita significativamente la estructura



dental remanente y, en consecuencia, exige la colocación de pernos, muñones y coronas.⁽⁵⁾

Los dientes con estructura dental remanente mínima tienen problemas clínicos, como los siguientes:

- Aumento del riesgo de fractura radicular
- Mayor disponibilidad experimentar caries dental recurrente después de la restauración
- Mayor incidencia de pérdida o despegamiento de la restauración final
- Aumento de la incidencia de invasión del “espacio biológico” durante la preparación.

La diferencia entre el éxito o el fracaso a largo plazo de una restauración puede radicar en 1 mm de estructura dental adicional presente en la zona marginal. Al quedar dentro del borde de la corona y rodeada por ella, esta dentina extra proporciona una mayor protección que cualquier perno o muñon. El plan de tratamiento debe tener en cuenta todas las especialidades odontológicas para conseguir una estructura dental sana, para diseñar el complejo perno-muñon-corona de modo que se consiga una retención no traumática. Si no es posible crear una restauración duradera y funcional, debe considerarse la posibilidad de extraer el diente.⁽¹⁾

Los dientes no se hacen más resistentes cuando se les coloca un perno intrarradicular, ya que primero se puede tomar en cuenta la cantidad de tejido eliminado, en este caso en coronas totales, y de ahí se decide si se coloca o no un perno intrarradicular. En caso de que hubiera suficiente cantidad de tejido se utilizarán únicamente materiales restauradores para crear más retención. Esto es si el diente es vital, decidir si se le realiza el tratamiento de conductos, después de haber realizado los desgastes selectivos para una prótesis fija.



Sin embargo también se puede ser de la idea que los pernos hacen más resistentes a los dientes, previniéndolos de fracturas transversales; principalmente teniendo o no estructura dental, pero sin olvidar que el mejor material sin duda es el mismo diente vital y que el perno únicamente nos ayudará con la retención de la restauración.

La posición anatómica del diente se determinará según si es del sector anterior o posterior.

En el caso de los dientes anteriores y premolares, se tomará la decisión de colocar un perno cuando después de realizada la preparación lo amerite o en casos, cuando al diente se le retire una restauración vieja y tejido dental que no cuente con las características adecuadas para poder aguantar una restauración nueva.

Las fuerzas oclusales a las que se somete cada diente deben ser tomadas en cuenta, por ejemplo en los dientes anteriores no es tan aconsejable colocar un perno, ya que las fuerzas que se producen son perpendiculares a su eje longitudinal (fuerzas horizontales)⁽⁵⁾, estas fuerzas crean movimientos tangenciales, las cuales provocan un desalajo del mismo. Por esta razón, y particularmente en estos dientes hay que evaluar a conciencia la necesidad de colocar el perno o tan solo realizar la restauración con materiales convencionales, pero siempre hay que recordar que dependerá del grado de destrucción dental que se presente.

En dientes anteriores inferiores, no se descarta la opción de poder utilizar pernos intrarradiculares, ya que por su diámetro y longitud, se podrían hacer más resistentes.



En dientes posteriores, la colocación de un perno estará indicada cuando únicamente su estructura este afectada y la restauración a colocar no tenga ningún tipo de retención, en casos de que el diente presente tratamiento de conductos con mínima cantidad de tejido comprometido, esto es, que el tratamiento restaurador solo se limite al sellado hermético del acceso, solamente se recurrirá a la colocación de materiales restauradores, como resinas o amalgamas.

También se puede recurrir al uso de pines cuando así lo requiera, principalmente sirven como medios retentivos para la colocación de materiales.

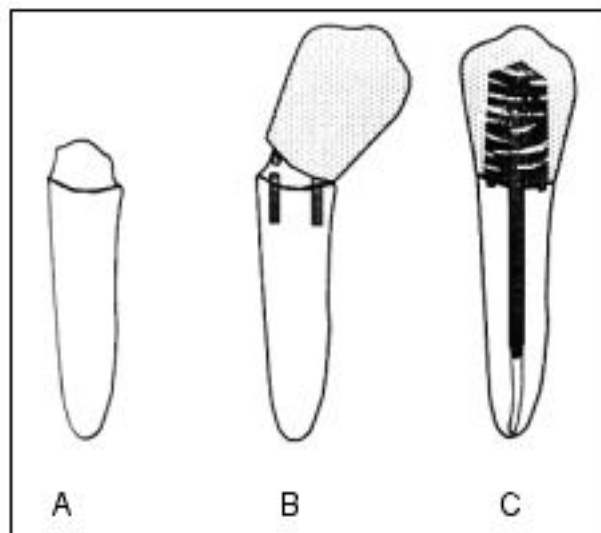
Otra forma de proteger a los molares es con las restauraciones conocidas como onlays, coronas cerámicas o metálicas. Estas protegen mejor de las fracturas a las cúspides y, por lo tanto, son las que deben utilizarse en los dientes posteriores (excepto en los casos poco usuales en que la fuerza funcional es mínima) aunque estudios hechos in vitro sugieren que mediante los actuales sistemas de resina compósito y de adhesivos dentinarios los premolares con aberturas de acceso o con preparaciones conservadoras MOD pueden restaurarse hasta conseguir unos valores normales de fractura cuspídea, por lo que el refuerzo así conseguido es tan sólo temporal.^{(5),(7),(10)}

Las fuerzas horizontales y de torsión que soportan los pilares de las prótesis parciales fijas o removibles obligan a aumentar las características de protección y retención de este tipo de restauraciones. Los dientes pilares de puentes fijos y largos (de varios dientes) y de prótesis parciales removibles con extensión distal absorben más las cargas transversas y, por lo tanto, requieren una mayor protección que los pilares de puentes más pequeños o las prótesis parciales removibles dentosoportadas. Igualmente, los dientes



con desgaste por bruxismo, oclusión o función lateral intensa, requieren la colocación del complejo perno, muñon y corona.⁽⁵⁾

Los premolares cuentan con otra especificación. Estos dientes están sujetos a una mezcla de fuerzas transversales y compresivas. Es por eso que la necesidad de colocar un perno no está clara. Si la corona es larga con respecto a su diámetro o si el diente recibe fuerzas laterales significativas, puede estar indicado un perno intrarradicular, pero si la porción coronaria del diente es corta y este funciona como un molar, entonces por lo general no está indicado el perno. (Fig 1)⁽⁵⁾



(Fig 1)⁽⁵⁾

- A. Un premolar puede permanecer vital pero con poca estructura coronaria residual.
- B. Una restauración con pernos peripulpares y una corona tiene alto riesgo de falla debido a las palancas desfavorables.
- C. Un diente tratado endodóncicamente y la colocación de un endoposte con corona, la cual le proporciona una mejor oportunidad de éxito.



Se recomienda en molares y premolares colocar una restauración colada con recubrimiento oclusal, para evitar fracturas verticales. ⁽¹⁰⁾

La anatomía radicular, determinará el tipo de perno o poste a seleccionar en cuanto forma, diámetro etc., de no conocer adecuadamente la anatomía radicular del diente a tratar, las causas del fracaso de los pernos giran en torno a un pobre diseño del mismo. Fallas en la retención y daños a la estructura radicular, debido a perforaciones o adelgazamientos que tarde o temprano estos errores se traducen en microfiltraciones, lesiones periapicales, inflamación y hasta dolor. Para el tratamiento con pernos se debe seleccionar la raíz. En el caso de los molares superiores, la raíz distal es la adecuada, ya que no presenta ninguna curvatura y por lo regular es recta. En los inferiores la raíz a utilizar es la distal, ya que las mesiales por lo regular presentan curvaturas y tienden a ser muy delgadas. Los primeros premolares superiores, por tener dos raíces se escoge únicamente la palatina. Se menciona acerca de pernos accesorios, estos se utilizan en casos cuando las raíces son cortas, delgadas o coronas clínicas largas, en estos casos será necesario colocar pernos adicionales, en los premolares se pueden utilizar las dos raíces.

Se debe tener cuidado con los dientes que poseen invaginaciones y depresiones en los tercios cervicales y medios de la raíz, al igual de variables anatómicas importantes como el diámetro mesio-distal del diente, la longitud de la raíz y la amplitud de la preparación de la cámara pulpar.

Con respecto a la conicidad de la raíz, se debe de tener cuidado al momento de elegir el perno, como la cantidad de estructura dentaria a desgastar. Ya que clínicamente si la pared vestibular remanente, en la entrada del conducto es menor a 1 mm y la raíz es cónica, se debe evitar el uso de pernos



paralelos para prevenir perforaciones en la pared del conducto, en el extremo final del perno.⁽⁵⁾

Cuando la conicidad del conducto es muy pronunciada, debe evitarse el uso de pernos con lados paralelos, ya que tienen una alta posibilidad de perforar o fracturar la raíz y además por poseer bajo índice de retención.

El diámetro del perno debe ser seleccionado, según lo ancho del conducto a restaurar y por la adherencia que este tiene que formar en las paredes del diente; tomando en cuenta que se debe de realizar un mínimo desgaste al momento de preparar el conducto, durante la desobturación.

El espesor de los conductos depende en gran medida de los fracasos ó éxitos que se tengan al momento de colocar un perno debido al desgaste inadecuado de la estructura radicular. Para prevenir esto, el profesional debe estar familiarizado con la anatomía radicular y con el efecto del instrumental dentro de los conductos.⁽⁵⁾

Este punto es importante, ya que se debe de preservar una cantidad suficiente de dentina remanente en los conductos y esto es con el fin de que el diente-perno soporte las fuerzas, a las que son sometidos y así evitar la fractura. No hay que olvidar que la resistencia de un diente tratado endodóncicamente esta dada por la cantidad de dentina remanente presente. Contrario a esto, si la dentina es escasa o hay muy poca cantidad, el perno le dará un efecto en donde se hará más resistente.

Hay que considerar 1.0 mm a 1.5 mm de espesor de dentina al momento de colocar un perno intrarradicular. Por lo que si no se cubre un mínimo de 1.0 mm de pared axial vertical, en un diente que pueda actuar como pilar de una prótesis fija, se recomendará siempre la extracción dental.⁽¹⁰⁾



CAPÍTULO IV. EFECTOS DEL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS SOBRE EL DIENTE

Entre los principales cambios que presenta el diente ante el tratamiento de conductos son los siguientes:

- Desgaste de la estructura dentaria, cambios en la arquitectura del diente, y en la anatomía de los conductos radiculares.
- Cambios en el contenido de humedad.
- Cambios producidos en la permeabilidad dentinaria.
- Cambios producidos en las propiedades físicas del tejido dentinario.

Todas las técnicas y procedimientos utilizados en la limpieza y conformación del conducto tienden a modificar su anatomía y morfología.

Se creía anteriormente que los dientes con endodoncia tendían a ser más frágiles, sin embargo esto dependerá de la estructura dental con la que cuente, ya que si presenta las cúspides atrofiadas y con insuficiente tejido para controlar las fuerzas oclusales normales, esto ocasionará indudablemente su fractura. Se ha considerado que la pérdida del techo de la cámara pulpar es un factor que contribuye en el debilitamiento del diente.⁽⁷⁾

Se ha determinado la dureza de la estructura coronaria de dientes con acceso, obteniendo una reducción del 5% de la dureza del diente con respecto a una corona íntegra; mientras que una cavidad MOD produce una reducción de la dureza en la estructura dentaria de un 60 %, a lo cual se atribuye la violación de la integridad de las crestas marginales, por lo que asocian la pérdida de la dureza mas que a la pérdida de estructura dentaria causada por los procedimientos restauradores que a los procedimientos endodónticos, debido a la pérdida de la arquitectura del diente. La reducción



de los planos inclinados internos que unen y soportan los ángulos agudos de las cúspides conlleva a que aumente la posibilidad de fractura.⁽¹⁾

El cambio de la estructura del diente trae consigo un cambio del comportamiento biomecánico, ya que si se ven afectadas las cúspides al momento de realizar el acceso endodóntico, su estado de pretensión esto es, la presión ejercida al momento de ocluir los dientes, ya no sería la normal por lo que el tejido tiende a expandir cierta fuerza a su contorno teniendo una mayor extensión, por lo que esto ocasionaría inmediatamente una fractura de la pieza dental.

También ocurren cambios en la humedad de la estructura dental, ya que la dentina madura está químicamente compuesta de alrededor 70% de material inorgánico, 20% de material orgánico y 10% de agua.⁽⁸⁾

La deshidratación de la dentina no modifica ni altera la estructura dentaria, ni es una de las causas que puede ocasionar fragilidad dentaria.

Por lo regular un diente deshidratado aumenta su módulo de elasticidad y dureza ante pruebas de tensión y compresión, en otras palabras incrementa la dureza y disminuye su flexibilidad, presentando más deformación plástica que en los dientes vitales.

La permeabilidad dentinaria es una propiedad característica de la dentina. La presencia de túbulos dentinarios va a permitir el movimiento de fluidos a través de la dentina, lo que permite la difusión de solutos a través de esta. Se cree que el barrillo dentinario, puede afectar notablemente la permeabilidad de la dentina radicular, sin embargo estudios revelan lo contrario ya que dependerá del estado en que se encuentre el cemento radicular a pesar de los procedimientos de instrumentación realizados. El cemento radicular actúa como una barrera, por lo que la remoción de cemento radicular incrementa la



permeabilidad de la dentina radicular, además depende del incremento de la superficie y la disminución del grosor de las paredes producidas por la instrumentación que por la presencia de la capa de barrillo dentinario. Por lo que si el paciente presenta enfermedad periodontal el diente se verá más comprometido por la filtración de bacterias presentes en dicha enfermedad. La dureza de la dentina en dientes tratados endodóncicamente esta relacionada con el tipo de restauraciones. Una restauración con amalgama, sin protección cusplídea, produce una restauración frágil, mientras que la recuperación de la dureza dentaria con la colocación de un onlay de oro aumenta. Por lo que la reducción de estructura dentaria produce una substancial pérdida de la dureza dentaria siendo como el principal factor en el cambio de la estructura dental.

Las restauraciones de amalgama pueden fallar debido a la continua flexión de la estructura dentaria, producida por la falta de unión entre la amalgama con el diente lo que produce fatiga en la estructura requiriendo menos fuerza para producir una fractura. El uso de adhesivo une a las cúspides, disminuyendo la flexión cusplídea, por lo tanto disminuye la fatiga dentro de la estructura dentaria.⁽⁸⁾

El eugenol ha presentado cambios sobre la dureza de la dentina radicular. Se detecto que se producía un incremento significativo de la microdureza dentinaria después de haberse sometido 2 semanas en contacto con eugenol, una de las hipótesis es la acción del ácido eugénico sobre la hidroxiapatita y el material orgánico, el cual produce un aumento en el ph produciendo una precipitación de sales de calcio, de manera que la liberación de carbonatos produce el reemplazo del ácido carbónico de la dentina por ácido eugénico. La segunda hipótesis se basa en que el oxido de zinc y eugenol incrementa la mineralización del tejido, principalmente en los sitios donde la hidroxiapatita se encuentra menos cristalizada. Otra opción



podría ser su efecto coagulante sobre el colágeno. Debido a este efecto los iones de calcio libres se unen dentro de los túbulos dentinarios manteniendo el equilibrio entre el agua y las moléculas de calcio. ⁽⁸⁾



CAPÍTULO V. COMPONENTES UTILIZADOS EN LA RESTAURACIÓN DE DIENTES NO VITALES

Se deberá llevar a cabo una historia clínica adecuada, la cual nos determinará el tipo de restauración que necesita cada paciente, ya que hay que tomar en cuenta principalmente las cargas oclusales a las que el diente endodonciado se ve expuesto, principalmente porque al ser un diente desvitalizado, el umbral de percepción de cargas es más elevado por lo que pueden soportar el doble de carga que lo normal, sin que sea detectado. ⁽⁷⁾

La historia clínica nos indicará si el paciente presenta restauraciones fracturadas, si es bruxista, si presenta movilidad dental, si los músculos se encuentran aumentados de volumen o no, su edad, ausencia de piezas entre otras. Todas estas características nos llevarán a decidir acertadamente sobre el tratamiento a seguir de cada paciente.

Se analizará muy detenidamente en los casos que sea necesario colocar la restauración inmediatamente después de concluir el tratamiento de conductos pero esto dependerá del grado de destrucción que presente el diente. Un ejemplo sería en los dientes anteriores, ya que por estética se optaría por una reconstrucción provisional, sin embargo se debe tomar en cuenta que en estos casos se podría contaminar el tratamiento por filtración.

Otra alternativa sería la colocación de una sobredentadura provisional y sellar al diente únicamente con un material convencional. ⁽⁷⁾

En dientes posteriores, se puede colocar ya sea amalgama o resina, pero siempre y cuando se considere el grado de destrucción dentaria. Se recomienda, que si solo presenta el acceso endodóncico, este se puede restaurar con los materiales comentados anteriormente, sin recurrir a



desgastes que comprometan aún más la arquitectura del diente tal es el caso al emplear los pins dentinarios para aumentar la retención.

En dientes con cavidades proximales se recomienda primero checar las condiciones que se encuentra el tejido, una vez que se examina, determinar si se puede utilizar un material convencional (amalgama, resina) para fortalecer más al diente. Si se coloca cualquiera de estos materiales como relleno o para reconstruir, se recomienda el uso de onlays colados con recubrimiento cuspídeo, las cuales nos ayudaran a prevenir o disminuir las tensiones al momento de la función y previniendo así las fracturas. En cavidades MOD se realiza el mismo tratamiento y con mayor razón se utilizan las onlays con protección cuspídea ya que en estos casos el diente se ve más comprometido con su estructura.

Al realizar los procedimientos de reconstrucción dental en dientes que no presentan suficiente tejido, deberá contar con tres partes esenciales: perno, muñón y restauración coronal.

Cada uno cumple diferentes funciones: el perno cumple con la función de retener al muñón y la restauración coronal, así como proteger a la raíz de las fuerzas que recorren todo el eje longitudinal del diente al momento de ocluir, disipándolas en toda su estructura y evitar una fractura radicular.

El muñón crea la retención necesaria para la restauración coronal, siendo el sustituto de la estructura dental perdida. La restauración coronal tiene la función de devolverle estética y función al paciente.



Las propiedades ideales que un perno debe tener son:

- Protección máxima de la raíz
- Retención intrarradicular adecuada
- Retención máxima del muñón y la corona
- Buen sellado marginal
- Buenos resultados estéticos, cuando sea indicado
- Recuperabilidad, esto es que sea fácil su remoción cuando sea necesario
- Biocompatibilidad.⁽¹⁾

Las características de los pernos son muy importantes: forma, longitud, diámetro ya que de estas dependerá la retención, la distribución de tensiones y su forma de colocación. Al momento de preparar los conductos para la colocación de un perno, se toma en cuenta la morfología radicular que es la que decidirá la forma. En el tercio cervical de un diente la forma es ovoide, redonda u ovoide en el tercio medio, y totalmente redonda en el tercio apical. Por lo que muchas veces hay que considerar que las raíces se angostan gradualmente desde la unión del cemento con el esmalte hasta el ápice del diente. Los dientes que suelen presentar esta tendencia son los primeros premolares, los incisivos laterales e incisivos centrales inferiores. Esto nos indica que debemos conocer perfectamente la anatomía radicular de cada diente, por que de no ser así se corre el riesgo de hacer perforaciones, en las cuales se producirían filtraciones hacia adentro de la raíz, provocando nuevamente contaminación. La estructura dentaria remanente y las fuerzas masticatorias, son otras variables importantes al momento de seleccionar el perno.



Para colocar el perno se deben de desobturar los conductos, preparar el conducto y dejar un sellado apical adecuado. Existen tres formas en que se puede remover la gutapercha: con agentes químicos (solventes como el cloroformo), con instrumentos calientes y con instrumentos rotatorios como las fresas Gates Glidden o las fresas Peeso. Cada técnica de obturación es diferente, al igual del sellado apical que brindan. En dientes obturados con conos de plata han mostrado una alta filtración a través del conducto; en dientes obturados con la técnica de condensación lateral y con gutapercha termo-reblandecida, no se mostró filtración alguna. Sin embargo hay que tomar en cuenta que al momento de realizar la preparación con instrumentos rotatorios, se puede alterar significativamente el sellado apical y más aún si este es menor a los 4 mm, ya que menor a esta longitud el diente se vería comprometido a una afectación periapical.

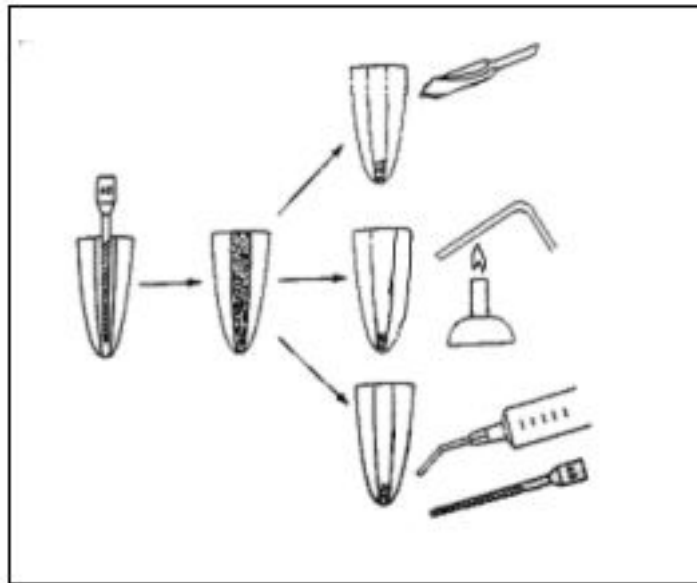
Se recomienda usar las fresas Peeso, ya que su punta es inactiva, esto es que solo nos sirve para guiarnos y no para desgastar o cortar. También se pueden utilizar las Gates Glidden, ya que si se usan a altas velocidades hay presencia de calor por fricción, y por consiguiente un sellado de la gutapercha. Otra forma de eliminar el material de obturación es por medio de cloroformo, pero este no es el adecuado ya que al momento de secarse hay una evaporación del líquido lo que provoca una contracción dejando una interfase entre el material y el tejido.

El tiempo en que se obtura el conducto y la remoción de este para la preparación del perno no influyen de manera directa sobre el sellado apical. Una de las situaciones que influye de una manera importante es el dejar menos de 4-5 mm de obturación radicular. ^{(4),(5),(10)}

También se recomendaría realizar a la vez dos técnicas de desobturación, primero comenzar con la desobturación con Gates Glidden o Peeso y



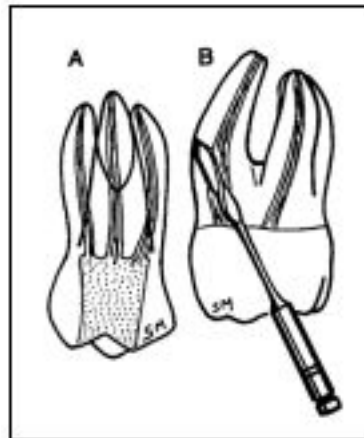
concluir con el adosamiento del material con la técnica a base de calor para sellar correctamente los contornos periféricos y así no dejar espacio por donde pueda haber filtración, para realizar este procedimiento, se recurrirá al aislamiento absoluto para así prevenir contaminación al momento de colocar el perno. (Fig. 2) ⁽⁵⁾



(Fig. 2) ⁽⁵⁾ Esquema de las diferentes técnicas de obturación y desobturación de conductos.

Se hace énfasis en las curvaturas que pueden presentar ciertos dientes, a pesar de contar con un estudio radiográfico si el operador no se encuentra familiarizado con la anatomía del conducto, se puede llegar a una perforación. (Fig. 3) ⁽⁵⁾

En los casos de presentar curvaturas se recomienda retirar primero la obturación con instrumentos calientes para hacer una guía al momento de utilizar los instrumentos rotatorios.



(Fig. 3) ⁽⁵⁾

- A. Curvatura en la raíz palatina de un molar superior.
- B. Perforación con ensanchador Peeso.

En casos de que se presente perforación es recomendable utilizar MTA, ya que es un cemento biocompatible (no crea reacción en el ápice), cuenta con una buena capacidad de sellado, tiene la característica de regenerar tejidos. También es utilizado como recubrimiento pulpar directo ya que favorece la formación de dentina.

Antes de realizar una reconstrucción en un diente con endodoncia por lo regular se necesitan varias citas antes de concluirlo. Los materiales de obturación temporal son utilizados entre cada cita mientras se coloca una restauración permanente por lo que son parte fundamental en el tratamiento, ya que este nos debe brindar un adecuado sellado, de no ser así se presentaría filtraciones dentro del diente y por consiguiente un problema de contaminación.

Los cementos como: cemento de óxido de zinc y eugenol, cemento de policarboxilato de zinc, cemento de fosfato de zinc, cemento de iónomero de vidrio y cavit nos pueden servir como obturaciones temporales, por lo que el



odontólogo decidirá cual utilizará según cada caso en particular. Se recomienda colocar un capa uniforme y suficiente de obturación temporal, más o menos de 4 a 5 mm ⁽¹¹⁾ de espesor para evitar filtraciones.

En la actualidad hay dos tipos de pernos más utilizados: colados y prefabricados (libres de metal y metálicos). Los pernos colados, se deben adaptar al conducto y con los prefabricados el conducto se debe preparar según la forma del perno.

Los pernos se pueden dividir según su forma en tres grupos: cónicos, paralelos y roscados. También se han dividido combinando variables de formas cónicas o paralelas, con superficies: dentadas, roscadas o acanaladas; entre ellos, el paralelo dentado y el paralelo roscado, se consideran los sistemas más retentivos.

5.1 Pernos colados

- Se desobtura el conducto a una longitud deseada respetando los 4 mm mínimos de obturación.
- Se comienza a eliminar la gutapercha con un condensador endodóncico caliente.
- Con una fresa Peeso y radiografía previa determinar la longitud con un punto de referencia en estos casos se toma el borde incisal de un diente adyacente.
- Se comienza a ensanchar con el Peeso más ancho o el que se adapte al conducto. Las dimensiones del ensanchador utilizado dependerá del diámetro del diente.
- Como regla general, no habrá de ser mayor de un tercio del diámetro de la raíz en la unión amelocementaria y deberá tener un grosor



mínimo de 1,0 mm de estructura dentaria alrededor del perno en la parte media de la raíz.⁽¹⁰⁾

- Si existe estructura dental supragingival, usar un fresa de diamante tipo llama para hacer un contrabisel alrededor de la periferia externa de la preparación. Esto ayuda a prevenir fracturas en el tejido remanente.
- Este perno se le considera tener mejor adaptación al conducto.
- Sirve para conductos expulsivos o elípticos, donde los pernos prefabricados no se pueden adaptar.
- El cemento que se coloca crea cierta espesura entre el perno y el conducto por lo que provoca cierta rigidez y características antirrotacionales.
- No hay falla entre la unión corona raíz.
- Se puede indicar en dientes donde el eje de la corona futura, no coincide con el eje longitudinal de la raíz, esto se observa principalmente en dientes anteriores.
- Permite corregir la dirección de la inserción de las preparaciones de la parte coronaria del núcleo, en el caso de dientes pilares múltiples de un puente fijo.
- Se pueden utilizar en dientes anteriores y premolares (dientes monorradiculares) donde por lo regular no hay tejido remanente, y por lo tanto sin espacio suficiente para colocar un material convencional que nos ayude a reconstruir el muñón.
- La aleación más recomendable es la de oro tipo IV por su resistencia mecánica y baja corrosión.
- También se pueden emplear aleaciones de níquel-cromo, por su alto módulo de elasticidad, son de bajo costo, son resistentes, pero son muy propensos a la corrosión. Al ser resistentes tienden a ser duros.
- El metal del perno debe de estar arenado para que sea más retentivo.



- El contrabisel que se le da a la preparación del perno refuerza la porción coronal del perno ayuda a realizar un asiento oclusal positivo y actúa como un elemento que previene la rotación, además de prevenir un efecto cuña.
- Reduce el potencial de concentración de estrés en la unión del perno con el diente.

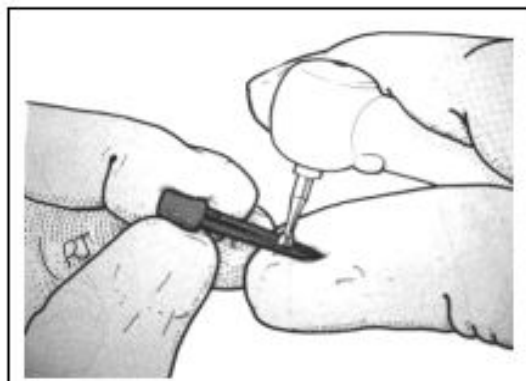
La impresión del conducto es con resina acrílica, la más usual es el Duralay.

- Lubricar el conducto con separador.
- Tener un bebedero de plástico, con el cual daremos la forma del conducto y transportaremos el material.
- Realizarle una marca para que en etapas subsiguientes al momento de colocarlo no haya problemas de orientación.
- Rellenar el conducto con la resina acrílica, asegurando que el bisel externo esté recubierto.
- Cuando la resina se esté endureciendo o en consistencia pastosa mover el patrón de adentro hacia fuera para asegurarnos que no quede enganchado.
- Una vez polimerizada checar que la longitud sea adecuada.
- Reintroducir el perno para asegurarse que más adelante se podrá retirar.
- Ya polimerizada la resina, volver a lubricar el conducto y colocar otra mezcla de Duralay. Se coloca en parte del bebedero para comenzar a darle forma a la preparación futura.
- Una vez polimerizada, empezar a darle forma al muñón que recibirá la restauración final.
- Retirar con alcohol los restos de lubricante y mandarlo al laboratorio a procesar.



Se recomienda hacer la desobstrucción del conducto y la toma de impresión con Duralay una semana después de terminado el tratamiento de conductos, ya que si se hace inmediatamente, los efectos que presenta la obturación ante el monómero del Duralay son alterados, ya que el calor obtenido por la reacción del material, provoca una interfase entre el conducto y la gutapercha.⁽¹⁴⁾

Por otro lado, debido a la presión hidrostática intrarradicular creada durante el cementado del perno, siempre se debe proporcionar un medio para que el exceso de cemento escape, como el perno colado no lo tiene, se podría incorporar una ranura en el patrón de cera antes de ser colado o realizarlo en el perno con una fresa antes de cementarlo. (Fig 4)⁽¹⁰⁾



(Fig 4)⁽¹⁰⁾ Se talla un surco en la parte lateral del perno para permitir que salga el cemento durante el cementado.

5.2 Pernos prefabricados metálicos

- Estos evitan la toma de impresión.
- Hay diferentes formas cónicas, paralelos o combinación de paralelo y cónico. (Fig 6)⁽⁵⁾



- Son más utilizados actualmente por fácil manipulación y porque se colocan al momento. Comúnmente, estos pernos cuentan con un kit de ensanchadores o taladros especiales que son del mismo tamaño que el perno.
- Los pernos prefabricados más utilizados actualmente son: de titanio, aleaciones con alto contenido de platino, cobalto-cromo-molibdeno. Los menos recomendables son de latón y acero con cromo níquel.
- Los no metálicos de fibra de carbono, fibra de vidrio y cerámicos.
- Se clasifican en pasivos (cementados) y activos (roscados).
- Sus características deben ser: resistentes, con una buena retención, que distribuyan adecuadamente el estrés, que sean resistentes a la corrosión, su tiempo de colocación sea mínimo y que cuenten con la posibilidad de colocarse sin riesgo de perforación
- Su modulo de elasticidad debe ser parecido al de la dentina. (Fig 5) ⁽¹⁸⁾
- Los pernos cónicos presentan una concentración mayor de estrés en la porción coronaria y una baja concentración en la región apical.
- La menor concentración del estrés inducido en la región apical de los pernos cónicos se debe a la ausencia de forma angulada y de la conservación de la estructura dental.



MATERIAL	MÓDULO DE ELASTICIDAD (GPa)
Dentina	20
Titanio	140
Aleación no noble	210
Aleación noble	80-100
Acero inoxidable	190-200
Fibra de carbono	20-40
Cuarzo	46
Fibra de vidrio	40
Zirconio	170

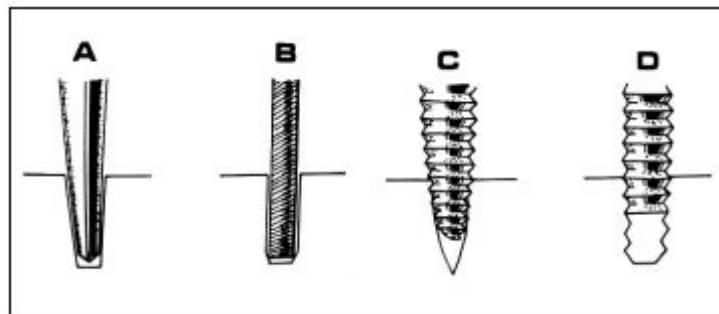
(Fig 5) ⁽¹⁸⁾ Tabla donde se muestran los módulos de elasticidad de los diferentes materiales comparados con la dentina.

- Sin embargo la configuración cónica puede favorecer el efecto cuña, el cual se transmite a la estructura remanente.
- Los pernos paralelos dispersan el estrés uniformemente a lo largo de su longitud excepto en el región apical, donde hay concentración de estrés. Esto nos lleva a utilizar la forma angulada en el ápice, permitiendo un mejor acomodamiento y como consecuencia menor reducción de la estructura dental en esta región.
- Los pernos roscados penetran en las paredes de la dentina.
- Hay menos riesgo cuando se utiliza pernos de rosca ancha y más riesgo cuando se utilizan pernos con mayor número de roscas y paso pequeño.
- El cuidado con el espacio entre las roscas es importante, pues la presencia de un número mayor de roscas trae el riesgo de potenciar el estrés, para minimizarlo principalmente el inducido en las paredes de la raíz, se recomienda crear previamente roscas en la dentina antes de su inserción, seleccionando pernos con menor diámetro y menor



cantidad de roscas, así como destornillar un cuarto de vuelta, después de su inserción.

- Los pernos activos se recomiendan en raíces cortas, en defectos anatómicos o cuando haya poca profundidad.
- Los pernos de rosca son más retentivos pero desarrollan más estrés al momento de colocarlos
- Los pernos de rosca con ranura minimizan el estrés residual por la acción de la ranura durante el atornillado hasta su acomodación final
- Se recomienda utilizar pernos pasivos para la mayor parte de las situaciones clínicas y un sistema de perno activo para raíces cortas.



(Fig. 6). ⁽⁵⁾Dibujo esquemático de diseño de pernos: (A) cónico. (B) paralelo. (C) cónico roscado. (D) paralelo roscado.

Los pernos prefabricados no resisten las fuerzas de rotación debido a su forma cilíndrica, a menos que sean enroscados o tengan una superficie dentada. El aspecto coronario del perno prefabricado posee un mecanismo para retener el material de reconstrucción del muñón.

Se pueden utilizar en conductos no paralelos de dientes multirradiculares, lo que proporciona mayor retención. Los pernos prefabricados poseen un surco de desalajo del cemento (canal de ventilación), a lo largo de su longitud. Esto trae como consecuencia que se reduzca la presión hidrostática durante el cementado.



Con respecto a la longitud, mientras más largo sea el perno más retención habrá sin alterar la obturación apical, la cual debe medir no menos de 4 mm. En dientes multirradiculares no tiene tanta importancia esta indicación, ya que se puede emplear otra raíz para tener más retención. La longitud también depende de la proporción corona raíz, la fuerza y la dirección de la oclusión y la dentina remanente.

Existen 2 factores esenciales para seleccionar el sistema más apropiado para cada situación clínica:

Máxima retención

Mínimo riesgo de fractura radicular.

La cantidad de dentina remanente es esencial, ya que de esto dependerá la selección del perno, lo cual algunas veces tiene poca o ninguna influencia sobre la resistencia de la raíz a la fractura.

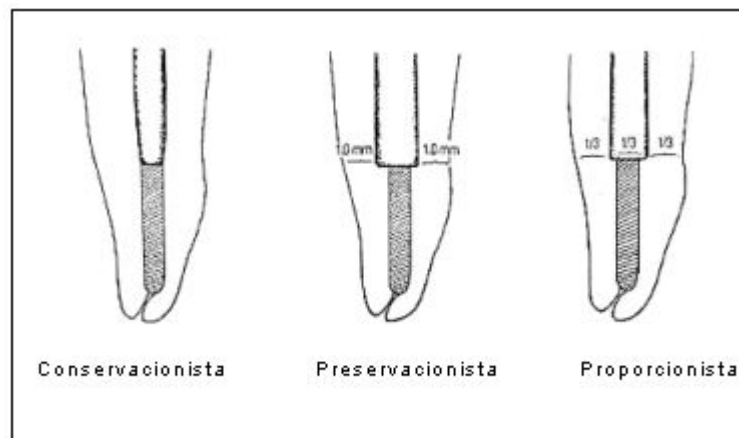
No hay que realizar desgastes innecesarios, lo que provocaría, pérdida de dentina y como consecuencia una raíz débil. Por lo que en dientes que participan de guías de desoclusión, dientes pilares de puentes fijos o removibles y hasta dientes sometidos a cargas parafuncionales pueden exigir procedimientos restauradores más cautelosos al elaborar el plan de tratamiento.

Cuando la longitud de los pernos es equivalente a la corona clínica, el porcentaje de éxito es de un 97,5% mientras que cuando éste es mayor a la corona clínica, el porcentaje de éxito era de un 100%. ⁽⁵⁾



Los criterios más convincentes son el de tener una longitud similar a la de la corona y en dientes con pérdida de soporte periodontal el poste debe extenderse apicalmente hasta el hueso alveolar. ^{(5),(7)}

Con respecto al diámetro existen tres tipos de filosofías. El grupo conservacionista, quienes se abocan a diseñar el perno lo más delgado posible hasta la longitud deseada; un segundo grupo llamado el proporcionista, quienes recomiendan un espacio para perno con un diámetro en la porción apical del mismo, equivalente a un tercio de la amplitud radicular; y un tercer grupo llamado el preservacionista quienes recomiendan dejar 1 mm de dentina alrededor del perno. (Fig. 7) ⁽⁵⁾



(Fig. 7) ⁽⁵⁾ Tres tipos de filosofías respecto al diámetro del perno.



El material utilizado para el núcleo coronario debe contar con las siguientes características: fácil manipulación, tiempo rápido de reacción, alta resistencia, estabilidad dimensional con mínimo riesgo de infiltración y un mecanismo efectivo de adhesión. Los más usados son la resina, la amalgama y el iónomero de vidrio.

La resina y la amalgama distribuyen mejor las cargas hacia la superficie que rodea el núcleo, reduciendo el estrés cervical.

El iónomero de vidrio tiene baja resistencia y su unión a la dentina es débil, por lo que se recomienda usarlo únicamente para bloquear pequeñas áreas retentivas.

La amalgama tiene la característica de presentar una elevada resistencia a la compresión y poco riesgo a la infiltración, pero su tiempo de cristalización es lento y su adhesión es nula.

La resina ofrece resistencia adecuada pero es inferior al de la amalgama, ya que presenta contracción de polimerización significativa. Su resistencia a la microfiltración depende casi siempre del agente adhesivo y este a su vez de permitir que haya microfiltración. Pero por su fácil manipulación, su resistencia y la capacidad de adhesión, ha sido uno de los materiales más utilizados para la confección de núcleos.

5.3 Pernos no metálicos

Investigaciones hechas acerca de postes y muñones estéticos se han enfocado últimamente hacia la creación de sistemas que sean más fuertes y resistentes a la corrosión, además de ser biocompatibles con los tejidos dentarios y la cavidad bucal. La reciente introducción de materiales capaces



de crear adhesión dentinaria ha resultado una alternativa viable para reconstruir y rehabilitar dientes que han sido afectados severamente por caries, traumas y hasta deficiencias congénitas. El uso de pernos endodóncicos que permiten adhesión tanto a los tejidos dentarios como a materiales resinosos provee la creación de un muñón-poste en un sólo componente o monobloque.⁽¹⁹⁾ Investigadores han reportado que los pernos y muñones estéticos preservan la integridad de la estructura dentaria, ya que son menos invasivos que los sistemas convencionales. Por otro lado, se postula que la unión del poste endodóncico al muñón y a la dentina podría ayudar a la distribución de las fuerzas de la masticación a lo largo del diente, contribuyendo así al reforzamiento y durabilidad de la restauración.

Las ventajas de estos pernos nos traen mejoramiento estético del muñón, y a los tejidos periféricos, ya que no bloquean totalmente el pasaje de la luz. Se indican especialmente en el sector anterior para soportar coronas de base translúcida y como complementos en restauraciones directas con composites, aportando mayor estética a la rehabilitación.

Presentan mayor compatibilidad biológica ya que no presentan corrosión ni sus problemas asociados (decoloraciones, disminución de su resistencia). Debido a que su colocación a base de adhesión y por consiguiente su integración al remanente dentario, se puede conseguir un real refuerzo estructural.

Una ventaja enorme es que su funcionamiento mecánico es similar a la dentina y con ello previene fracturas radiculares por su menor módulo de elasticidad, posibilidad de flexión y alta resistencia.

Tienen la ventaja de ser removidos por desgaste y re acceso al conducto radicular si fuese necesario.



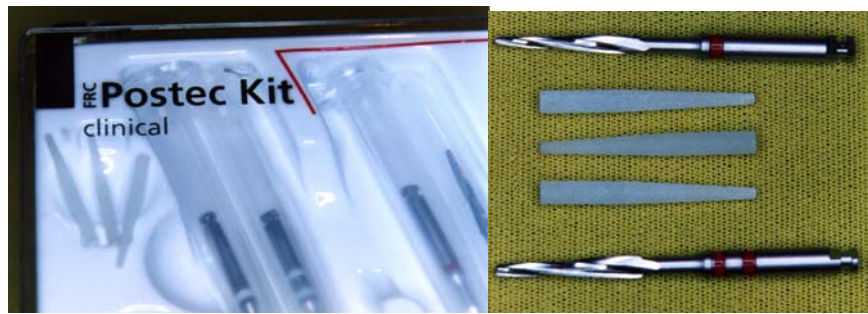
Es decir podrían rehabilitar al diente endodóncicamente tratado de una forma más natural por razones biológicas, estructurales y estéticas. ⁽²⁰⁾

Los más utilizados en la actualidad se les considera como pernos o postes de base orgánica, como las resinas epóxicas reforzadas con fibras de carbono (algunos con recubrimiento exterior de cuarzo) (Ej; Aestheti Plus, Aestheti Post, C-Post , todos de Bisco / Reforpost Fibra de Carbono, Angelus). (Fig 8) ⁽²⁰⁾

Las resinas compuestas reforzadas con fibras de vidrio o cerámicas (ó FRC, por sus siglas en inglés, “Fiber Reinforced Composites”). (Ej; Parapost Fiber White, Coltène-Whaledent/Reforpost Fibra de Vidrio, Angelus/Easy Post, Dentsply/FRC Postec, Ivoclar) y la combinación de ambos materiales, fibras de vidrio y carbono (Ej;Reforpost-Mix, Angelus). (Fig 9) ⁽²⁰⁾



(Fig 8) ⁽²⁰⁾ Postes de fibra de carbono y resina epóxica Aestheti Post y C Post (Bisco).



(Fig 9) ⁽²⁰⁾Postes de FRC. FRC Postec (Ivoclar Vivadent).



(Fig 9) ⁽²⁰⁾Postes de FRC. Parapost Fiber White (Coltène Whaledent).

Se ha hecho mucho hincapié de que son estructuras "integrables" a los tejidos dentarios a partir de una fijación adhesiva y con ello refuerzan mecánicamente. También por su comportamiento estructural, ya que poseen un módulo elástico similar a la dentina y que en general poseen alta resistencia a la flexión (especialmente los que contienen fibras de carbono).

Estas características les dan la posibilidad de adhesión y de funcionar como un todo con la porción radicular, flexionándose en forma conjunta, transmitiendo cargas en forma homogénea sobre los tejidos de soporte del diente, sin crear zonas de concentración de estrés y así previniendo las fracturas radiculares. En si el objetivo de este tipo de restauraciones es que funcionen como un todo, parte diente y parte material. Sin embargo para que



se de adecuadamente dicha integración, dependerá íntimamente de la forma en que se utilice el adhesivo y el medio cementante. También hay que tomar en cuenta la forma en que es preparado el conducto radicular teniendo presente el comportamiento elástico del perno, ya que algunas veces se pueden presentar fracturas por deformaciones exageradas del mismo.

Una consideración importante para colocar este tipo de pernos es la limpieza profusa que debe tener el conducto, principalmente por los materiales de obturación que se utilizan. Al momento de preparar los conductos para este tipo de pernos muchas veces las fresas que se ocupan son circulares, por lo que en conductos cónicos el material de obturación se ve arrastrado hacia las paredes, trayendo como consecuencia una falta de adhesividad por parte del material al conducto. En estos casos se recomienda utilizar un cepillo ad-hoc (Ej: Endobrush, Hawe)⁽²⁰⁾, limpiar con EDTA durante dos minutos y posteriormente lavar con hipoclorito de sodio al 2%.

Algunos trabajos demostraron que utilizando el hipoclorito de sodio como lavaje previo a la técnica de adhesión no se altera significativamente los valores adhesivos y en algunos casos, de acuerdo al sistema adhesivo a utilizarse, hasta puede mejorarlos.

Sin embargo se ha demostrado que la dentina se altera estructuralmente luego de cierto tiempo de realizado el tratamiento endodóncico.

Esto es porque la matriz colágena se degrada progresivamente, volviéndose menos densa después de 3 a 5 años, perdiendo integridad estructural de 6 a 9 años y desapareciendo parcialmente de 10 a 12 años. Existe evidencia que la actividad colagenolítica dentro de la matriz de colágeno ocasiona la pérdida de la integridad y desintegración de las microfibras.⁽²⁰⁾



Esta alteración estructural del colágeno de la dentina de un diente con endodoncia puede disminuir la eficacia de las técnicas adhesivas, ya que no sería posible hibridizar adecuadamente esa dentina y conseguir la tan buscada integración.

Se deberá procurar, entonces, realizar la técnica adhesiva e instalar el perno lo más anticipadamente posible luego de efectuado el tratamiento endodóncico, a fin de trabajar sobre dentina con menor grado de alteración.

Con esto se conseguiría un sellado coronario hermético inmediato aumentando las probabilidades de éxito del tratamiento endodóncico.

Podría ser recomendable, entonces, por regla general instalar el poste (en los casos donde corresponda su inserción) en la misma sesión de realizado el tratamiento endodóncico.⁽²⁰⁾

Otra forma en que podemos crear retención es con el uso de ácido fosfórico al 37%, para abrir los túbulos dentinarios, eliminando el barrillo dentinario y seguidamente colocar un adhesivo y alcanzar la adhesión por efecto reológico y geométrico para no estar dependiendo únicamente de la hibridización que se da con la calidad de colágeno presente. El poste se limpia con acetona, alcohol y como paso opcional se silaniza.

Estos tipos de pernos se cementan a base de cementos resinosos, el más utilizado es de activación dual o química. Al seleccionar un cemento resinoso se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- El rendimiento adhesivo del sistema seleccionado.
- Posibles interferencias con la polimerización de la resina cementante.
- La activación del adhesivo.⁽²⁰⁾



Algunos sugieren seleccionar sistemas adhesivos de 4ª generación (ej; All Bond 2, Bisco) a la hora de fijar adhesivamente un poste de base orgánica, por lograr valores de adhesión más altos obteniendo mejor traba micromecánica con la dentina del conducto.

Se ha comprobado que algunos de los sistemas adhesivos de 5ª generación (los llamados monocomponentes o monofrascos) y más aún los autoacondicionantes, 6ª y 7ª generación (especialmente los de más reciente aparición, de acción ácida más fuerte), podrían traer algún efecto negativo sobre los agentes de cementación de activación dual, ya que pueden alterar la reacción de curado químico del cemento por la destrucción de las aminas terciarias, responsables de la iniciación de la misma.

Este efecto que podría ser peligroso en una fijación dentro de un conducto (donde la reacción de activación química obviamente es muy importante) sería causado por el bajo pH que poseen algunos de estos adhesivos, al poseer ácidos o monómeros con funciones ácidas en su composición.

Esto no se percibe en sistemas de 3ª o 4ª generación (multifrascos), ya que ese efecto proviene de componentes presentes en el primer, y en estos sistemas se presentan por separado, y al ser cubierto por el adhesivo no entrarían en contacto directo con el cemento o bien directamente por su pH más elevado.

Para cementar el perno se recomienda utilizar agentes adhesivos y cementos duales de activación química, ya que los de activación fotocurable muchas veces presentan problemas al momento de dirigir la luz halógena ya que por la anatomía radicular de cada diente, muchas veces no penetra con suficiente cantidad y calidad. En estos casos se utilizarían pernos conductores de luz, por ejemplo: Luscent Anchors, Dentatus / D.T. Light Post,

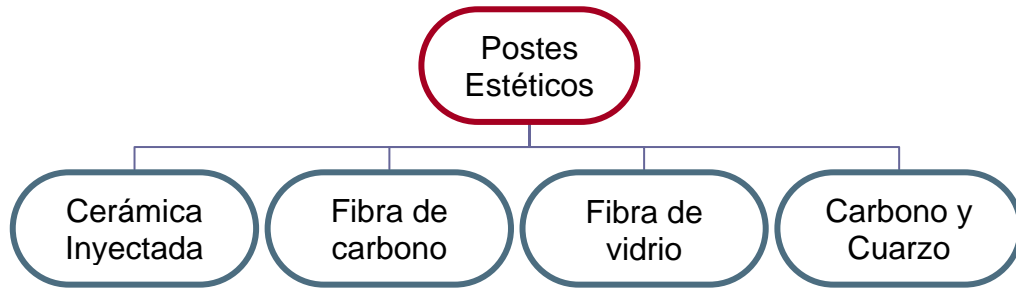


Bisco ⁽²⁰⁾ y de esta manera estaríamos seguros que la cantidad de luz es suficiente.

Otra opción sería utilizar adhesivos de 6-7^a generación de activación dual y cementos de activación química. Este tipo de adhesivo es recomendado, debido a que polimeriza completamente en áreas oscuras, evita la eliminación del ácido grabador y la irritación periodontal que se puede dar a través de conductos accesorios.

Para colocar el agente cementante se recomienda hacerlo con un pincel o espátula e introducirlo al mismo tiempo con el perno, se deberá tener cuidado al momento de que polimerice el cemento, ya que muchas veces por la contracción que sufre, puede alterar la adhesión y la integración del perno en el conducto, por lo que se recomienda obtener con la preparación del conducto la máxima adaptación del poste a las paredes del conducto a fin de restringir el cemento a un pequeño espesor donde se darán menos tensiones por la contracción de polimerización.

El comportamiento mecánico del perno está dado por la cantidad de fuerza al que se le es sometido, ya que si las cargas son directamente al poste por su menor módulo de elasticidad genera tensiones traccionales y flexurales exageradas que son absorbidas directamente por la raíz dentaria, generando fracturas en el cemento y en el perno provocando desprendimiento del mismo.



Dentro de los postes cerámicos encontramos los que son elaborados mediante cerámica vaciada Dicor o por cerámica de inyección con óxido de circonio IPS Empress. Algunas de sus ventajas es la integración de la estructura radicular remanente, creando un monobloque, o sea, una estructura sin uniones débiles que pueden separarse o fracturarse. Es un procedimiento altamente conservador, ya que toda la estructura remanente es incorporada en la restauración y posee una resistencia a la compresión y flexión tan fuerte como el metal cementado. Su desventaja es que si necesita ser retirado para un retratamiento de conductos es casi imposible poderlo retirar por su adhesión tan fuerte que crea en el conducto.

Para la elaboración de un poste de cerámica vaciada se toma la impresión del diente preparado, se obtiene el modelo de trabajo, y el perno se modela en cera y es colado en vidrio, el cual se ceramiza mediante tratamiento térmico y se adapta el color mediante diversos procesos de coloreado.

En sus propiedades físicas encontramos una elevada fuerza de adhesión, debido al grabado y silanizado de la porcelana y un aumento en la adhesión de la interfase resina-dentina por nuevos agentes de unión.

El coeficiente de expansión térmica de los materiales cerámicos fundibles es similar al de la estructura del diente, minimizando el estrés en la interfase



poste-dentina ya que colocando el adhesivo en el diente, en el perno de cerámica y en la restauración se mejora la transferencia del estrés, elevando su fuerza y sus cualidades estéticas.⁽²¹⁾

Sus ventajas son:

- Permite la translucidez.
- Mantiene el color normal del diente y de los tejidos blandos.
- Aumenta la estética.
- No cambian la translucidez o el color de los dientes naturales.

Sus desventajas son:

- Fragilidad frente a la ruptura.
- Escasa resistencia a la torsión.

La cerámica inyectada consiste en un perno radicular de circonio Cosmopost, así como la cerámica de inyección con óxido de circonio IPS Empress Cosmo para la reconstrucción de muñones (técnica indirecta) o mediante cerómeros, compómeros, iónomeros y resinas (técnica directa).

Bajo el principio de la cera perdida y la obtención de un molde en negativo del perno se puede vaciar o inyectar cerámica dentro de él (Sistema Dicor e IPS Empress). Así se obtiene una copia del patrón inicial. Cada sistema tiene sus variantes y características propias.

El Cosmopost está disponible en dos tamaños diferentes: 3 CosmoPost de 1.4 mm, 3 Cosmopost de 1.7 mm. Incluye un ensanchador radicular, una fresa radicular de 1.4 mm de color rojo y otra fresa radicular de 1.7 mm de color negro.



Para su elaboración y colocación existen dos técnicas: la técnica directa que se realiza a base de cerómeros y la técnica indirecta que es por cerámica inyectada IPS Empress Cosmo.

En la técnica directa consiste en preparar el conducto radicular con los instrumentos del estuche Cosmopost.

- Se lava el conducto radicular con hipoclorito de sodio y se seca con puntas de papel.
- Aplicar el adhesivo con un pincel en las paredes del canal durante 15 segundos.
- Secar con puntas de papel.
- Aplicar el adhesivo en las paredes del canal y dejar actuar durante 10 segundos.
- La espiga es cementada tanto con resina autopolimerizable o resina dual fotopolimerizable, iónomeros de vidrio o cementos convencionales como el cemento de fosfato de zinc.
- Para realizar la reconstrucción se debe grabar el esmalte remanente con ácido fosfórico al 37% durante 30 segundos.
- Colocar acondicionador con agentes de unión.
- Modelar la reconstrucción con resina, compómero, cerómero, iónomero.

En la técnica indirecta una vez que ya esta preparado el conducto y el modelado de la estructura dental remanente, se fija bien la espiga en el conducto, se toma la impresión y dicha espiga se transfiere al material de impresión, ésta se manda al laboratorio junto con la información del color para la elaboración del muñon en cerámica.



En el proceso del laboratorio:

- Colocar separador en el modelo de trabajo.
- Ajustar la espiga de óxido de circonio.
- Modelar con cera que no deje residuos la parte coronal de la reconstrucción del muñon.
- Retirar la espiga modelada del modelo maestro.
- Se coloca un canal de inyección (cuele) en el punto más grueso de la reconstrucción.
- Procedimiento de revestido e inyección de la cerámica.
- Se extrae el cilindro y se recupera la espiga con la cerámica ya integrada y se ajusta en el modelo de trabajo.

La fijación de la restauración se realiza de la siguiente manera:

- Se retira el provisional y se limpia el muñon con un pulidor de goma y piedra pómez.
- Se graba la reconstrucción y el esmalte con ácido fosfórico al 37% durante 45 segundos, se lava y se seca.
- Silanizar la reconstrucción durante 60 segundos.
- Después se aplica el adhesivo sobre esmalte y dentina durante 15 segundos.
- Se aplica el adhesivo sobre el esmalte y dentina durante 10 segundos y posteriormente se seca.
- Aplicar el adhesivo sobre el esmalte, dentina y muñon.
- Se coloca el cemento dual. También se puede cementar mediante iónomero de vidrio o cemento de fosfato de zinc.⁽²¹⁾



Sus ventajas son:

- Biocompatibilidad.
- Sin peligro de corrosión.
- Excelente estética debido a la reconstrucción sin espiga metálica.
- Fácil manipulación.
- Rápida colocación.
- Translucidez.⁽²¹⁾

Sus desventajas son:

- No se pueden colar aleaciones metálicas.
- Está solamente disponible en 2 diámetros.
- Esta contraindicado en dientes con canales radiculares de diámetro grande.
- Su costo es elevado.⁽²¹⁾

Con respecto a los pernos de fibra de carbono, el más popular es el ComposiPost, el cual es un poste de lados paralelos, con dos diferentes diámetros, su diseño permite menos sacrificio de dentina y un doble soporte cerca del ápice, lo cual reduce grandemente el estrés. El perno de fibra de carbono entraría en una generación de pernos no metálicos pasivos.⁽²¹⁾ Este perno tiene la ventaja que por medio de su material y técnicas adhesivas se puede obtener un monobloque diente-poste-núcleo en lugar de un ensamblaje heterogéneos.

Las propiedades de la fibra de carbono son:

- Comportamiento químico satisfactorio de la fibra de carbono a temperaturas bucales.



- No existe dilatación térmica a lo largo de las fibras.
- Baja conductibilidad térmica y eléctrica.
- Adecuada compatibilidad con materiales de resina especialmente considerando el adhesivo.
- Material inerte.
- Alta resistencia a la tracción y flexión. ⁽²¹⁾

Su técnica de colocación es la siguiente:

- Lavar el conducto radicular con hipoclorito de sodio y secar con puntas de papel.
- Aplicar el adhesivo con un pincel en las paredes del canal durante 15 segundos.
- Secar con puntas de papel.
- Aplicar el adhesivo en las paredes del canal y dejar actuar durante 10 segundos.
- La espiga es cementada tanto con resina, cemento dual, iónomero de vidrio o cemento de fosfato de zinc. ⁽²¹⁾

Modelado de la reconstrucción:

- Grabar esmalte remanente con ácido fosfórico al 37% durante 30 segundos.
- Acondicionar con agentes de unión.
- Modelar la reconstrucción con resina, cerómero, compómero o iónomero. ⁽²¹⁾



Sus ventajas son:

- Reconstrucción corono-radicular en la cual el muñon sería de compósito, realizándose en una sola sesión clínica.
- Ausencia de fenómenos de corrosión que pueden provocar filtraciones y alteraciones en dentina radicular, producidos por los postes metálicos.
- Homogeneidad mecánica y química de los diferentes componentes de la reconstrucción: poste, cemento de compósito, material restaurador.
- Su comportamiento mecánico limita los riesgos de fractura.
- Fácil remoción de la raíz en caso de que presentara un lesión periapical o que existiera una fractura del poste.
- Estética.⁽²¹⁾

Sus desventajas son:

- Menor resistencia a las fuerzas de cizalla en comparación con los postes de metal colado.
- Sistema no accesible en el mercado nacional.⁽²¹⁾

Los pernos de fibra de vidrio tiene una ventaja de suma importancia, ya que presenta su modulo de elasticidad casi cercano al de la dentina, (40 GPa perno de fibra de vidrio, dentina 20 GPa).

Hay varios sistemas de pernos de fibra de vidrio el primero es FiberKor, que consta de un kit de pernos paralelos en tres diferentes tamaños según el diámetro del conducto el grande de 1.5 mm, el mediano 1.25 mm y el pequeño 1.00 mm. El sistema fue recientemente sacado al mercado, en pernos diseñados lisos y cónicos, capaces de transmitir la luz a través de ellos. Los pernos son fabricados con fibras de vidrio longitudinales que



circundan en una matriz de BIS-GMA. El fabricante asegura que estos pernos permiten la adhesión entre el perno y la estructura dentaria (mediante un sistema adhesivo), dando como resultado un "monobloque" de resina adherida al poste y al muñón. El matiz claro blanco de estos postes los hace apropiados para los casos en los cuales la estética es crítica y necesaria.^{(23),(19)}

Otro sistema es el Dentatus Luscent Anchor esta compuesto de fibras de vidrio tratadas químicamente para poder ser integradas a la matriz de resina. El fabricante promociona que debido al carácter translúcido de los pernos, estos permiten la transmisión de la luz, permitiendo la foto-polimerización de la resinas a través de ellos dentro del conducto. Adicionalmente, al igual que los otros pernos de resina, Dentatus Luscent Anchors permiten la fabricación de un sólo componente perno-resina-muñón. El sistema Dentatus Luscent Anchors vienen en paquetes o kits, que incluyen tres pares de diámetros de 1.4 mm, 1.6 mm y 1.8 mm; los pernos son lisos y cónicos. Su apariencia externa de color blanco-transparente hace que estos pernos sean considerados como una alternativa viable cuando se trata de restaurar dientes en el sector anterior.^{(23),(19)}

El sistema Targis, son pernos que se pueden utilizar en cualquier diámetro y forma de conductos, debido a que son paralelos. Generalmente consiste en la colocación de fibras de polietileno o vidrio usando instrumentos especiales dentro del conducto radicular. Estas fibras son posteriormente adheridas al conducto usando sistemas adhesivos dentinarios y cementos resinosos.^{(23),(19)}



El procedimiento de colocación es el siguiente:

- Se limpia adecuadamente con EDTA durante dos minutos y posteriormente lavar con hipoclorito de sodio al 2%.
 - Se coloca el perno dentro del conducto checando la longitud.
 - Se limpia el perno con alcohol y un secado ligero.
 - Se graba el conducto con ácido fosfórico al 37% por 15 segundos.
 - Se lava y se seca con puntas de papel para no deshidratar el conducto.
 - Se cubre el perno con un agente adhesivo, el cual también se aplica en el canal.
 - Se inyecta el agente cementante (cemento dual), se asienta nuevamente el perno dentro del conducto y se polimeriza con luz halógena por 2 minutos.
 - Se reconstruye el muñón para la fase protésica. ⁽²²⁾
-



CAPÍTULO VI. ONLAYS

El desarrollo de materiales dentales estéticos con mejores propiedades físico-mecánicas permitió, de cierta manera, mayor preservación de estructura dental cuando hay la exigencia estética por parte del paciente. Hace algunos años los pacientes que hacían de la estética un factor de primordial importancia tenían como solución el desgaste completo de las paredes axiales del diente para la confección de coronas metal-cerámicas o para coronas huecas de porcelana, indicadas para la región anterior.

La principal ventaja de estos nuevos materiales es poder obtener estética con preparaciones parciales o totales. Pero esta multiplicidad de materiales y de preparaciones puede dificultarle la selección al profesional o inducirlo a errores, los cuales irán a reflejarse en una menor durabilidad de trabajo.

Por lo tanto, es de extrema importancia la selección del caso y cuidados en la fase de las preparaciones. La principal causa del fracaso en los materiales sin metal es la deficiencia en las preparaciones cavitarias y coronarias, incluyendo deficiencias estéticas y fracturas.

Como alternativas de preparaciones para prótesis libres de metal en la actualidad tenemos:

- Inlays o preparaciones puramente intracoronarias;
- Onlays, cuando se hace necesario el recubrimiento de algunas de las cúspides en dientes posteriores o anteriores;
- Overlays, cuando hay necesidad de recubrir todas las cúspides en dientes posteriores;
- Facetas laminadas.
- Coronas parciales.
- Coronas totales.



En este capítulo nos enfocaremos únicamente a las onlays, coronas de recubrimiento completo.

Las indicaciones para una corona de recubrimiento completo son:

- Dientes con caries extensas.
- Dientes debilitados por restauraciones extensas.
- Dientes con desgaste excesivo y extenso.
- Dientes con pérdida dental, consecuencia de un tratamiento de conductos.
- Dientes fracturados.
- Dientes extruidos (restauración del plano de oclusión).
- Dientes con una porción coronal corta.
- Malformación dentaria.
- Pilares para prótesis fijas.

Hay que tomar en cuenta que el éxito o fracaso de una restauración con coronas totales dependerá siempre del diagnóstico, considerando los diferentes tipos de materiales, la estética, la salud bucal del paciente, para así ir desglosando puntos esenciales para la reconstrucción: color, forma de los dientes, sin olvidar todos los métodos o técnicas que nos pueden servir para hacer un buen diagnóstico como, registros fotográficos o hasta inclusive tener imágenes preliminares al tratamiento en donde el ceramista cuente con un sistema de este tipo, como por ejemplo: CAD/CAM.

No hay que olvidar que unos resultados estéticos funcionales satisfactorios dependen, en primer lugar, del cumplimiento de principios básicos de la oclusión correcta, la articulación y los contactos.



6.1 Coronas totalmente de porcelana

Ventajas.

- Translúcida, color estable, brillante y natural.
- Si su fabricación es adecuada casi siempre es difícil de detectar.
- Textura fina, resistencia al impacto.
- Biológicamente es muy estable.
- Resiste a la abrasión.
- Puede emplearse después de colocar un perno-muñon de metal colado en un diente no vital.

Desventajas.

- Frágil al cementarse con cementos convencionales.
- Se puede formar una línea oscura entre la restauración y el diente, por lo que hay que colocarla en el margen vestibular subgingivalmente a la mitad, entre la cresta gingival y la profundidad del surco.

Indicaciones.

- Cuando hay poca estructura dentaria que permita reducir al diente lo suficiente para la porcelana fundida sobre metal con una superficie oclusal totalmente de porcelana.
- Cuando el objetivo más importante es obtener el mejor resultado estético.
- Cuando el paciente es alérgico al metal.



Contraindicaciones.

- No emplearse cuando la erupción del diente no es completa
- Cuando este en riesgo la vitalidad pulpar
- En pacientes que practican deportes de contacto o que tienen un hábito parafuncional como: fumar en pipa (hacen contacto intenso en pequeñas áreas).
- Pacientes con bruxismo.
- Cuando el paciente requiere una restauración reforzada, como un puente fijo posterior.

Preparación.

- Se debe conseguir un adecuado ajuste y el acabado adecuado dentro del surco gingival. Esto depende directamente en el tratamiento de los tejidos blandos y las técnicas de impresión.
- Debe tener un hombro profundo y bien definido.
- El margen de la corona se debe situar en el surco de 0.5 mm a 1mm por debajo de la cresta gingival. No invadir el espacio biológico, ya que de lo contrario se provocará recesiones gingivales o bolsas periodontales.
- Utilizar hilo retractor sin fármacos y de un tamaño que no requiera una presión excesiva para introducirlo.
- Utilizar fresa de diamante biselada con extremo cortante diseñada para proteger el tejido y evitar la irritación gingival.
- Revisar adecuadamente los contactos proximales, ya que pueden provocar movimientos indeseables.
- Después de fabricar la corona comprobar el contorno y ajustar el hombro.



- Eliminar la porcelana irregular o en exceso, porque aumenta la retención de placa y produce irritación gingival.
- Se cementa principalmente con cementos de compósito para control del diente restaurado.

6.2 Corona de porcelana reforzada con alúmina

- Esta técnica refuerza la parte interna y hace a la corona más resistente a la propagación de fisuras.
- El grosor de las coronas es de 1.3 mm a 1.5 mm en cada superficie del diente y con el cemento el grosor debe de ser de 1.5 mm a 2 mm.
- En dientes posteriores hay que asegurar que por oclusal se haya desgastado como mínimo 2 mm, sobre todo en la fosa central.

Indicaciones.

- Grosor del hombro de solo 0.5 mm en superficie vestibular de la mayoría de los incisivos, preferiblemente 1 mm en los centrales más anchos.
- En un espacio oclusal de más de 0.5 mm en todas las excursiones laterales preferiblemente 1 mm.

Contraindicaciones.

- Cuando la preparación es cónica con poca retención.
- Si los dientes son cortos o cuando existe poca estructura dentaria para aguantar la restauración.
- Cuando el espacio oclusal es de menos de 0.5 mm.



Ventajas.

- Es mucho más resistente que la porcelana estándar por sí sola.
- Baja conductividad térmica.
- Durante el procesado de la alúmina y la porcelana se unen por adhesión química de modo que no hay prácticamente problema en la adhesión.
- Buena permanencia del color, ya que si entra en cocción 3 a 4 veces este no se pierde.

Consideraciones estéticas.

- Sólo se consigue el mayor logro de la estética si existe un grosor mínimo de 1 mm en la superficie vestibular, ya que son necesarios 0.5 mm para el núcleo de porcelana aluminosa opaca. Si no se alcanza este grosor en la superficie vestibular, cabe adelgazar el material del núcleo normal en esta zona y sustituirlo por un material de núcleo de alúmina gris azulado de mayor translucidez.
- Las zonas más gruesas se localizan en gingival y palatino aportando un refuerzo considerable.
- Pueden usarse diferentes matices de porcelana aluminosa para fabricar el núcleo. En la zona gingival un tono más oscuro intensifica el collar gingival. En superficies mesiales y distales se puede usar por separado un gris amarillento o un gris claro. El aspecto de translucidez del esmalte se da en las zonas interproximales.
- Se consigue un efecto de cuerpo central con colores del núcleo amarillo claro u oscuro.
- Combinar los colores incisales y del cuerpo con las tinciones superficiales ya que ayuda a crear un aspecto natural.



6.3 HI-Ceram e In-Ceram

Hi-Ceram es un sistema parecido a la corona de núcleo de porcelana aluminosa con un troquel epoxi, una cofia de resina y una porcelana aplicada de forma convencional.

Se emplea en coronas anteriores principalmente. Se pueden emplear en coronas posteriores cuando las condiciones oclusales son favorables.

Son utilizada sobre todo en pacientes que no aceptan un núcleo de metal, por alergias o por razones estéticas cuando se necesite que la luz refleje de determinada manera en el diente a través del núcleo.

In-Ceram presenta un núcleo de óxido de aluminio que está infiltrado por material de vidrio para producir un núcleo sumamente fuerte y con color interno, cuya resistencia se considera tres veces más que la de los núcleos aluminosos convencionales.

Su mayor resistencia se consigue por las partículas de alúmina, muy compactadas, limitando la propagación de las fisuras. Se recubre el núcleo con porcelana convencional, la cual se debe de ajustar a la guía de colores.

Con un mejor ajuste mediante la selección del color del núcleo y la tinción intrínseca junto con las porcelanas específicamente adaptadas al sistema, se logra una restauración altamente estética.

In-Ceram esta especialmente indicado cuando se quiera restaurar con un material sólo de cerámica y necesite más resistencia, como en pacientes con un sobremordida o una oclusión borde a borde.



Por su alta resistencia, pueden realizarse coronas posteriores con la alta seguridad de evitar fracturas.

6.4 Procera All-Ceram

Con este sistema se ofrece un núcleo cerámico de excepcional firmeza. CAD/CAM es la tecnología avanzada para fabricar una corona solo de cerámica incorporando un cofia de óxido de aluminio de gran pureza altamente sinterizada.

Un sistema de diseño controlado por computadora en la clínica dental recoge los datos de la preparación dentaria y del diseño de la cofia, que se transmiten vía modem al fabricante.

Después de su fabricación, la cofia se entrega al laboratorio dental, donde el ceramista completa la restauración, recubriéndola con la porcelana.

Este sistema produce una corona duradera, de color permanente, translúcida sin ser transparente y biocompatible con los dientes antagonistas. Su resistencia es mayor:

687 MPa All-Ceram

352 MPa In-Ceram

134 MPa IS Empress.

Por su forma de elaborarlas existe mínimo riesgo de introducir microfisuras y defectos en la restauración acabada, principalmente hablando de resistencia y ajuste. La desventaja es que solo se usa en brechas cortas y no en puentes de varias unidades.



6.5 Subestructura de hoja: Renaissance y Sunrise

Esta técnica emplea una fina matriz de metal. La porcelana se adhiere a esta matriz que es de hecho una cofia compuesta de múltiples y finas capas de una aleación de oro y paladio adheridas juntas con la capa central de paladio puro. La capa externa está recubierta por oro de 24 quilates y la porcelana se cuece sobre esta matriz.

La preparación puede ser menos profunda que para otras coronas de cerámica, lo que la hace particularmente útil en zonas con exigencias estéticas en donde se predispone de poco espacio para la reducción del diente.

Se pueden utilizar para pequeños puentes fijos y no sirve para inlays, onlays y carillas. Su fabricación es rápida.

El sistema Sunrise utiliza una hoja de 50 micras de color amarillo, que contiene aproximadamente el 99% de oro y paladio con el 1% de metales raros, lo que permite la fusión química de la porcelana en la superficie externa.

Después de crearse la subestructura de hoja se puede aplicar virtualmente cualquier tipo de porcelana con las técnicas de recubrimiento convencionales. La ventaja de este sistema, es que la preparación del diente es totalmente conservadora, con una reducción de sólo 1 mm y su adaptación marginal es adecuada.



6.6 Dicor

Es una cerámica colable y se usa con la técnica de cera perdida. Esta indicada para reproducir dientes muy translúcidos.

Este sistema se recomienda para pacientes jóvenes, por el uso de vidrio colado, asemejando principalmente dientes translúcidos. El sistema Dicor, sobre restauraciones metálicas no es buena elección, ya que no esconde suficientemente el material por lo que se debe utilizar un cemento opacador del color.

La preparación dental necesita tener un hombro con ángulos gingivoaxiales redondeados o un camfer profundo. Las superficies axiales deberán reducirse de 1.3 mm a 1.5 mm y la superficie incisal u oclusal de 1.5 mm a 2.0 mm, dicha preparación no debe tener zonas retentivas.

El ajuste marginal es adecuado en este tipo de restauraciones, no hay distorsión en los márgenes por las múltiples cocciones que se llevan a cabo durante el proceso de adición de la porcelana.

La combinación de un núcleo más translucido sobre el cual se realizan los colores y los efectos internos, puede conseguir un resultado altamente estético.

Una limitación importante de las restauraciones de vidrio colado, es la necesidad de probar las restauraciones después de ceramificar y antes de teñir, lo que permitirá comprobar la morfología y la oclusión.

No se recomienda en pacientes con sobremordida profunda o con oclusión borde a borde.



6.7 IPS-Empress

Es una cerámica inyectada con calor que produce duraderos resultados sin procesos de cristalización que requieran tiempo adicional, como sucede con Dicor.

Este material tiene dos técnicas diferentes de fabricación. Una utiliza el material sin color para formar la restauración completa; con la técnica de la cera perdida, después se le coloca el color superficialmente.

Estas restauraciones estén indicadas en coronas para molares, inlays y carillas, los cuales se adhieren con cementos de resina.

Se usa una guía de colores Chromoscope. El material cerámico es algo translúcido por lo que el color de la estructura dentaria subyacente se transmite. A causa de este efecto el material del troquel está disponible en siete colores diferentes de dentina, por lo que después de la preparación del diente se emplea una guía de colores formulada especialmente con la guía de colores muñon-dentina. Los materiales de troquel (colores), así como la fluorescencia natural inherente a ellos contribuyen al resultado altamente estético de estas restauraciones.

El acabado de la restauración puede realizarse en dos formas: tinción superficial o técnica en capas. La tinción superficial implica usar glicerina para transmitir el color del troquel con el color de la dentina al color final de la restauración. La restauración final con caracterización intrínseca puede precisar entre dos y cuatro cocciones.

La técnica de capas, es recomendada para desarrollar estética ideal en dientes anteriores. Se fabrica una cofia anatómica con una barra de color y



se recorta a fin de proporcionar el espacio necesario para el esmalte y las capas incisales. La porcelana incisal, la del cuerpo y los modificadores se aplican cuando sea necesario individualizar más la estructura interna dándole forma al diente y se termina del todo. Con los tratamientos de termociclado necesarios para aportar el color y el glaseado, la maduración final de la estructura reforzada con leucita IPS-Empress mejora las propiedades mecánicas. Para igualar colores dentales más complejos se crea un cuerpo que simula a la dentina, sobre el cual se coloca porcelana de recubrimiento hasta 0,3 mm de grosor. Se ha encontrado que diversas capas de tinción muy pigmentada seguida de un glaseado hasta un grosor de total de 50 a 60 micras favorece la resistencia a la fractura frente a las fuerzas compresivas externas. Con esta técnica también se pueden realizar coronas donde la porcelana se puede extender dentro de la cámara pulpar abarcando unos milímetros del conducto radicular, esto es cuando no hay suficiente tejido remanente capaz de soportar una restauración. Hay que tener cuidado de no crear una extensión muy larga o muy delgada ya que puede fracturarse la restauración porque la cerámica tiene menor flexibilidad. Las ventajas de esta técnica es que no debilita el diente con un perno/muñón convencional, hay una remoción mínima de estructura dentaria interna y externa, lo que resulta en una estructura más fuerte y retentiva que tiene menores posibilidades de fracasar que una restauración convencional.



6.8 Coronas de metal-porcelana

Indicaciones.

- Malformaciones, malposiciones extremas, caries avanzadas o hipoplasias
- Cuando las fuerzas oclusales, el área de oclusión o el retenedor en un diente contraindican una corona totalmente cerámica
- Cuando se necesite un pilar para un puente o prótesis removible.
- Cuando no hay suficiente estructura dentaria para construir una carilla de porcelana.

Contraindicaciones.

- Cuando no puede eliminarse suficiente estructura dentaria para ganar espacio para el metal y la porcelana.
- Cuando la corona clínica es demasiado corta.
- No se recomienda el uso en puentes largos o ferulizaciones como medida rutinaria, ya que puede haber pandeamiento o flexión de la estructura metálica y por consiguiente fractura de la porcelana.

Problemas técnicos.

- Puede producirse exposición pulpar si se elimina la estructura dentaria para obtener el espacio y grosor suficiente para los materiales y al buscar también el paralelismo del diente.
- La contracción y el flujo de la porcelana durante el proceso de cocción puede afectar la oclusión.



- En dientes ferulizados o en las prótesis parciales fijas empleando porcelana fundida sobre metal sufren separación interdental, lo cual empeora el aspecto.

Ventajas.

- La porcelana fundida sobre metal puede emplearse para los dientes pilares de las prótesis parciales removibles con retenedores tipo gancho, ya que resiste la abrasión de los brazos del gancho, y si es necesario, pueden hacerse apoyos en la estructura metálica.
- Puede hacerse un glaseado superficial ligero que reduzca la abrasión en la superficie vestibular de un gancho de prótesis parciales.
- Se usan en la colocación de ataches internos para prótesis parciales removibles. El metal colado puede tener la porción hembra del anclaje.
- El metal permite un sellado superior del margen y le añade resistencia.

Consideraciones estéticas.

Se puede obtener estética eliminando el collar metálico y realizar un margen completamente cerámico.

Las cofias empleadas para las coronas individuales se diseñan de modo que no haya metal en el segmento vestibular del hombro, evitando así el matiz gris azulado en el área gingival.

La ventaja de un hombro de porcelana en una corona de porcelana fundida sobre metal, es la posibilidad de mantener supragingival o tan solo ligeramente apical la línea de acabado al margen gingival libre. Su principal



desventaja es que la pérdida de metal a lo largo del margen facial puede dar un cierre marginal, lo que puede provocar una fractura en la porcelana vestibular provocada por una falla de soporte metálico. Por este motivo se debe cuidar si se emplea una técnica de márgenes directa para evitar durante la cocción el desplazamiento o la rotura del hombro de porcelana o su deformación. El uso de un chamfer o un hombro biselado ayudarían en aumentar la resistencia y darle estética a la corona.

El metal donde se va a colocar la porcelana debe estar exento de irregularidades, debe estar redondeado y liso evitando ángulos internos los cuales provocarían puntos de fractura al momento que la porcelana se contrae durante su cocción.

En si el metal y la porcelana deben de contar con una capa uniforme de igual medida, ya que si difiere en el grosor se provocaría irremediabilmente puntos de fractura en la restauración, ya sea en incisal, o lingual al momento de ser sometida a cargas masticatorias.

El tipo de unión labiogingival de la porcelana y el metal también depende de los requerimientos estéticos. Si el paciente tiene una línea labial alta, la porcelana debe terminar dentro de la cresta de la encía. Para dientes posteriores superiores nunca hay que colocar la unión-porcelana-metal visible en el ángulo lineal vestibulooclusal en un área de oclusión, ya que es una zona de posible fractura. En este caso la porcelana debe terminar en la superficie lingual o a medio camino entre la cúspide vestibular y la fosa central.



Preparación.

- Debe haber un espacio adecuado para la porcelana, el opacificador y el recubrimiento metálico.
- En la superficie vestibular el metal debe contar con un espesor de 0.5 mm y solo puede ser reducido a un mínimo de 0.3 mm. En caso de que fuera menor a los 3.0 mm habría una deformación durante la aplicación de las fuerzas oclusales y por consiguiente una inevitable fractura. El opacador debe tener un espesor de 2.0 mm a 3 mm, mientras que el grosor necesario para la porcelana, a la que se asignan fines estéticos, asciende a 0.8 mm a 1.0 mm. Con todo y preparación la suma sería de 1.5 mm.
- En el borde incisal la reducción es de 2 mm y en lingual únicamente es de 1.0 mm.
- En la porción oclusal la reducción es de 2.0 mm, en dicho espacio favorecerá el metal que, en este lugar, debe tener un espesor de 0.8 a 1.0 mm y la superficie no debe quedar plana se le debe de dar forma según la morfología oclusal.
- Las superficies axiales serán preparadas de manera diferente dependiendo de la cúspide, por ejemplo en condiciones de oclusión normal, la vertiente vestibular de una pieza dental superior, en la cual se imponen en primer lugar las necesidades estéticas, requerirá menor reducción que la pared vestibular de la vertiente opuesta; dado que está prosigue con la cúspide de contacto. Las reducciones van de 1.5 mm a 2 mm.
- Al momento de realizar todos estos desgastes hay que tomar en cuenta la retención, la cual esta dada por el paralelismo donde el ángulo de las paredes de la preparación debe de ser de 6 a 5 grados, la longitud o altura y el área de la superficie.



Al elegir un margen para la restauración hay que tomar en cuenta las expresiones faciales de cada paciente. Si el paciente tiene una línea de sonrisa baja, un margen de metal no se verá, sin embargo aquellos que presentan una línea de sonrisa alta o media el metal si se verá.

Si al paciente le preocupa que el metal sea observado, en estos casos se debe emplea un hombro de porcelana, en donde también hay que determinar una profundidad del surco, la cual debe ser de 2.5 mm. Cuando el surco no es lo bastante profundo, hay que emplear una corona totalmente de cerámica. También se pueden utilizar chamfers de hombro vestibular o el hombro biselado, cualquiera de estas formas proporciona una reducción adecuada en el área labiocervical, lo que produce buenos resultados estéticos y funcionales.

Los posibles diseños del margen labial empleando las líneas de acabado antes mencionadas incluyen un margen en chamfer labiogingival de metal-porcelana, un collar de metal labiogingival y un hombro de porcelana. Esto puede esconderse casi siempre bajo el surco gingival sobre todo en los incisivos superiores y en los premolares. Cuando el tejido es delgado y transparente o por tener una profundidad de 0 mm se considera mejor por un hombro de porcelana. El hombro se recomienda a 90 grados y 1.5 mm de profundidad para poder obtener unos buenos resultados estéticos.

6.9 Artglass

Es un polividrio, que se diseño como una alternativa a la porcelana. Artglass está compuesto de metacrilatos multifuncionales, monómeros bifuncionales, con un 20% de relleno de sílice y relleno de microvidrio.



Artglass está disponible en 16 colores Vita y puede repararse intraoralmente empleando líquido Artglass y composite Carisma (Jelenko/Kulzer).

El empleo de este material ha sido propuesto por coronas de metal y no metálicas, inlays, onlays y carillas.

Este material ha proporcionado una buena integridad de los márgenes, aceptables contornos y anatomía, así como satisfactoria aceptación del paciente. En la revisión a los 6 meses no se apreciaron filtraciones, ni cambios de color, ni sensibilidad, astillamiento o desgaste visible. También ha resultado ser más resistente que los composites convencionales, aunque menos resistente que las restauraciones cerámicas, pero una de sus ventajas es que causa menos desgaste en dientes antagonistas.

6.10 Efecto férula

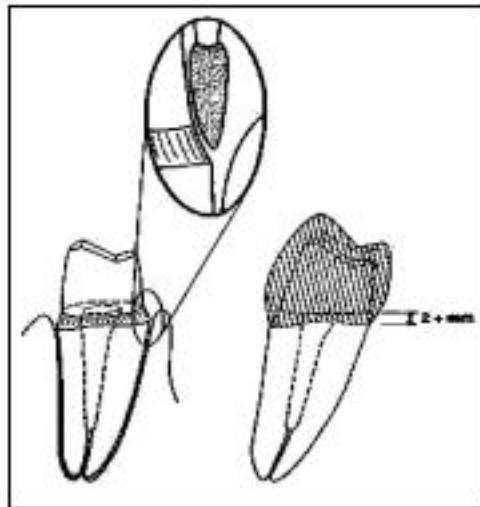
Se define como un collar metálico de 360 grados que rodea desde la corona hasta por debajo de la línea de terminación de la preparación. La restauración se debe extender al menos 1.5 a 2 mm apicalmente entre la unión del núcleo coronario y la estructura dentaria remanente para poder provocar este efecto. (Fig.10) ⁽⁵⁾

Este efecto tiende a disminuir la transferencia de las fuerzas oclusales intrarradiculares (efecto cuña), los cuales predisponen a la fractura vertical de la raíz. Para llevar a cabo el efecto férula, se debe contar con el tejido remanente suficiente para que potencialice tal efecto, de lo contrario se deberá recurrir a extrusiones ortodóncicas o alargamientos de corona.



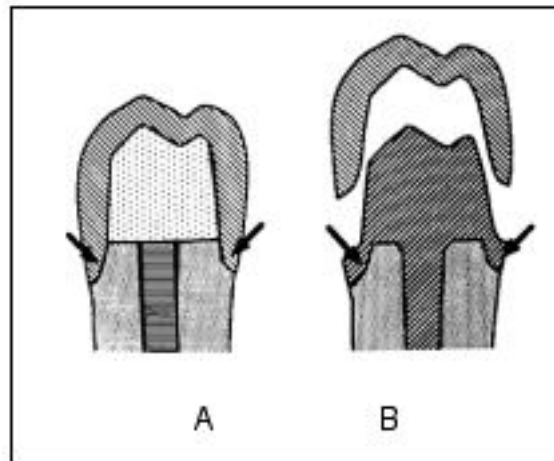
Para mejorar el pronóstico de las raíces, con paredes remanentes finas se recomienda el refuerzo intrarradicular por medio del aumento del diámetro de la raíz con ayuda de materiales adhesivos como resinas o pernos transmisores de la luz.

Este efecto se utiliza en la confección del perno con la preparación de un contrabisel circunferencial. Este contrabisel refuerza la porción coronal de la preparación, previene la rotación, ayuda a resistir las cargas dinámicas de la oclusión, mantiene el sellado del cemento del muñón y reduce el potencial de concentración de estrés en la unión del perno con el diente.



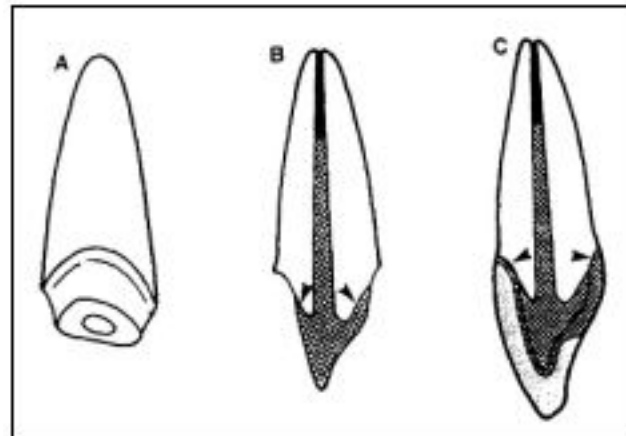
(Fig.10) ⁽⁵⁾ Los márgenes se extienden en sentido apical de manera que la corona abarque la raíz con una extensión de metal.

Se han probado efectos férula que forman parte del muñón y también efectos férula que son creados por la corona que sujeta la estructura dentaria. La mayor parte de los datos indican que los que son creados por la corona son más eficaces que los formados por el perno y el muñón. (Fig.11) ⁽⁵⁾



(Fig.11)⁽⁵⁾A. Una corona sobre un muñón directo tiene un efecto de abrazadera si los márgenes se extienden más allá del margen del muñón. B. También es posible obtener protección con un muñón/bisel-perno.

La eficacia del efecto férula mejora al sujetar mayor cantidad de estructura dentaria. Esta cantidad de estructura dentaria sujeta por la corona, parece ser más importante que la longitud del perno para aumentar la resistencia a la fractura. Este efecto es más eficaz cuando la corona sujeta estructura dentaria preparada relativamente paralela al diente, que cuando sujeta superficies dentarias biseladas. (Fig.12)⁽⁵⁾



(Fig.12)⁽⁵⁾Tipos de férulas. A. Diente preparado para poste y muñón. B. Se cementó un poste y muñón en el diente. Las flechas señalan cómo el muñón creó una férula alrededor del diente (férula de muñón). C. Se cementó una corona de metal y cerámica sobre el muñón. Las flechas muestran cómo la corona abarca el diente en la parte cervical, estableciendo una férula de corona.



CONCLUSIONES

Realizar con precaución los procedimientos restaurativos y llevar a cabo un manejo responsable de los materiales dentales al momento de ser utilizados durante la restauración dental, tomando en cuenta las propiedades físicas y químicas de cada uno, con el objetivo de no lesionar irreversiblemente los tejidos dentales.

En caso de que el diente presente un daño irreversible, recomiendo como alternativa la endodoncia profiláctica al momento de realizar restauraciones extensas, donde gran parte del tejido se ve comprometido; o porque muchas veces se llega a presentar síndrome pulpar.

Al realizar la restauración en dientes tratados endodóncicamente, hay que considerar el grado de tejido dental perdido, por lo que se debe preservar principalmente la arquitectura y anatomía de este, con la ayuda de los pernos estéticos y coronas de reciente aparición, siempre y cuando el diente lo necesite, sin olvidar que no hay que realizar desgastes innecesarios con el único objetivo de tratar de preservar lo más posible al tejido remanente.

Al emplear materiales estéticos como pernos de fibra de vidrio, fibra de carbono, de circonio y coronas totalmente de cerámica se facilita el preservar el tejido dental, aumentando la resistencia de manera significativa y logrando la obtención de dientes restaurados con características similares a las de un diente vital, además por que cumplen con diversas características, las cuales las coronas metálicas y los pernos metálicos no lo tienen. Por esta razón es recomendable el uso de este tipo de materiales, los cuales considero una buena opción en el tratamiento restaurador de dientes endodonciados.



Con respecto a las coronas totalmente estéticas, de igual forma considero que se deben de tener presentes sus características de cada una para emplearlas de manera correcta, para lograr mejores resultados en el tratamiento restaurativo a realizar, sin olvidar factores predominantes como: la vida estética de cada restauración, las limitaciones de espacios al momento de realizar la preparación, la oclusión, el aspecto de los dientes adyacentes y las consideraciones económicas.



GLOSARIO DE TÉRMINOS

Hemólisis: Es el fenómeno de la desintegración de los eritrocitos en un proceso en el que intervienen las soluciones. Por ejemplo, en una solución hipotónica con respecto al glóbulo rojo o eritrocito el eritrocito pasa por un estado de turgencia y luego por la presión ésta célula estalla. Esto genera una mucha menor cantidad de células que transporten oxígeno al cuerpo entre otros elementos como los anticuerpos

Esclerosis: Enfermedad que consiste en la atrofia o endurecimiento de cualquier tejido u órgano, por el excesivo desarrollo del tejido conjuntivo

Hematíes: también denominados eritrocitos o hematíes, son los elementos figurados cuantitativamente más numerosos de la sangre. Constituyen el componente principal que usan los vertebrados para transportar el oxígeno por medio de la hemoglobina a través de la sangre y los vasos sanguíneos hacia los diferentes tejidos del cuerpo.

Anastomosis: Es la unión de vasos sanguíneos de pequeño calibre a uno de mayor calibre. Suele deberse a que el metabolismo actúa por mediadores químicos para volver a irrigar una región isquémica anastomosando vías sanguíneas de los alrededores.

Autólisis: Es un proceso por el cual una célula se autodestruye, ya sea porque no es más necesaria o porque está dañada y debe prevenirse un daño mayor.

Debridamiento: La extirpación quirúrgica de material extraño o tejido muerto, dañado o infectado de una herida o quemadura.



Ameloblastos: Son células encargadas de la formación y organización del esmalte dental. Posee una prolongación llamada proceso ameloblástico. La célula hacia delante secreta la formación de prismas (varillas de hidroxiapatita que forman el esmalte y van desde el límite amelodentinario hasta la superficie del esmalte) y hacia el lado secretan interprismas (estructuras que le dan permeabilidad al esmalte y posee, material inorgánico, orgánico y agua).

Odontoblasto: Los odontoblastos se originan en las células mesenquimatosas periféricas de la papila dental, durante el desarrollo de los dientes y se diferencian adquiriendo la morfología característica para la síntesis y secreción de glucoproteínas. Estas forman la matriz de la predentina, que adquiere la capacidad de mineralización del odontoblasto. La síntesis tiene lugar en el cuerpo celular, y la secreción en la proyección odontoblástica.

Hibridización: Cruza entre macho y hembra de diferentes razas, variedades o especies. Acción de cruzar dos individuos distintos puros para obtener un carácter.

Hidroxiapatita: Son cristales dispuestos en varillas, componen la parte inorgánica del esmalte (96%).

Edema: El edema es la acumulación de líquido en el espacio tisular intercelular o intersticial y también en las cavidades del organismo.

Aminas terciarias: Iniciadores de la polimerización de materiales dentales.

Cerómeros: Son biomateriales que combinan lo mejor de las resinas (su resiliencia) con lo mejor de la porcelana (su durabilidad).



Los cerómeros son utilizados para confeccionar restauraciones indirectas (requieren de una cita de preparación dentaria y otra de cementación de la restauración) en cualquier zona de la boca, aunque son más utilizados en el sector posterior debido a que las porcelanas, al ser un vidrio, dan mejor estética en el sector anterior.

Estos pueden ser utilizados para incrustaciones, coronas y puentes libres de metal hasta de 3 piezas y son una excelente alternativa debido a su gran capacidad de absorber las cargas, lo que lo hace casi irrompible, y su desgaste muy parecido al de la dentición natural.

Compómeros: Materiales heterógeneos compuestos de un vidrio incrustado en una matriz polimérica. Difieren de los cementos de ionòmero vítreo en que se utilizan partículas de vidrio parcialmente silanizadas para proporcionar un enlace directo a la matriz de resina y porque la matriz está constituida fundamentalmente por una reacción fotoactiva de polimerización de radicales.

Cizalla: Residuos de cualquier tipo de material.

Inerte: Material que, bajo condiciones normales de temperatura y presión, no reacciona con otros materiales. Son ejemplos de gases inertes el nitrógeno, helio, dióxido de carbono y metano.

Alúmina: La alúmina es el óxido de aluminio (Al_2O_3). Junto con la sílice, es el ingrediente más importante en la constitución de las arcillas y los barnices, confiriéndoles resistencia y aumentando su temperatura de maduración.

El óxido de aluminio existe en la naturaleza en forma de corindón y de esmeril.



Ataches: Son aditamentos basados en hembra y macho los cuales proporcionan retención y estabilidad y pueden ser extrarradiculares e intrarradiculares.

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

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



FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Cohen S. Vías de la Pulpa. 8ª.ed. Cd. España: Editorial Mosby, 2002. Pp 565-590, 763-793.
2. Peter E. Analysis of Pulpal Reactions to Restorative Procedures, Materials, Pulp Camping, and Future Therpies. Crit Rev Oral Biol Med 2002 13(6):509-520.
3. Bóveda C. Irritantes del Órgano Dentino-Pulpar Durante la Ejecución de los Procedimientos Restauradores 2003. Pp. 40
http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_32.htm.
4. Goldstein R. Odontología Estética Vol III. 2ª.ed. Cd. Barcelona: Editorial Ars Médica, 2002. Pp. 545-620.
5. Bóveda C. "Consideraciones Endodónticas en las Preparaciones de Conductos para la Colocación de Pernos Intrarradicales." Pp. 51Articulo 2004http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_40.htm.
6. Schuchard A. Pulpal response to cooling armamentaria at ultrahigh speed. Journal of Prosthetic Dentistry. 41:58, 1979.
7. Stock C, Gulabivala K, Walter R, Goodman J. Atlas en color y Texto de Endodoncia. 2ª ed. Cd. Madrid España: Editorial Harcourt Brace, 1996. Pp.241-272.
8. Ingle J. Endodoncia. 3ª ed. Cd. México. Editorial Mac Graw Hill. 1998. Pp 840-862
9. Shillinburg H. Fundamentos Esenciales en Prótesis Fija. 3ª.ed. Cd Barcelona: Editorial. 2000. Pp. 194-206.
10. Estrela C. Ciencia Endodóntica. 1ª.ed. Cd. Brasil: Editorial Artes Médicas Ltda., 2005. Pp 991-1006.



11. Bóveda C. "Aplicación Clínica del Agregado Trióxido Mineral (MTA) en Endodoncia" 2000 <http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado7.htm>
12. Bóveda C. "Sellado Coronal Endodóntico: Materiales Intermedios" 2003 http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_31.htm.
13. Bóveda C. "Uso del Acido EtilendiaminoTetraacético (EDTA) en la Terapia Endodóntica" 2001 http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_11.htm.
14. Bojalil L.G. Efecto del monómero de la resina Duralay sobre el sellado endodóntico. Pub Med. ADM. 2004, Noviembre-Diciembre. Vol 61 N° 6.
15. Geirsson J, Sigurdsson A. Posts in endodontically treated teeth. Journal of Prosthodontics 2001; Vol 15 N° 5.
16. Cohen BI, Penugonda B. Resistencia torsional de coronas cementadas a muñones de composite involucrando diseños de postes endodónticos de acero inoxidable. Journal Prostetic Dentistry 2000; 84: 38-42
17. Druttman A. Restoration of endodontically treated teeth utilizing cast posts an cores. Pract Periodont Aesthet Dent 2000, Vol 12 N°9 Pp 859-862.
18. Marcé M. Restauración de los dientes endodonciados. Postes intrarradiculares. N°153. <http://www.gacetadental.com/indice.asp?asección=ciencia&=200411>.
19. Bóveda C. "Restauración de Dientes Tratados Endodónticamente con Muñones de Resina Reforzada con Fibras de Vidrio. Caso Clínico" http://www.carlosboveda.com./images/Casos/casosinvitados/jimenez/jimenez_1.htm
20. Bertoldo A. "Postes Radiculares de Base Orgánica: Ventajas y Limitaciones". Pub Med. Asociación Odontológica Argentina. Vol. 93 - No.1 – Enero/Marzo de 2005. (Págs. 65-73).
21. Sedano A. Alternativas estéticas de postes endodónticos en dientes anteriores. Pub. Med. ADM. Vol. LVIII, N° 3 Mayo-Junio 2001. Pp. 108-113



22. Martelli R. Fourth-Generation Intraradicular Posts for the Aesthetic Restoration of Anterior Teeth. *Pract Periodont Aesthet Dent* 2000;12(6): Pp 579-584.

23. Ferreira A. Aesthetic Posts and Cores for Metal-free Restoration of Endodontically Treated Teeth. *Pract Periodont Aesthet Dent* 2000;12(9):875-884.

24. Bóveda C."Adhesión en la reconstrucción de dientes tratados endodónticamente".http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_16.htm.

25. Goldstein R. *Odontología Estética Vol I. 2ª.ed. Cd. Barcelona: Editorial Ars Médica, 2002. Pp. 411-471.*