

318322

30

2e;

UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA



ESCUELA DE ODONTOLOGIA

**INCORPORADA A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**RESTAURACIONES ESTETICAS
DE DIENTES POSTERIORES**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
CIRUJANO DENTISTA
PRESENTA:**

PILAR SANCHEZ DE LA BARQUERA COLLADO

MEXICO, D.F.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1993



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

1.-	INTRODUCCION	1
2.-	GENERALIDADES	2
3.-	SISTEMAS DE RESTAURACIONES ESTETICAS	5
3.1.-	SISTEMAS DE RESTAURACIONES ESTETICAS CON RESINA	6
3.1.1.-	RESTAURACIONES DIRECTAS DE RESINA COMPUESTA	7
3.1.2.-	INCRUSTACIONES DE RESINA COMPUESTA	9
3.2.-	SISTEMAS DE RESTAURACIONES ESTETICAS CON CERAMICA	11
3.2.1.-	INCRUSTACIONES DE CERAMICA DENTAL COCIDA EN DADOS REFRACTARIOS	13
3.2.2.-	INCRUSTACIONES CERAMICAS POR COMPUTADORA CAD/CAM	17
3.2.3.-	INCRUSTACIONES DE VIDRIO CERAMICO	23

4.-	TECNICA ADHESIVA	30
5.-	FUNDAMENTOS CLINICOS	35
5.1.-	PRINCIPIOS DE PREPARACION	38
5.2.-	PROCEDIMIENTOS CLINICOS. FASE 1	41
5.3.-	PROCEDIMIENTOS CLINICOS. FASE 2	46
5.4.-	ACONDICIONAMIENTO DE LA INCRUSTACION Y GRABADO DEL ESMALTE	47
6.-	PROPIEDADES DE LOS MATERIALES	53
6.1.-	PROPIEDADES MECANICAS	54
6.2.-	PROPIEDADES TERMICAS	60
6.3.-	PROPIEDADES OPTICAS	61
6.4.-	PROPIEDADES QUIMICAS	63
7.-	ANALISIS DE LOS MATERIALES CERAMICOS	68
8.-	CONCLUSIONES	77
	BIBLIOGRAFIA	78

INTRODUCCION

Los avances tecnológicos y científicos constantes han evolucionado a la Odontología grandemente, de manera tal que no solo se busca devolverle la función al paciente, sino que se tiende a buscar una armonía de formas y color entre las restauraciones protésicas y las estructuras naturales de la boca. Por lo que en la búsqueda de materiales que cumplan con la resistencia y estética adecuados, han surgido estos con características específicas, y es preciso tener los conocimientos actualizados para saber discernir entre cuáles técnicas restauradoras será la más apropiada para realizar un plan de tratamiento adecuado en cada paciente.

Aunque las restauraciones metálicas, de oro o de amalgama dental ha sido utilizados durante mucho tiempo con excelentes resultados clínicos; en la actualidad los pacientes demandan un material idéntico a sus dientes naturales para las restauraciones de los dientes posteriores.

Como consecuencia de una investigación dental constante, se ha desarrollado materiales y técnicas para elaborar restauraciones clase I y II las cuáles poseen características físicas y de color similares a la del esmalte dental, los cuáles se adhieren fuertemente y por mucho tiempo a los tejidos duros.

El presente trabajo pretende hacer una evaluación de las características de las restauraciones estéticas en porcelana y su comportamiento clínico, ayudando a la comprensión de las diversas técnicas actuales, optimizando así su uso en la práctica dental diaria.

GENERALIDADES

Actualmente muchos de los materiales cerámicos en uso o en proceso de investigación, son refinamientos de los antiguos sistemas de porcelana originados hace más de ciento cincuenta años. Murphy en 1837 fue quizá el primer dentista que utilizó un material cerámico para restaurar un diente, derritiendo vidrio en una hoja de platino y ajustándola dentro de la cavidad preparada. Land en 1889 originó las primeras incrustaciones de porcelana. Herbs en 1891 realizó restauraciones a base de partículas de vidrio pulverizadas y coloreadas, fundidas con una flama de gas directamente sobre los modelos de yeso, entre otros materiales él utilizó el vidrio de los frascos de medicina y bombillas hechas de vidrio blanco. En 1923 Wain desarrolló incrustaciones y coronas completas de porcelana colando la porcelana en un molde refractario y usando un soplete de gas para lograr la fundición. La técnica de Eldentong en 1929 representaba un primitivo sistema de colado para realizar incrustaciones cerámicas, se usaba un patron de cera y por medio de un equipo de colado por presión se introducía la cerámica fundida al molde obteniendo resultados aceptables, pero aunque la cerámica estaba disponible en treinta diferentes colores aún era imposible encontrar una adecuada correspondencia de color. Estas innovaciones se utilizaron también para otros ramos. Carder en 1930 creó figuras de vidrio colado utilizando la técnica de cera perdida.

Sin embargo para este tiempo los problemas de fragilidad de la porcelana, la microfiltración, las fallas en el cementado, el pobre ajuste de las restauraciones a la cavidad y la inestabilidad del color hicieron que los resultados no fueran satisfactorios y muy pronto estas técnicas cayeron en desuso.

En 1957 S.D. Stokey de la compañía Corning Glass Works observó como un vidrio industrial impuro cambiaba sus propiedades de vidrio a cerámica con una forma cristalina organizada. El material resultante era más resistente, tenía un más alto punto de fusión y tenía un coeficiente de

expansión térmica variable. Stokey sugirió el término vidrio cerámico para este nuevo material, en sus inicios el desarrollo del vidrio cerámico fue promovido para usarse solamente en vajillas refractarias, para usarse como aislante térmico en la tecnología espacial y para hacer parte de motores de automóviles.

En 1698 MacCulloch entre otros enfatizó las enormes posibilidades de el vidrio cerámico dentro de la ciencia odontológica como material restaurativo y sus ilimitadas aplicaciones. En ese mismo año Semmelman y Kulp comenzaron a estudiar las formas en la que la porcelana dental podría unirse a una resina para incorporar dientes de porcelana en una prótesis total con base de resina. De acuerdo con los principios fundados por Buonocore utilizaban grabado ácido de la superficie de la porcelana con el fin de crear retenciones para la resina. Mayerson en 1969 consiguió perfeccionar ligeramente la técnica aunque los resultados eran pobres aún.

En la década de los 70's se popularizó el uso de la cerámica unida a metal para restauraciones estéticas, sin embargo existía el riesgo de fractura de la porcelana sobre el metal.

En 1972 Rochette fue el primer investigador en utilizar un agente de unión entre la resina y la porcelana, esta fase de unión se le conoce como silano. Estos materiales se presentan por moléculas bifuncionales que son capaces de unirse al vidrio, cuarzo, o a la cerámica, por un lado y además son portadores de un grupo funcional por el otro, que por si mismo se copolimeriza con la matriz orgánica de la resina, este avance es muy significativo, ya que por vez primera se pudo crear una unión química entre la fase orgánica de la resina y la fase inorgánica correspondiente a la parte cristalina de la cerámica mediante un silano. Bowen describió en 1979 que la matriz orgánica de las resinas (Bis-GMA) consiste en cadenas de diacrilatos (basicamente copolimeros de una resina de metacrilato y una epóxica) que al unirse con la superficie silanizada de la cerámica, crea puentes químicos de unión entre ambas. Estos avances mostraron que al

cementar una restauración cerámica al diente era muy recomendable hacerlo mediante una resina compuesta, así al silanizar la superficie inorgánica se tendría una unión íntima.

Simonsen y Calamia en 1983 demostraron que la adhesión de la porcelana al polímero cementante era 10 veces mayor cuando se trataba con silanos. Además si la porción de la cerámica tiene mayor superficie de contacto con el silano, la unión que se producirá será más fuerte. Las dos últimas décadas han sido relevantes en el desarrollo de los sistemas de restauraciones estéticas para dientes posteriores. El vertiginoso perfeccionamiento de materiales y técnicas han tenido como resultado un gran auge e interés por los materiales cerámicos para restauración estética.

Las incrustaciones cerámicas son actualmente una alternativa estética a las restauraciones de oro y esto es debido a las mejoras tecnológicas en los investmentes, medios cementantes y en la cerámica en sí. Los nuevos investmentes para porcelana no necesitan ya papel de platino que en el pasado causaba deformación e inexactitud de las restauraciones. Los materiales para dados refractarios, hoy en día presentan una superficie más lisa y reproducen fielmente los detalles delicados además de que son difíciles de romper. Un líquido especial que se pincela en el modelo refractario, tiene la propiedad de dirigir la contracción de la porcelana hacia el modelo en sí. De esta forma es posible neutralizar esta indeseable condición de la porcelana.

Los vidrios cerámicos ofrecen una alternativa de peso, para la fabricación de incrustaciones, ya que es un material de fácil manejo y por sus características puede ser trabajado como un colado en el laboratorio. Los modernos sistemas de tornos computarizados han permitido la elaboración de incrustaciones cerámicas en una sola cita aunque la dificultad del terminado oclusal y el costo del equipo representan una desventaja.

SISTEMAS DE RESTAURACIONES ESTETICAS

Existen varios sistemas de restauración estética para dientes posteriores. Los cuales podemos dividir en 2 grupos básicamente:

Sistema de base de resina, y

Sistemas cerámicos.

Todos los sistemas ofrecen prácticamente los mismos resultados clínicos y estéticos a corto plazo, pero a mediano plazo las diferencias entre los diversos materiales, comienzan a hacerse notorias.

Aunque el propósito de éste trabajo no es comparar ambos sistemas restauradores, vamos a revisar someramente los sistemas a base de resinas, para conocer los avances que se han hecho en este campo, y después estudiaremos los sistemas cerámicos más a fondo.

INCRUSTACIONES ESTETICAS.

RESINAS COMPUESTAS

- a) Indirectas (ISOSIT)
- b) Directa (D.I. COLTENE)

CERAMICAS

- a) Indirecta (CERAMICA SINTETIZADA DICOR)
- b) Directa (CEREC)

SISTEMAS DE RESTAURACION ESTETICA CON RESINAS

Las resinas compuestas consisten generalmente de tres fases.

- Matriz orgánica (resina)
- Fase dispersa (rellena)
- Interfase de unión (silano)

La matriz orgánica de diacrilatos, específicamente una modificación de la resina original de Bowen (Bis- GMA), la cual es básicamente un copolímero de una resina de metacrilato, y una epóxica. Al añadir rellenos inorgánicos tales como vidrio, cuarzo, y silicato, las propiedades mecánicas de la resina son mejoradas. El tamaño de las partículas varía desde 0.04 μ m, lo que determina las propiedades físicas, y clínicas de la resina. El volumen de la fracción de relleno es de entre 50% y 60% según el fabricante. La matriz orgánica, y el relleno se unen entre sí por medio de un silano.

De acuerdo a su aplicación clínica podemos dividir los sistemas de restauración con resinas en dos grupos.

RESTAURACIONES DIRECTAS DE RESINA COMPUESTA

Las restauraciones estéticas con resina compuesta en dientes anteriores aplicadas con técnica adhesiva, mantiene su calidad, aún después de haber estado en boca durante algunos años. El comportamiento marginal y el resultado estético son excelentes.

Esto ha motivado a intentar su uso en la restauración cavidades clase I o II; sin embargo, aún usando técnica adhesiva, éstos estatutos no se aplican a las restauraciones de resina compuesta colocadas directamente en la zona de dientes posteriores debido a tres factores principalmente.

a) Existen marcados desajustes marginales, que ocurren, porque las fuerzas de contracción de la polimerización son más fuertes que las fuerzas de adhesión de la resina a los márgenes. Esta contracción de polimerización puede reducirse considerablemente, usando cuñas de fibra óptica que conducen la luz de la lámpara hasta la zona crítica facilitando la total polimerización, aunando a una técnica de aplicación de la resina por incrementos lo cual reduce el volumen de resina por incrementos lo cual reduce el volumen de resina que se contrae. Sin embargo éste procedimiento es complicado y consume mucho tiempo.

b) El coeficiente de expansión térmica de los materiales de resina compuesta Bis-GMA, es muy cercano al del esmalte, pero no menor que el coeficiente de expansión térmica de las resinas de relleno, lo que determina la aparición de cambios dimensionales como resultado de su contracción por polimerización, y de su deformación al stress e higroscópica, resultando en desajustes marginales.

c) Además de los problemas marginales, las restauraciones de resina compuesta coladas directamente también muestran una resistencia a la abrasión insuficiente. Ya que el material de la resina compuesta se fatiga bajo fuerzas oclusales, ocurriendo también una desintegración química de la matriz orgánica. Como resultado de dichas fuerzas, ocurren fallas catastróficas y grandes piezas de material de relleno se desprenden del bloque de resina compuesta deformándola, ya que cuando materiales no homogéneos, como las resinas compuestas

convencionales y las híbridas, son utilizados, la matriz orgánica es desintegrada primero, entonces las partículas de relleno se exponen al medio, y finalmente son separadas del resto de la matriz. La medición de la pérdida de substancia total la superficie oclusal de las resinas colocadas en las cavidades clase I o II, es aproximadamente de 200um después de tres años. Por lo tanto éstas restauraciones deberían ser reemplazadas cada dos o tres años.

Aún los materiales de resina compuesta modernos, muestran un desgaste de entre 35 y 80um en la zona de contacto oclusal después de 6 meses, y entre 60 y 140um después de un año.

Restauraciones directas de resina compuesta, no deberían colocarse en cavidades medianamente grandes o grandes, clase I o II, de acuerdo a las dificultades asociadas con la obtención de contactos proximales adecuados.

INCRUSTACIONES DE RESINAS COMPUESTAS

La técnica de incrustaciones de resina compuesta, debe verse como un intento de optimizar la técnica de aplicación de las resinas compuestas con respecto a sus propiedades específicas. In vitro, se comprobó que las incrustaciones indirectas de resina compuesta, polimerizadas en el laboratorio usando presión y calor, no presentaban porosidad, y eran más homogéneas que las restauraciones directas del mismo material.

Además al cementarlas con técnica adhesiva, los márgenes de las mismas tuvieron un muy buen sellado, mientras que las restauraciones directas fabricadas con el mismo material presentaron filtración.

Usando una resina compuesta de baja viscosidad para cementar las incrustaciones, la masa total de resina para polimerizarse puede mantenerse muy delgada, así los efectos negativos de la contracción por polimerización se reducen al mínimo.

Las incrustaciones clase II MOD coladas in vivo, usando éste procedimiento, mostraron un desgaste a la oclusión similar al de la amalgama después de 6 meses con una calidad excepcional de márgenes. Sin embargo después de 2 años la calidad declinó continuamente. El decremento fue de 97% "excelente" al inicio hasta 55% después de 2 años. Además la pérdida vertical de material en la zona de contacto oclusal, aumentó después de 3 años hasta 170µm.

En un experimento in vitro, Roulet demostró que la buena calidad de los márgenes de las incrustaciones MOD de resina compuesta (97%), se deterioraron significativamente a 30% después de ser expuestos a 1,250 ciclos de temperatura de entre 5°C y 60°C. El decremento de la calidad de adaptación de los márgenes, puede deberse al alto coeficiente de expansión térmica de la resina compuesta, en comparación con el esmalte. Así, la vida mediana de la restauración de este tipo se espera que sea de 3 a 5 años.

Para la técnica de incrustaciones indirectas que se mencionó, debe tomarse una impresión u procesarse en un laboratorio dental. Una nueva resina compuesta desarrollada recientemente, hace posible producir incrustaciones de resina en el sillón dental en una sola cita. La calidad de los márgenes, y su resistencia al desgaste pudieron mantenerse excelente después de someterse a pruebas térmicas y mecánicas en un experimento in vitro.

No se puede dar una valoración final, hasta que estén disponibles estudios clínicos a largo plazo sobre el comportamiento de éstos materiales en vivo.

SISTEMAS DE RESTAURACIONES ESTETICAS CON CERAMICA

Las propiedades físicas y mecánicas de la cerámica dental, como la porcelana de feldespato, y especialmente los nuevos materiales de vidrio cerámico, están más cercanos a las propiedades del esmalte dental, que aquellas de los materiales de resina compuesta hasta ahora usados.

Al grabar la superficie de la cerámica se exponen sus estructuras cristalinas, creando así retenciones microscópicas. Esto es similar a lo que pasa al grabar el esmalte dental, donde partes específicas de los prismas del esmalte son removidas selectivamente. La cerámica grabada, puede ser unida al esmalte dental permanente mediante técnica adhesiva, en vivo, y además con gran resistencia.

En estudios se colocaron incrustaciones in vitro, con varios materiales cerámicos, éstas no presentaron microfiltración aún estando bajo condiciones muy severas. La valoración de los márgenes de las restauraciones mostró buena calidad micro-morfológica.

Demostrando además que es posible utilizar los mismos procedimientos que se usan in vitro, para casos en vivo. Otros experimentos in vitro, demuestran que las preparaciones clase II MOD, en dientes premolares y molares, que muy posiblemente requieran otro tipo de preparación para evitar causar una fractura de cúspide, pueden ser estabilizadas al colocar incrustaciones de resina compuesta cementadas con técnica adhesiva.

Las fracturas de cúspides, tan comunes al usar incrustaciones cementadas sin técnica adhesiva, se pueden evitar mediante el uso de la fuerte unión producida con la técnica adhesiva, entre el esmalte dental, la resina compuesta, y la incrustación cerámica Redford y Jensen, demostraron que los dientes tratados mediante incrustaciones cerámicas MOD, colocadas, con técnica adhesiva, pueden ser resultados a su resistencia original.

Estos resultados sugieren, que al usar incrustaciones cementadas con técnica adhesiva, es posible evitar la cobertura de cúspides con sobre incrustaciones o coronas completas, conservando así tejido dental sano. Básicamente, existen 3 formas de realizar restauraciones estéticas con cerámica en dientes posteriores.

INCRUSTACIONES DE CERAMICA DENTAL COCIDAS EN DADOS REFRACTARIOS

La literatura dental de los inicios de éste siglo y de mucho antes, nos muestra que las incrustaciones cerámicas se han producido desde hace tiempo.

Los primeros investigadores fueron capaces de crear restauraciones bien ajustadas usando métodos similares a los de la actual técnica de la porcelana unida al metal. Sin embargo, el gran problema fue unir la restauración dentro de la cavidad preparada. Esto se hacía utilizando cemento de fosfato de zinc, pero los resultados eran pobres en retención, y además el color y longevidad de las restauraciones se alteraban.

La porcelana dental es una especie de vidrio sólido, compuesto de tres minerales principalmente: feldespato, cuarzo y caolín. Muchas de las porcelanas contienen además, varios fundentes para modificar la forma en que estos minerales se derriten y funcionan entre sí para formar el cuerpo de la porcelana. Para crear el glaseado de la superficie externa se utilizan también álcalis de potasio.

Dadas las propiedades físicas de la porcelana, se le considera muy similar a las estructuras mineralizadas de los tejidos dentales, especialmente al esmalte. Es un material perfectamente elegible para el medio oral, ya que es químicamente inerte y no es tóxico, es tolerado perfectamente por los tejidos bucales y acumula menos placa dentobacteriana que otros materiales usados tradicionalmente para restauración. Como material estético, es superado únicamente por el esmalte dental. Su expansión térmica es similar a la del diente y además es más duro.

El glaseado de su superficie puede mantenerse íntegro por largo tiempo, pero desafortunadamente su fragilidad, no ha podido disminuirse hasta la fecha.

Hoy en día, la técnica de la cerámica cocida en dados refractarios es muy parecida a aquella usada en 1930. Mediante varios pasos, la masa de cerámica, debe ser similar, siendo muy importante que el ciclo de tiempo y temperatura esté perfectamente controlado durante el cocimiento, para evitar que las propiedades de los materiales se modifiquen causando desajustes. Después de haber tomado la impresión de la preparación, y que el modelo maestro se ha obtenido exitosamente, los dados de la preparación se duplican y se transfieren a un material de investimento.

El método de duplicación debe asegurarnos que los dados refractarios de trabajo y los dados maestros, sean intercambiables y se puedan asegurar en el articulador, de modo que se pueda obtener una morfología oclusal óptima.

Después de que los márgenes de la cavidad han sido marcados con lápiz libre de grafito y que los dados refractarios de trabajo han sido enjuagados vigorosamente, la forma del diente puede ser reconstruida con masa de polvo de cerámica de diferentes saturaciones de color y translucidez.

La incrustación puede ser entonces cocida directamente en el horno, sobre el dado. Para poder compensar la contracción de la masa de la cerámica durante la sinterización, las incrustaciones son construidas, mientras que la oclusión es chequeada frecuentemente sobre el articulador. Las tonalidades y las caracterizaciones que se darán a la incrustación son pintadas durante la fase de glaseado obteniendo así sus características detalladas de modo intrínseco.

Cuando la restauración cerámica ya ha sido terminada, se libera del dado refractario usando un arenador con partículas abrasivas de óxido de aluminio. La incrustación se coloca en un baño ultrasónico, para liberarla de todos los residuos de material de investimento, y dentrilus. Entonces la incrustación se transfiere y adapta al modelo maestro.

Ajustes menores de los márgenes, puntos de contactos y oclusión se pueden realizar en éste momento, sobre el articulador.

La superficie interna de la restauración es grabada y silanizada, y se procede a cementar con técnica adhesiva, después de que el esmalte ha sido grabado.

Es absolutamente necesario el aislamiento de el campo con dique de hule y la colocación de tiras plásticas en las cajas interproximales, para evitar sobreexcedentes. Se cementa con materiales duales, que polimerizan tanto químicamente como por luz, esto asegura la total polimerización de la capa cementante. Se polimeriza con luz aplicándola en las caras labial, bucal, oclusales, mesial y distal, durante un minuto en cada una. Los márgenes de las incrustaciones cementadas, son terminados y pulidos con discos de diamante superfinos, y pulidores de hule. La oclusión se checa, y se realizan los pequeños ajustes necesarios cuando ya está cementada la restauración, ya que su resistencia la obtiene en base a la técnica adhesiva, y podría fracturarse. Es de suma importancia una preparación adecuada de la cavidad ya que es la base para la correcta adaptación de la restauración y la fácil inserción de la incrustación terminada. La fragilidad de las pequeñas incrustaciones, y la ausencia de una evaluación de la oclusión en el paciente antes de la cementación, requieren de la mayor habilidad posible del tecnico dental así como de unos registros oclusales confiables.

Las incrustaciones cerámicas sintetizadas, han sido usadas cada vez más frecuentemente para restaurar estéticamente dientes posteriores y cualquier técnico dental que haya manejado materiales cerámicos, puede aprender y dominar las técnicas que se utilizan para su fabricación ya que el tratamiento con restauraciones totalmente cerámicas difiere poco de los procedimientos clínicos y de laboratorio utilizados tradicionalmente. Sin embargo éstas, más que cualquier otro tipo de restauración protésica requieren absolutamente de un trabajo muy preciso, y de una interrelación íntima entre clínico y laboratorista para obtener restauraciones prácticamente invisibles, de excelente calidad.

INCRUSTACIONES CERAMICAS POR COMPUTADORA (CAD/CAM)

Mormann y Baradestini han desarrollado un sistema de torno asistido por computadora para realizar reconstrucciones en cerámica (Cerec).

Este sistema hace posible producir incrustaciones a base de materiales cerámicos, en una sola cita y en el sillón dental. La necesidad de una segunda cita, los costos de laboratorio, y la utilización de una restauración provisional, son evitadas, obteniendo un considerable ahorro de tiempo.

Como ya se ha mencionado, la cerámica, en contraste con las resinas compuestas, se aproxima mucho más a las propiedades físicas y químicas del esmalte dental, y la cerámica grabada tiene una muy buena unión con el esmalte grabado, además de una excelente calidad de márgenes, cuando se usa en medio cementante a base de resina.

Además la resistencia a la fractura de las cúspides de los dientes restaurados con éstos métodos, es equivalente a aquella de los mismos dientes sanos.

Por lo menos se requiere de dos citas para el terminado de las incrustaciones convencionales fabricadas con resina compuesta o con cerámica.

En éstas visitas deberán tomarse impresiones, se colocarán restauraciones provisionales se harán dados de trabajo, y después de que se ha producido la restauración en el laboratorio la incrustación es cementada. Sin embargo desde 1971 los métodos de rastreo óptico y las técnicas asistidas por computadora para la fabricación de incrustaciones se han usado como un intento para eliminar la toma de impresiones y todos los procedimientos de laboratorio que se emplean

comúnmente para fabricar incrustaciones cerámicas. El sistema Cerec (Computer-aided ceramic reconstruction.

Reconstrucción cerámica asistida por computadora) fue presentado por primera vez a la profesión odontológica en 1986 pero había sido ya descrito desde 1980. A continuación describiremos la técnica de trabajo con el sistema Cerec.

El cual consiste en una cámara de video tridimensional (rastreador), un procesador digital de imagen (procesador de video), unidad de memoria (memoria de contornos), otro (maquinadora de tres ejes).

Después de que se termina la preparación de la cavidad, ésta es estereofotométricamente rastreada en forma inmediata. La cámara de video miniaturizada localizada en la cabeza del rastreador permite ver la preparación de la cavidad a una mayor ampliación en la pantalla de la computadora. Esto ayuda al dentista a poder corregir posibles errores de preparación o diseño, optimizando así la preparación.

Una vez que la preparación ha sido revisada, y el ángulo de observación de la cámara es adecuado, coincidiendo con el eje de inserción de la futura restauración, se fija la cabeza rastreadora mediante un soporte, y se activa el proceso de rastreo presionando un pedal. El tiempo de rastreo es de 0.3 segundos. En este proceso, se toma la impresión óptica de la cavidad, grabando la imagen de la preparación. La imagen que se observa en el monitor de la computadora es una imagen digitalizada de la cavidad preparada, y será sobre ella donde se harán los trazos para informar al minitorneo que dimensiones dar a la restauración.

Mediante un control de balón (track ball), y seis teclas del programa, se introducen las líneas que enmarcan la preparación dentro del resto de la imagen. Primero, el piso de la cavidad se define marcando las líneas limítrofes izquierda y derecha, luego las disto y mesioingivales. Usando el control del balón, se van marcando puntos a lo largo de los límites, y luego la computadora los conecta entre sí creando las líneas.

Después de que el piso de la cavidad se ha definido, sus contornos son automáticamente calculados, entonces las paredes de la restauración, incluyendo sus bordes oclusales, son calculadas, y son mostradas en la pantalla.

Las superficies interproximales son interpoladas en base a las líneas del piso gingival que se han marcado, a las líneas del ecuador, y a las aristas de los márgenes. La posición de la línea del ecuador es crucial para definir el área de contacto del diente adyacente. La altura de la línea de contacto es determinada automáticamente usando registros determinados experimentalmente.

Sin embargo, éste dato puede ser modificado por el clínico en circunstancias especiales. Cuando todos los datos son procesados aparece en la pantalla la estructura tridimensional que tendrá la restauración, y se borra toda la información que no esté directamente relacionada con la construcción de la forma de restauración.

La computadora utiliza los datos de la restauración que se ve en la pantalla y calcula sus perímetros. Entonces, usando ésta información un microprocesador de la computadora controla la producción de la restauración cerámica, mandando órdenes al minitorno. La nueva restauración se obtiene a partir de un bloque prefabricado de cerámica. Los bloques prefabricados son estandarizados de fábrica, siendo totalmente homogéneos, y libres de poros. En Europa se usa más el sistema Cerec con bloques Vita-Cerec, de cerámica feldespática, de la casa Vita

Zahnfabrik; mientras que en los Estados Unidos lo más común son los bloques de vidrio cerámico Dicor-Cerec, de Dentsply International.

La cabeza del torno, su disco, y el bloque de cerámica son posicionados en el retenedor antes de iniciar el proceso, al arranque la cabeza del torno con el disco montado, se calibra con el bloque de cerámica y comienza a desgastar la superficie frontal del bloque.

Durante el proceso de fabricación, un chorro de agua presurizado activa directamente la turbina que hace girar al disco de corte.

Este disco, está cubierto de polvo de diamante, y tiene un diámetro de 30mm, y un espesor de 0.5mm. al mismo tiempo el chorro de agua, limpia y enfría el disco, el cual gira aproximadamente a 80 000 r.p.m.

La restauración es rebajada desde las superficies proximales mesiales a las distales, con el bloque girando sobre su eje central. Durante el proceso el bloque se avanza lentamente al mismo tiempo que gira para permitir que el disco desgaste las zonas necesarias para obtener la forma indicada por la computadora. El proceso finaliza después de 4 a 8 minutos, con la depuración de la restauración del bloque cerámico. Las superficies proximales deberán pulirse con discos flexibles.

La morfología oclusal no puede ser programada ésta debe ser hecha por el dentista con piedras de diamante después de que la incrustación ha sido cementada permanentemente.

Es recomendable colocar cuñas de madera para poder separar el diente preparado, y facilitar así la colocación de la restauración recién fabricada, sobre cavidad. Para la cementación se utiliza técnica adhesiva. Toda la superficie del esmalte de los márgenes de la preparación son grabados

selectivamente con el gel ácido (H_3PO_4 al 35%) durante 15 a 30 segundos. La superficie de la cerámica es también grabada durante un minuto con ácido fluorhídrico (HF al 5%).

Un agente de unión, silano, se pincela en las superficies grabadas de la cerámica y se seca con aire presurizado por 20 segundos.

Se coloca el adhesivo dentinario y la resina cementante, dentro de la cavidad preparada y grabada; los materiales que se usan para la cementación son materiales duales, que polimerizan tanto químicamente como por luz. Esto asegura la polimerización inmediata en la zona de los márgenes, donde la luz activa el proceso directamente, y permite la polimerización en zonas remotas de la cavidad, inaccesibles a la luz. el excedente de material en las cajas proximales se controla mediante la colocación de bandas plásticas en la zona interproximal, evitando que se introduzcan restos de resina en el surco gingival, y entre las áreas de contacto.

El cemento de resina compuesta es entonces polimerizado con luz.

Normalmente suficientes cantidades de luz para la correcta polimerización de toda la porción cementante, son transmitidas a través de los materiales Vila-Cerec o Dicor-Cerec de los tonos A1, A2 y B2 a una profundidad de 3mm. Pero la propiedad de los cementos duales, permite tener la seguridad de una polimerización total en toda la capa cementante. La polimerización se realiza colocando la fuente de luz de la lámpara durante 40 segundos por los lados interproximales, oclusal, bucal y lingual.

El desajuste marginal que existe entre la restauración y el diente, es de 0 a 250 μ m, según observó Jans H. en un estudio in vitro. Este desajuste es ocupado por la resina compuesta que se usa para cementación quedando sólo una mínima capa, entre la restauración cerámica y el margen de la preparación del material plástico. Esta delgada capa junto con la unión

microrelentiva de la contracción de polimerización, y el alto coeficiente de expansión térmica de la resina cementante.

Las cúspides, fosetas, y fisuras, son contorneadas y terminadas usando piedras de diamante, con tamaños de partículas de 80 μ m, 40 μ m y 15 μ m, respectivamente. El terminado y pulido de la restauración después de haber obtenido la correcta morfología oclusal, se realiza con discos flexibles y con tiras de lija en las zonas interproximales, con el fin de obtener una superficie muy tersa. La estructura optimizada de los bloques de cerámica que se utilizan en éste sistema, permite un pulido excelente del material desgastado, y una baja abrasión al esmalte de la cúspide del diente opuesto.

Actualmente, las restauraciones que pueden obtenerse con el sistema Cerec se limitan a incrustaciones y sobre incrustaciones. Se está intentando acoplar un sistema de programación para poder incluir el fresado oclusal dentro de los parámetros del programa actual. La morfología oclusal funcional, será obtenida de un patrón funcional generado con un registro de cera, y así aumentar las posibilidades clínicas infinitamente. Las características de la cámara de registro, y el programa de la computadora, han sido modificados para lograr tener mayor fidelidad y reducir el desajuste marginal al mínimo. Así los odontólogos que tomen parte en el curso especial, y que cuenten con el equipo serán capaces de colocar restauraciones estéticas de cerámica de alta calidad en una sola cita.

INCRUSTACIONES DE VIDRIO CERAMICO

El desarrollo de los materiales cerámicos actuales, obedece a un intenso proceso de investigación a lo largo de más de un siglo.

El sistema de vidrio cerámico vaciado (Cast glass-ceramic), ofrece ventajas únicas para dentistas, técnicos dentales y pacientes. Este sistema se basa en un material que ha sido específicamente desarrollado, para combinar integridad morfológica con estética, en restauraciones de cobertura parcial o total, a base de excesivas investigaciones físicas y biológicas.

En 1973 Grossmann descubrió y patentó el material llamado Macor (machinable corning). esto representaba la culminación de todas las investigaciones anteriormente hechas en base a estos materiales, y fue a su vez base del trabajo de Adair en 1984, quien patentó el sistema Dicor.

Innumerables artículos describen las técnicas para la elaboración de éste material, así como sus propiedades físicas y mecánicas y su comportamiento clínico. Desde su introducción al mundo odontológico, es el material de restauración cerámico más estudiado.

El vidrio cerámico es en general, un vidrio parcialmente cristalizado, y muestra propiedades tanto de cristal como de vidrio. Es un vidrio fundible que se compone de varios óxidos como SiO₂ en un 45% al 70%. K₂O en un 20% MgO del 13% y MgF₂ de 4% a 9% otros ingredientes como Al₂O₃ en un 2% y Zr O en un 7% para aumentar su dureza y de 1% a 4% de BaO para incrementar la radiopacidad.

El vidrio se funde a 1,379°C, a ésta temperatura el material puede ser trabajado mediante un proceso de vaciado por centrifugación.

Esto significa que el sistema de vidrio cerámico Dicor, puede ser utilizado con la técnica de cera perdida, tal como si se tratara de algún metal para restauración dental. el colado se obtiene como un vidrio transparente, en éste estado, su estructura es amorfa, y es sumamente frágil. Para lograr el estado cerámico del material se somete a un solo tratamiento con calor, 1,075°C por 6 horas, las partículas de vidrio vaciado, son convertidas a una fase semicristalina.

El proceso de cerámica es controlado mediante computadora, de modo que se obtenga un 55% de volumen total de material en fase cristalina, en un 45% de volumen total en fase vítrea. El cambio estructural del material resulta en un pequeño cambio dimensional, que es compensado por la expansión en el investimento. Así de éste modo se pueden obtener restauraciones cerámicas que tengan un excelente ajuste.

Después de haber preparado la cavidad, se toma una impresión y se vacía en un material de piedra de alta resistencia, para obtener el modelo maestro, ya en el laboratorio se duplica, y se obtienen los dados de trabajo, éstos deberán poder ser ajustados e intercambiados en el articulador.

Se produce un encerado, con la misma técnica que la usada convencionalmente para colados metálicos, el encerado se transfiere al articulador, y se checa la oclusión, Kenneth y Grossmann, sugieren que se produzca un patrón oclusal de protección mutua ya que esto reduce la fuerza tensional en la restauración de vidrio cerámico. Los detalles oclusales de la restauración pueden ser encerados y mantenerse durante todo el procedimiento. Cuando se ha revisado el patrón de

cera de cualquier imperfección se suaviza su superficie con un trozo de tela de seda. Ahora el patrón de cera corresponde perfectamente a la incrustación que se producirá.

Cualquier falta de cuidado en este momento puede conducir a imperfecciones en el colado que requieran correcciones.

Una vez que el encerado satisface los requerimientos, se procede a su investimento. Para restauraciones de dos superficies, o pequeñas incrustaciones de tres superficies un solo cuele en necesario, éste se coloca en la parte lateral de el ángulo proximal en la cara oclusal, mientras que restauraciones más grandes necesitarán dos cueles, los cuales se colocarán lo más diagonalmente posible sobre los ángulos proximales a expensas de la cara oclusal. Se fabrica un cilindro de cera rosa que servirá como reservorio para el colado, y en donde se colocan los cueles.

El cubilete es pintado por dentro con dos capas de caolin, el cual permitirá la expansión del investimento. La capa de caolin deberá terminar a 2mm antes del borde del cubilete. Generalmente es posible colar tres o cuatro incrustaciones MOD, mientras que el peso de la cera a ser fundida no sea mayor de 1gr. Ya que la capacidad del cubilete lo más eficientemente posible, tanto por razones ecológicas como económicas.

Antes de invertir el cubilete, se humedece la capa de caolin, y se pincela material de investimento al encerado sobre un vibrador, luego se coloca el cubilete humedecido y se vacía el investimento

El tiempo de fraguado es de 1 hora, después de éste tiempo se recortan los excedentes y se lleva al horno de desencerado. Como es común en estos procedimientos el horno debe estar

totalmente limpio, y frío. Se inicia calentándolo lentamente hasta 250°C, y manteniéndolo así por 30 minutos, luego se eleva 950°C, y se mantiene así por 30 minutos. Cuando el horno alcanza su temperatura final, se enciende la máquina especial para colar vidrio cerámico. Este aparato, no es más que una centrífuga con un horno incorporado para fundir el vidrio. Para evitar colados imperfectos, la temperatura se debe mantener de un modo muy preciso. Así antes de cada colado, se debe simular un proceso de fundición sin cubilete ni crisol. El horno automático se lleva a su temperatura de operación que es de 1,110°C, al apretar el botón de fundición, la temperatura se eleva hasta 1,350°C, y se mantiene así por 6 minutos ahora el horno está calentando uniformemente, listo para el proceso de colado.

Cuando el horno alcanza nuevamente su temperatura inicial de operación, se colocan los lingotes de vidrio cerámico, y se presiona el botón de fundición, cuando el material alcanza la temperatura de fundición, 1,250°C el aparato manda una señal audible, después de mantenerla por 6 minutos, se escucha un tono continuo, el cual indica que el proceso de colado puede comenzar.

En menos de 15 segundos deberá retirarse el cubilete del horno y colocarse en la centrífuga, después de esto se inicia la centrifugación que dura aproximadamente 45 minutos.

Después de 1 hora el cubilete está lo suficientemente frío y el colado listo para liberarse del material de investimento. El botón de vidrio cerámico sobrante, se contamina, así que no deberá ser utilizado nuevamente.

El colado en éste estado es sumamente frágil, así que debe tenerse mucho cuidado al limpiarlo. Cuando los excedentes grandes se limpiaron se termina de limpiar con un arenador y partículas de AL₂O₃ protegiendo los márgenes de la incrustación con los dedos.

Entonces el colado se libera del botón, y se limpia de cualquier imperfección del colado como burbujas, o la huella de cuele, y se lava en agua destilada, luego se coloca en un baño ultrasónico por 5 minutos.

Después de esto el colado esta listo para el proceso de cerámica, éste paso dará a la restauración sus propiedades finales. Cada incrustación colada en estado vítreo, es embebida en un material especial que la cubre totalmente, el fraguado de éste material termina en 45 minutos.

Para controlar el proceso de cerámica, dos conos pirométricos son colados en la charola de cerámica, éstos conos se deforman de una manera controlada, a medida que la temperatura aumenta, y será la guía para determinar el estado del material en proceso. El horno donde se realiza dicho procedimiento, está programado para elevar la temperatura a temperatura ambiental a 1,075°C en 1 hora y 45 minutos. Esta temperatura es mantenida por 6 horas para lograr en el vidrio el cambio estructural buscado. El enfriamiento total de la restauración se obtiene en 4 horas a temperatura ambiente, por ello es recomendable realizar éste procedimiento durante la noche dejando el horno programado. Al observar los conos pirométricos nos damos cuenta de la calidad del procedimiento cuando el cono se deformó poco, el proceso de cerámica no fue suficiente si por el contrario, el cono se deformó más de lo establecido, el proceso de cerámica se sobrepasó, en ambos casos la restauración obtenida no cumple con los requerimientos mecánicos y físicos necesarios por lo que no sirve para uso dental.

Desafortunadamente la calidad de el proceso cerámico no se puede evaluar en la restauración en sí, por lo que el dentista deberá confiar plenamente en la honradez, y ética del técnico dental.

La restauración después del proceso de cerámica se limpia y entonces se lleva al dado montado y se realizan pequeños ajustes necesarios la restauración debe ajustar perfectamente en el dado

luego se checa la oclusión y se ajusta. Cuando todos los procedimientos previos se han realizado a conciencia es difícil que pueda existir algún problema en éste punto.

El proceso de caracterización solo puede ser realizado cuando la restauración está prácticamente terminada, así que ésta será extrínseca, es decir los colores de caracterización estarán solo en la capa más superficial de la restauración. Gracias al efecto de mimetismo que éstos materiales tienen, muchas veces no es necesaria una caracterización oclusal, sin embargo otras veces los efectos que se pueden lograr con ésta, son satisfactorios. En algunos casos, conviene agregar tonos amarillentos o cafés para acentuar las fisuras dando así una apariencia más natural. La incrustación se coloca en una hoja de platino, para el proceso de cocido de los colores, y se introduce en un horno para cerámica a 900°C sin vacío por 2 minutos.

Al obtener la restauración ya caracterizada, se pule y se termina con abrasivos para cerámica y pasta de diamante, y la superficie interna se arena con partículas de A12O3, luego se lava en un baño ultrasónico, y la restauración está lista para regresar al consultorio dental.

La restauración de vidrio cerámico debe manejarse con cuidado, ya que es muy frágil, así que no debe realizarse ningún ajuste oclusal, sino hasta que esté cementada. La primera inserción y detalles menores se pueden corregir con piedras de diamante.

La cementación se realiza con técnica adhesiva, previa silanización de la parte interna de la incrustación la cual es grabada con el gel ácido de bifluoruro de amonio por 15 minutos y luego silanizada. Al igual que con otras técnicas es necesario tomar precauciones para evitar sobreexcedentes de material cementante en las zonas interproximales y en la encía, así que se recomienda la colocación de iras plásticas en la zona interproximal. Se inicia la polimerización de medio cementante aplicando luz por lo menos 40 segundos de cada lado.

Una vez que está cementada la restauración puede ser terminada y pulida. Los mismos materiales usados para restauraciones con resina compuesta pueden usarse para el terminado de éste tipo de restauraciones. Debe tenerse la seguridad de eliminar todos los residuos de material cementante de modo que no causen daño a la restauración ni a las estructuras bucales. Con el sistema de vidrio cerámico y la técnica adhesiva es posible rehabilitar muchos pacientes con restauraciones de alta calidad funcional, y estética.

Después de haber revisado los diferentes sistemas para crear restauraciones estéticas para dientes posteriores, nos podemos dar cuenta de la enorme necesidad que hay, de formar un verdadero equipo con el técnico dental.

El odontólogo deberá crear un vínculo muy estrecho con el técnico, ya que necesita confiar plenamente en que su trabajo sea profesional. La delicadeza de los materiales estéticos, y principalmente los cerámicos, exigen que se manejen con enorme precisión. El perfecto ajuste de la restauración a la cavidad, se determina tanto por la precisión como por la correcta aplicación de todos los materiales. Las características estéticas y funcionales de la restauración son inerte al técnico dental. El odontólogo se encargará de realizar una preparación ideal, de revisar el perfecto ajuste de la restauración, de tratar cuidadosamente la superficie del diente y obtener una cementación perfecta y además incorporar estrictamente la restauración, al patrón oclusal del paciente.

Cuando todos los detalles están cuidados a conciencia el éxito de la restauración es esperable

TECNICA ADHESIVA

La técnica adhesiva no solo es una forma de unir las restauraciones plásticas o cerámicas al diente, sino que es toda una nueva filosofía de odontología. Desde que se publicó en 1955 el trabajo pionero de Buonocore, la forma de realizar el diseño de las preparaciones para restauraciones estéticas cambió totalmente creándose así la era de la odontología adhesiva.

Fisher y Bobalek en 1953, describieron que el ácido fosfórico y los compuestos conteniéndolo eran usados en la industria para tratar superficies metálicas y obtener así una mejor adhesión podría deberse a que el ácido limpiaba la superficie de metal de contaminantes, la remoción de la capa superficial del material, y la conversión de los óxidos del metal por fosfatos podían contribuir al efecto Buonocore aplicó estos adelantos a la ciencia odontológica pensando en el esmalte dental como una superficie que estando expuesta durante mucho tiempo al medio oral se ha contaminado con varios iones como los de la saliva y otros, y sus pequeñas imperfecciones se han rellenado de muchos materiales adventicios, haciendo que la capa externa del esmalte sea diferente a la capa subyacente, impidiendo así cualquier posibilidad de unión que pudiera tener la capa superficial del esmalte con materiales acrílicos.

Buonocore demostró que la retención del esmalte a materiales acrílicos, se incrementa al grabar su superficie con ácido fosfórico. El atribuyó esta retención a varios factores tales como:

- a) Un gran incremento en el área de superficie debido a la acción grabadora del ácido fosfórico.
- b) Exposición de la matriz orgánica de los prismas del esmalte, la cual sirve como red de anclaje en donde, y con la cual el acrílico puede unirse.

- c) La formación de una nueva superficie, debida a la precipitación de nuevas sustancias, por ejemplo oxalato de calcio, a las cuales el acrílico puede adherirse.
- d) La remoción de la capa externa del esmalte, la cual es inerte, exponiendo una nueva capa, fresca y reactiva, la cual es más favorable para el proceso de adhesión.
- e) La precipitación en la superficie del esmalte de una capa de grupos fosfatos altamente polares, derivados del ácido usado, permitiendo la formación de enlaces covalentes entre éste y el material acrílico.

El hecho es que utilizando grabado ácido en la superficie del esmalte de las preparaciones para resina, se incrementaba la retención del material restaurativo, abriendo así la posibilidad de evitar preparaciones retentivas y salvando tejido dentario sano. Esto fue la clave para el éxito de la técnica adhesiva.

La acción del ácido grabador crea en la superficie del esmalte, retenciones que corresponden a la desintegración de la substancia interprismática. Estas retenciones, proporcionan una superficie rugosa sobre la cual una resina de baja viscosidad puede incorporarse, y dada la gran superficie de contacto, y el consiguiente aumento en la fricción, la fuerza de unión que se consigue entre el esmalte y la resina es enorme.

Además del mismo modo, la superficie de mojado del esmalte con la resina de baja viscosidad se aumenta con el grabado.

Estos principios se han aplicado de manera muy favorable a todos los sistemas de restauración con resinas logrando obtener resultados muy positivos. La posibilidad de tener una unión micromecánica entre la estructura del esmalte y el bloque de resina, permite un diseño conservador de las cavidades a restaurar y una interfase muy retentiva. Sin embargo las

desventajas que se observan en los materiales para restauración en dientes posteriores aún aplicándolos con la técnica adhesiva, hacen que la vida de estas restauraciones no sea larga.

Las restauraciones cerámicas pueden ser cementadas de éste modo, ya que al poseer una estructura cristalina similar a la del esmalte puede ser grabada, y de este modo se pueden crear patrones retentivos, aumentando igualmente la superficie de mojado en el área a cementar. Al aplicarle a la superficie de la cerámica grabada un material de silano, se crea una interfase de unión, entre el material cerámico y la resina, y cementándola con técnica adhesiva, el puente se extiende de la resina al esmalte.

De este modo la unión entre la restauración cerámica y el diente es muy poderosa.

Los primeros materiales totalmente cerámicos usados en la zona de dientes posteriores, dependían de los cementos convencionales de fosfato de cinc para su cementado, posteriormente de los cementos ionómero de vidrio. Los problemas con la retención y la fractura llevaron a los investigadores a buscar mejores métodos de unión.

Los progresos en el acondicionamiento de la superficie de la cerámica, como el grabado y el silanizado, en la técnica adhesiva con grabado del esmalte y nuevos adhesivos dentinarios y los modernos cementos duales, curados químicamente y por luz han permitido incrementar tremendamente las propiedades retentivas de los sistemas cerámicos.

El objeto de usar cementos de resina adherido al diente, es el de obtener una unión íntima entre ambas superficies. Esta adhesión entre el material restaurativo y la estructura del diente, es similar en naturaleza y resistencia al mecanismo natural de la unión amelo-dentinaria.

Actualmente se encuentran disponibles varios sistemas de adhesión dentinarios, todos ellos utilizan acondicionadores dentinarios (dentín primers), para mejorar la adhesión de la resina cementante a la dentina.

Como ya se habla mencionado, los silanos, componiéndose de moléculas bifuncionales, tienen la propiedad de unirse, por un lado al vidrio, cuarzo, o cerámica, y por el otro lado por medio de un grupo funcional, pueden copolimerizarse con la matriz de la resina.

Las grandes ventajas de este tipo de unión adhesiva, se observa en el comportamiento clínico de las restauraciones cementadas bajo este sistema.

Estudios recientes muestran evidencias de que los dientes restaurados con incrustaciones cerámicas cementadas con técnica adhesiva y silanizada, tienen una resistencia a la fractura igual a la de los mismos dientes sanos. Otros estudios revelan que los dientes restaurados con incrustaciones cerámicas con diseños conservadores son más fuertes, aumentando su resistencia a la fractura y disminuyendo la flexión de sus cúspides. La técnica convencional de grabado del esmalte, provee una fuerte unión para las restauraciones cerámicas, y usada con sistema de adhesivos dentinarios se incrementa la retención, y se reduce la microfiltración.

La técnica adhesiva es la base de la buena adaptación marginal alta resistencia de la cerámica y una integración invisible de la restauración al diente. Numerosos estudios han demostrado que una unión óptima de la resina compuesta a la cerámica, solo puede lograrse mediante el grabado y acondicionamiento con silanos de la superficie interna de la restauración cerámica. Un ajuste primario perfecto de la incrustación cerámica, ofrece el mejor sellado marginal después de cementado. La resina compuesta cementante deberá considerarse como la parte más frágil del sistema. Por ellos la película de resina cementante deberá ser tan delgada como sea posible

El incremento en la resistencia física de los restauradores de materiales cerámicos, y el aumento en la fuerza de unión entre diente-resina cementante incrustación, hacen posible la colocación de estos materiales en la zona de dientes posteriores, con la certeza que sobrevivirán las destructivas fuerzas de oclusión. Dada la fragilidad natural de los materiales cerámicos, la preparación del diente deberá ser determinada de una forma que minimice el stress sobre estos.

Los procedimientos de grabado ácido del esmalte, y el acondicionamiento de la restauración cerámica, serán descritos en el próximo capítulo, para llevar una secuencia de actividades⁴ clínicas similares a la que se realiza en el consultorio.

FUNDAMENTOS CLINICOS

La etiología de la caries y la enfermedad parodontal, ha sido investigada extensivamente. Es bien sabido que la caries y la enfermedad parodontal, no ocurren si la placa dentobacteriana no estuviera presente sobre los tejidos dentales. A partir de este principio se puede deducir que cualquier terapia que busque obtener salud bucal, debe realizarse a nivel causal. De este modo un paciente odontológico, no puede ser tratado solo colocándole restauraciones de alta calidad, sino que debería combinarse medidas profilácticas, con el trabajo reconstructivo, para tratar el daño existente. Cualquier medida terapéutica que fuera necesaria, deberá seguir los lineamientos de un tratamiento integral, de modo que cumpla los requerimientos de una completa salud bucal. Debemos cubrir las necesidades que el paciente tiene, tanto de estética como de función, regresándolo a un estado de salud. El concepto de odontología integral se basa en cuatro fundamentos los cuales deberíamos seguir para brindar un tratamiento de alta calidad a nuestro paciente.

1.- Diagnóstico completo. La meta de un diagnóstico concienzudo, es la de detectar cualquier condición patológica en el medio bucal, y orofacial. Es necesario identificar los factores que puedan influenciar nuestro tratamiento, por ello nuestro diagnóstico deberá contener las siguientes partes una historia médica, (donde se mencione cualquier padecimiento que sufra el paciente, alergias, enfermedades infecciosas, limitantes físicos, etc.), una historia dental cronológica, (para saber las causas del estado bucal actual, experiencias con otros dentistas, hábitos, etc.), examinación extraoral e intraoral, (donde se evaluará el estado de salud de los tejidos faciales, bucales, nódulos linfáticos, mucosas, membranas, lengua, etc. evaluación radiográfica, (aletas de mordida, serie radiográfica periapical, radiografías oclusales, panorámicas y otras). Todos estos elementos, guiarán las acciones que llevaremos a cabo durante el tratamiento.

2.- Participación del paciente. Es importante informar al paciente del tratamiento que se le va a realizar deberá concientizarse de el cuidado que deberá prestar a su boca y responsabilizarse de mantener una adecuada higiene oral. Durante la fase inicial del tratamiento, se instruye al paciente sobre la etiología de la caries y la enfermedad periodontal, y se realiza una profilaxis profesional optimizando las condiciones higiénicas iniciales.

Además se le instruye al paciente sobre la técnica de cepillado uso de hilo dental y cepillos interproximales, y cualquier aditamento que le ayude a la limpieza de su boca.

Durante la fase inicial de tratamiento se chequea la forma en que el paciente responde y su habilidad para mantener una buena higiene oral. El éxito de el tratamiento dependerá en gran medida de el interés del paciente por mantener las condiciones ideales de higiene en su boca.

3.- Reconstrucción sistemática de la dentadura. Un tratamiento sistemático se realiza de acuerdo a un plan de trabajo detallado y estructurado en fases. Todos los objetivos son discutidos previamente con el paciente. Es conveniente que después de cada paso se realice una revaloración del caso, ya que las condiciones iniciales pueden variar durante el tratamiento, haciendo necesaria una conducta más radical, o conservadora.

Generalmente las lesiones cariosas son tratadas como punto inicial del tratamiento, la cavidad se excava, y se le coloca materiales de relleno temporales. El segundo paso es tratar los problemas periodontales y endodónticos. Entonces la fase restaurativa se realiza cuadrante por cuadrante, y finalmente, se fabrica cualquier reconstrucción protésica que fuera necesaria.

4.- Mantenimiento. Después que la dentadura del paciente ha sido reconstruida de forma integral la meta será mantener los resultados con la ayuda del paciente. Idealmente ninguna lesión cariosa deberá recurrir y no deberá presentarse ningún daño periodontal en lo futuro. Esto será

posible cuando se instruyó al paciente para mantener una correcta salud bucal y mediante citas de control regulares, que estén de acuerdo a las necesidades de cada paciente.

Es de suma importancia que las restauraciones cerámicas sean colocadas en pacientes que cumplan con el tratamiento integral, más que con cualquier otro tratamiento odontológico, el realizado con cerámica debe efectuarse a conciencia, y solo cuando existe disposición tanto del odontólogo y su equipo como por el paciente.

PRINCIPIOS DE PREPARACION

La preparación de la cavidad para una incrustación cerámica, con algunas modificaciones, sigue los principios básicos de cualquier preparación para una incrustación metálica, y ha sido descrita por varios autores.

Deberá ponerse especial cuidado en tratar de obtener superficies internas regulares. Todos los ángulos, tanto línea como punta, deberán ser redondeados gentilmente, esto evitará zonas de concentración de stress, y facilitará la toma de impresión. Los ángulos agudos, que son recomendados en la preparación de cavidades para restauraciones metálicas, no deberán ser usados, ya que ocasionarían fractura de las restauraciones cerámicas.

Se recomienda crear cajas interproximales redondeadas, y con forma fluidas. Todos los autores revisados concuerdan en que tanto un chaffán largo, como un hombro redondeado, con un ángulo línea axiolingival redondeado, proveerán de una adecuada unión entre la restauración, y el diente en ésta zona. Preferentemente, las cajas deberán extenderse solo hasta donde el paciente pueda mantener una limpieza adecuada, y en donde se pueda tener absoluto control del margen. Así cuando la lesión cariosa ha llegado al nivel de la encía, es recomendable realizar una papilectomía, de modo que el margen quede por encima de la encía.

El ángulo entre la superficie externa de la restauración y la pared de la caja, deberá ser lo más cercano a 90° posible, pero no menos de 60°. El ángulo cavosuperficial no necesita ser biselado, aunque deberá clivarse con instrumentos de mano para eliminar cualquier fragmento de esmalte sin soporte. Un ángulo cavosuperficial cercano a los 90°, solo se podrá obtener si los prismas del esmalte son cortados longitudinalmente, pero esto reduce la eficacia de la técnica adhesiva, según lo demostraron Munechika y cols. Además, durante el período de tiempo entre la preparación del diente y la cementación de la restauración, dentritus, y placa se pueden acumular

en el margen de la periferia, y esto puede influenciar negativamente sobre el resultado de la ementación. Roulet sugirió que se tome la impresión de la cavidad con ángulos de 90°, sin realizar el clivaje del esmalte, después cuando se vaya a cementar la restauración, y antes del grabado, se clivan los márgenes, esto favorece una mejor adhesión.

En cada paso de la preparación deberá tenerse en cuenta que un grosor de por lo menos 1.5 a 2mm es el mínimo requerido. Nizon, sugiere que para las restauraciones de cerámica sintetizada, una reducción de 0.8 mm a 1mm, es suficiente. Las restauraciones con Cerapearlís requieren una reducción de 1.5mm, las de Dicor de 1.2mm a 1.5mm, y las de Optec de 1mm o más. Una reducción axial de 1.5 mm servirá para cualquier técnica. Una preparación adecuada debe permitir que se produzca un bloque de cerámica compacto, con una geometría simple, y cajas estables para un mejor asentamiento.

Obviamente la preparación no deberá ser retenitiva; se deben crear ángulos divergentes de por lo menos 10° los cuales facilitan la inserción de la restauración. Aunque de ser necesario los ángulos se pueden abrir más, ya que la adhesión al esmalte dará la retención, y no la fricción de paredes.

El margen externo deberá situarse sobre tejido sano, cubriendo cualquier restauración existente en el diente, así como foseta y fisura profundas y como ya se mencionó solo deberá situarse supragingivalmente.

Los conceptos clásicos de retención no se aplican a las incrustaciones de cerámica, la divergencia a oclusal de las paredes pueden ser más acentuadas que las preparaciones convencionales, ya que éstos materiales son muy frágiles deberán ser insertados muy cuidadosamente en cavidad preparada, evitando así microfracturas.

La cementación con técnica adhesiva elimina la necesidad de retenciones accesorias tales como pines, hoyos, cajas o surcos.

PROCEDIMIENTOS CLINICOS: FASE 1

Los procedimientos clínicos, los dividiremos en dos fases, cada fase corresponderá a las actividades que se realizan comúnmente en una cita durante el tratamiento de un paciente con restauraciones cerámicas, éstos procedimientos se aplican totalmente a cualquier sistema de restauraciones cerámicas, aunque para el sistema CAD-CAM solo se utilizarán los conceptos de preparación de la cavidad, ya que dada la posibilidad de crear la restauración en la misma cita, la necesidad de una restauración temporal, y de la toma de impresiones es evitada.

La fase 1 comprende los procedimientos de preparación, toma de impresiones, realización de la restauración provisional, y toma de registros oclusales. La fase 2 comprende todos los procedimientos que se realizan cuando la incrustación cerámica, cualquiera que haya sido la técnica de trabajo, está lista para cementarse.

Antes de realizar la preparación se checan los puntos de contacto oclusales con papel de articular, ésta información se transfiere a la orden de trabajo que se le entrega al técnico dental, con éstos datos el laboratorista sabrá cuales dientes se mantienen en contacto durante la oclusión céntrica, y le ayudarán a relacionar correctamente los modelos en el articulador de éste modo las correcciones oclusales post-cementado se puede evitar o por lo menos reducirse al mínimo.

Inmediatamente después de la aplicación de la anestesia local se debe tomar una pequeña impresión del diente a ser restaurado y de los dientes adyacentes con material de silicón de modo que se pueda producir la restauración provisional más tarde.

La forma burda de la preparación se realiza con piedras de diamante troncocónicas de extremo redondeado de 80um de grosor a alta velocidad, es ventajoso contar con el juego completo de fresas, en el que las piedras para preparar, tengan la misma forma que las piedras de terminado.

Después de realizar el boceto de la preparación, se remueve la lesión cariosa de acuerdo a los métodos convencionales, usando fresa de bola en un contra-ángulo de baja velocidad, seguido de excavación manual en las zonas profundas.

La preparación de la caja proximal es hecha usualmente con una piedra larga y delgada de diamante. Para proteger los dientes adyacentes, la pared proximal de la caja no se desgasta al preparar la caja y solo cuando está casi terminada, ésta elimina con instrumentos manuales como cincelos, entonces se clivan los márgenes. Una vez terminado el boceto, se checa la preparación de la cavidad, ésta no debe tener socavados, y el margen debe estar totalmente ubicado sobre tejido dentario sano.

Las zonas de dentina cercanas a la pulpa dental deberán cubrirse con una capa delgada de hidróxido de calcio. Una base de ionómero de vidrio se coloca sobre las paredes axiopulpaes y el piso pulpar. CUALQUIER socavado en la dentina debido a la remoción de caries, es bloqueado con el mismo material. Esto facilita la colocación de una restauración temporal. La estética de la restauración final se verá favorecida si se usa un ionómero de vidrio de color amarillo pálido.

Si después del fraguado del material de la base se repara y se termina la cavidad con piedra de diamante para determinado de 20um a mediana velocidad, y abundante agua. Se debe ejercer la mínima presión sobre las paredes para dejar una superficie tersa. En aquellas áreas donde la utilización de instrumentos rotatorios represente riesgo para la estructura del diente adyacente, es recomendable usar instrumentos de mano para el terminado.

La restauración temporal se hace mediante un procedimiento directo, con un material de resina especial para restauraciones temporales, Protemp de ESPE. La impresión de silicón que tomamos al principio del procedimiento se recorta de modo que pueda ser manejable, y queda estable entre la preparación y los dientes adyacentes, cuando la impresión queda bien ajustada no se requerirá hacer muchas modificaciones a la restauración provisional que se obtenga. El paciente deberá enjuagarse de modo que la cavidad de la preparación esté húmeda, mientras tanto, la impresión se rellena de un material de restauración temporal, y entonces usando presión firme, se coloca sobre la preparación, fijándola con los dientes adyacentes.

Cuando el material está casi polimerizado se remueve la impresión y se elimina cualquier excedente de resina sobre los dientes, y la incrustación temporal se retira con la ayuda de una cureta.

Las propiedades mecánicas de la incrustación temporal se incrementa cuando se coloca en un horno o en baño con agua a 100°C durante algunos minutos para que termine de polimerizar. Para limpiar el provisional por fuera y eliminar cualquier sobreexcedente se utiliza una pequeña fresa de carburo. El pulido y terminado de la restauración provisional se realizará con discos abrasivos (Soflex 3M) poniendo especial cuidado en las zonas proximales. Después de chequear la oclusión es conveniente revisar el grosor del material del provisional y asegurar así que la futura restauración cerámica tendrá el grosor mínimo de 1.5mm necesario. Antes de efectuar la toma de impresión deberá acondicionarse el parodonto de modo que pueda observar 0.5mm a 1mm, de estructura dental apical al margen cervical de la preparación en la impresión. De esta forma el técnico dental recibirá la información sobre los contornos del diente y podrá reconstruir así la forma original del diente evitando la acumulación de placa dentobacteriana en esta zona y facilitando la higiene por el paciente.

Las medidas son aplicables para mostrar el borde cervical de la preparación, y forma de la raíz.

1.- Si los bordes de las preparaciones están claramente supragingivales lo cual es lo más adecuado, un buen secado con aire será suficiente.

2.- Si los bordes de la preparación se encuentran al nivel de la encía, entonces se puede retraer la encía ligeramente con seda quirúrgica No. 00. El hilo de seda permanecerá en el surco gingival mientras la impresión se toma.

3.- Si el borde de la preparación está ligeramente por debajo del margen gingival entonces la encía deberá desplazarse con el hilo retractor en el cual será retirado inmediatamente antes de la toma de impresión.

4.- Cuando el borde de la preparación esté situado claramente subgingival una papilectomía estará indicada. Es recomendable hacerla mediante electrocirugía.

Todos los autores recomiendan, que se utilice un elastómero como material de impresión, tal como un polivinilsiloxano, con una técnica de doble mezclado. Dado que los silicones por adición son hidrofóbicos, el área de la impresión deberá ser cuidadosamente secada, para asegurar una impresión precisa. Es importante trabajar a 4 manos sobre todo en la toma de impresiones mientras que el asistente dental rellena la jeringa con el material de impresión ligero, el dentista retira cualquier hilo que se haya colocado en el surco gingival. Rouler recomienda que se coloque el material de impresión ligero sobre la cavidad con la jeringa impresión, y de inmediato se distribuya en toda la preparación con un chorro de aire, ya que así se consigue eliminar casi cualquier burbuja sobre la impresión. El trabajo rápido y preciso es muy importante ya que el

material pesado deberá llevarse a la boca antes de que el material ligero sufra endurecimiento, si el material ligero ya ha iniciado su polimerización, es posible crear tensión residual en la impresión lo que causará distorsión debida al alivio de la tensión.

El material de impresión solo obtendrá su elasticidad óptima después de que ha polimerizado totalmente.

Una simple impresión con alginato servirá para correr el modelo de los dientes antagonistas en yeso piedra es necesario manejar correctamente los materiales para evitar distorsiones en la impresión antagonista. La impresión de la preparación podrá correrse con yeso piedra de alta resistencia.

PROCEDIMIENTOS CLINICOS: FASE 2

La incrustación puede ser chequeada y cementada durante la segunda cita, sin embargo, muchos prerrequisitos deberán ser conseguidos.

Estos deberán realizarse al principio de la cita.

Todos los artículos revisados concuerdan que un aislamiento estricto, manteniendo el campo de trabajo lo más seco posible, es necesario para un adecuado cementado con técnica adhesiva, y lograr así una correcta integración de las restauraciones cerámicas al diente. La contaminación con humedad, causa microfiltración, decoloración, pérdida de adhesión y sensibilidad postoperatoria

Durante la inserción inicial, los contactos proximales son controlados y corregidos. El uso de papel de articular para marcar los contactos es recomendable. La oclusión no deberá chequearse aún, ya que como sabemos, una incrustación cerámica que no ha sido cementada puede fracturarse fácilmente; los contactos proximales se chequean con hilo dental, y si es necesario algún desgaste, se realiza con una piedra de diamante delgada de grano fino, con forma de flama.

ACONDICIONAMIENTO DE LA INCRUSTACION Y GRABADO DEL ESMALTE

Antes de que la incrustación sea cementada con técnica adhesiva, las futuras interfases deberán acondicionarse para que se pueda obtener una unión óptima

Por un lado, nuestro objetivo es el de crear una superficie con retenciones micromecánicas en ambas superficies la cerámica y el esmalte dental, y la resina cementante. Por el otro buscamos que la superficie a cementar obtengan el máximo de majado con el material cementante.

1.- La incrustación es primero desgastada, la parte interna de la restauración se frota con una torunda saturada con silano, y luego se seca con un chorro de aire tibio.

2.- Se graba la cerámica con un ácido especial para éste fin. (Dicor Etching Gel). Este ácido se compone de bifluoruro de amonio, y se dejará actuar por 1.5 minutos sobre la superficie interna de la restauración. El gel es corrosivo, y nunca deberá estar en contacto con el paciente, es importante separar estrictamente los procedimientos de grabado de la cerámica de los que se realicen con el paciente. Dada la propiedad tixotrópica del gel ácido, puede ser colocado sobre la parte interna de la incrustación, luego pincelado en toda la extensión de la superficie a grabar. El ácido se deja sobre la superficie cerámica durante 90 segundos.

En contraste con las incrustaciones de vidrio-cerámico, las incrustaciones cerámicas de porcelana feldespática, son porosas, por ello la solución grabadora causa daño cuando sobrepasa el límite interno de la restauración. La superficie glaseada no presenta ningún daño, ya que está altamente condensada, sin embargo las delgadas áreas marginales son desintegradas. Deberá bloquearse con cera la superficie que no se desee grabar para evitar estas complicaciones.

Específicamente el sistema Optec de porcelana feldespática sintetizada, recomienda que las superficies internas sean arenadas con un abrasivo en vez de grabadas. Outhwaite y co.

Encontraron resultados de fuerza de unión equivalente cuando se usa este método junto con silanizados de la superficie arenada.

3.- Es importante lavar por minutos con spray de agua la incrustación para eliminar cualquier residuo de ácido y de precipitados de la superficie recién grabada.

4.- La incrustación deberá estar totalmente seca, para ello se sumerge en alcohol con aire tibio.

5.- La restauración ya grabada y seca deberá ser ahora silanizada

Esto se hace con una solución alcohólica recién mezclada de silano A 174, y ácido acético para la hidrolización del silano. La solución de silano es inestable así que deberá guardarse sin mezclar, y en refrigeración. La solución mezclada tiene una vida de 24 horas. La capa de silano sobre la incrustación, es adelgazada con un chorro de aire y se coloca en un horno a 100°C, para lograr la total evaporación del silano. La superficie interna de la incrustación es ahora altamente reactiva, cualquier contaminación deberá evitarse, esta deberá ser manejada solo con pinzas o con guantes. Cuando la restauración se haya enfriado, estará lista para cementarse.

Otra alternativa para este procedimiento es la de grabar y silanizar la incrustación en el laboratorio dental después de la inserción de prueba el técnico deberá proteger la superficie silanizada de la incrustación con el adhesivo para esmalte del sistema de resina cementante que se usará. El adhesivo se adelgazará con aire, y no será foto-polimerizado sino por el dentista. En este caso será necesario una cita más para el cementado final. Todos los autores coinciden en que este procedimiento sea realizado de preferencia en el consultorio dental para el control de calidad sea totalmente verificado por el odontólogo y se evite cualquier contaminación accidental de la superficie reactiva de la restauración.

Mientras que la incrustación es acondicionada en el horno se puede iniciar el procedimiento de grabado el esmalte. Se utiliza un gel de ácido ortofosfórico al 37.5%, (el ácido para grabar la cerámica y el usado para el esmalte son totalmente diferentes y nunca deberán ser mezclados).

La aplicación del ácido se realiza con una jeringa de modo que se pueda controlar perfectamente el punto de aplicación del gel, y así evitar grabar la dentina o la base del ionómero lo cual causará sensibilidad postoperatoria

Normalmente se recomienda grabar por 30 a 60 segundos, sin embargo, estudios recientes revelan que grabando sólo 15 a 30 segundos se crea un patrón suficiente retentivo. Después de tiempo indicado, se enjuaga vigorosamente, con spray de agua, todo residuo de ácido durante 60 segundos. Se debe tener un control absoluto de buen grabado de los márgenes sobre todo a nivel de los cajas. Después de esto, se seca perfectamente la preparación y se procede al cementado.

Es necesario que el equipo dental esté perfectamente coordinado, ya que las múltiples labores de cementado se deben realizar en corto tiempo y con gran precisión. El uso de cementos convencionales como de fosfato de cinc o ionómero de vidrio no está recomendado, ya que los cementos de resina compuesta utilizados con técnica adhesiva, muestran ser más resistentes y retentivos. Cementos de resina, activados por luz, con componentes de polimerización química dual, son utilizados en la actualidad para asegurar una total polimerización, aún en preparaciones interproximales muy profundas, donde la luz de la lámpara no llega

El tiempo de trabajo con la resina cementante varía de producto a producto la reacción de polimerización comienza cuando el material entra en contacto con la luz, y se desencadena desde ese primer momento tanto para el iniciador fotosensible, como para el sistema amino benzil peróxido que son los responsables del inicio de la polimerización. Es natural entonces que la intensidad de luz de cubículo de trabajo y las condiciones de temperatura y humedad influyan los tiempos de polimerización

NOMBRE	TIPO	RELLENO	FABRICANTE
Comspan	Autopolimerizable	Vidrio	De Troy Konstanz
Nlmetec Grip	Autopolimerizable	Microrrelleno	ESPE GmbH Seefeld
D.I. Duo Cement	Dual	Vidrio	Coltene, Atstatten
Microfilpontic C	Dual	Vidrio	Kulzher, F.
Porcelite Dual Cure	Dual	Vidrio	Kerr, GmbH, Karlsruhe
Dual Cement	Dual	Microrrelleno	Vivadent, Elfwangen
Compolight K and B	Dual	Microrrelleno	Merz & Co. GmbH
Dicor LAC Kit	Dual	Vidrio	Dentsply, York Division

Mientras que el asistente mezcla en una loseta fría el material cementante, el dentista se encarga de mojar con adhesivo de esmalte fotocurable la superficie grabada del esmalte, y la superficie grabada y silanizada de la restauración, ésta capa deber ser adelgazada con aire, para evitar que la resina sin relleno del adhesivo para esmalte, y la resina cementante se mezclen, y el volumen de relleno se disminuya, ocasionando que el material cementante pierda propiedades mecánicas. La mejor forma de aplicar sobre el diente la resina cementante es por medio de una jeringa con la cual se inyecta el material recién mezclado, Fuzzi, menciona que se coloque también material cementante sobre la incrustación aunque Roulet solo la coloca en la cavidad. Es importante que las paredes de la cavidad queden perfectamente cubiertas por el material cementante, podemos auxiliarnos de un pincel desechable para extender la resina a toda la preparación. Entonces la incrustación se coloca rápidamente sobre la preparación hasta su posición final. Los materiales de resina compuesta pueden ser presionados formando delgadas capas, un chequeo de los márgenes en éste momento no asegura que la incrustación está en el lugar adecuado. De ser así

se remueven los primeros excedentes mientras el asistente presiona la incrustación con un instrumento plástico.

Los excedentes interproximales se remueven más fácilmente con hilo dental. Todos éstos procedimientos se deberán realizar antes de que el material alcance su punto de gelación así que el trabajo debe ser rápido.

Roulet y Herder sugieren que es bueno cubrir los márgenes de la preparación con un gel bloqueador de aire (Airblock de DTrey) antes de fotocurar con el fin de evitar la formación de la capa inhibida de aire. La fotopolimerización se realiza desde las superficies oclusales durante por lo menos 40 segundos entre más gruesa sea la restauración se deberá aplicar más tiempo de luz. Luego se inicia la polimerización de las cajas proximales para ello es recomendable utilizar cuñas de fibra óptica. Se aplica la luz durante lo menos 40 segundos por superficie. La cuña foto conductoras nos aseguran que la luz de la lámpara penetra a lo largo de toda la caja proximal de modo que la resina cementante se polimeriza de inmediato en esa zona.

Para el terminado de la incrustación, se utilizan los mismos instrumentos que se usan para el terminado y pulido de cualquier resina. Todos los autores recomiendan los discos flexibles de óxido de aluminio Soflex, piedras de diamante para terminado y tiras de lijas para las zonas interproximales.

Los discos Soflex, producen superficies mejor pulidas que las piedras, y son utilizados sobre toda la restauración y sus márgenes, sin embargo en las zonas donde hay socavados, o para formar surcos, el uso de las piedras de diamante es mejor. Los discos y las piedras se trabajan de lo más grueso a los más finos, es bueno trabajar primero sin agua y baja velocidad de modo que el polvo marque la diferencia entre diente, incrustación y resina

Al terminar de pulir, se inicia el chequeo de la oclusión, cuando se han realizado todos los procedimientos con cuidado y precisión, los ajustes serán mínimos excepto si se utilizó el sistema CAD-CAM, en donde la realización de la faceta oclusal completa, será en trabajo arduo.

Se inicia marcando con un papel de articular delgado en oclusión céntrica y haciendo los ajustes necesarios los contactos prematuros se desgastan primero con una piedra de diamante delgada y fina. La posición de relación céntrica y los movimientos laterales, y protrusivos se observan y de ser necesario se chequean. Los contactos en balance o contralaterales deberán evitarse ya que causarían stress tensional sobre la restauración cerámica.

Cuando todas las correcciones oclusales se han realizado, y todos los márgenes han sido chequeados cuidadosamente para que no existan desajustes, ni sobreexcedentes, se procede al pulido final de la restauración.

Nuevamente se utilizan piedras de diamante para el terminado y discos Soltex; a mediana velocidad, utilizando abundante agua, y en orden de grosores. Para finalizar, una última revisión de la cavidad de la restauración es recomendada, ésta se realiza con espejo y explorador, en las zonas oclusales, y con hilo dental en las zonas interproximales. Debido a que durante los procedimientos de grabado, la capa más superficial del esmalte se removió en algunas zonas Roulet sugiere que éstas sean tratadas con flúor (una solución aminofluorada como Elnex Fluid), el cual se coloca sobre la superficie seca del esmalte que fue tratado.

Mediante el uso de la técnica adhesiva, y el esmero del odontólogo y su equipo se pueden rehabilitar pacientes con tratamientos que son de la más alta calidad, y que incorporan las más extremas demandas estéticas.

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

El factor que marcó pauta para la utilización de la cerámica como material de elección para las restauraciones de dientes posteriores, fue el aprovechamiento de las propiedades de las estructuras cristalinas, ya que en ellos los átomos se encuentran en un estado de máxima estabilidad lo que les confiere su resistencia.

Basados en estos principios, se buscó la creación de estructuras de cerámica dental con máxima resistencia mediante la adición de óxidos y/o la inducción de cristalización de ella, el resultado fue el desarrollo de las cerámicas actuales. aunado a esto y la gran similitud de la cerámica con el esmalte dental se buscaron medios para darle distintas tonalidades que permitieran mantener la uniformidad del color con el esmalte natural.

Al indicar la utilización de algún material restaurativo para resolver un tratamiento, el odontólogo deberá de conocer las principales características que le ofrece cada tipo de material. Es muy importante comprender las propiedades físicas, eléctricas y mecánicas de los materiales que se utilizan en la odontología cosmética, ya que dichos materiales están expuestos al ambiente bucal y sujetos a fuerzas de masticación.

Estas propiedades serán básicas para la selección de los materiales a utilizar, por lo que en este capítulo mencionaremos las propiedades específicas de los dos tipos de cerámica dental mas frecuentemente utilizados en la práctica clínica. La cerámica feldespática sintetizada y el vidrio cerámico vaciado.

PROPIEDADES MECANICAS

Además de los tipos de átomo y uniones presentes en un material, el tamaño, la forma y la estructura interna del mismo con frecuencia afectan sus propiedades mecánicas. El conocimiento de la magnitud de las fuerzas masticatorias es importante para entender el valor de dichas propiedades en los materiales de restauración. Craig y O'Brien mencionan que las máximas fuerzas de oclusión disminuyen desde los molares hasta la región incisal y que las fuerzas masticatorias promedio sobre los primeros y segundos molares son aproximadamente de 130 lbs. mientras que sobre los premolares, caninos e incisivos son de 70, 50 y 40 lbs. respectivamente. De aquí que cualquier material restaurativo deberá tener la capacidad de soportar dichas fuerzas. Así resultará lógico pensar que un diente dañado y restaurado disminuirá su resistencia considerablemente.

A) Tensión: Tanto el diente como el material de restauración estarán sometidos a tres tipos de fuerzas principales que son, de tracción, torsión y compresión. Por supuesto que durante el complejo trabajo de la masticación, estas fuerzas no se presentan aisladas, sino en conjunto. El efecto de las fuerzas sobre el sistema diente-medio cementante-restauración, provocará una distribución de ellas sobre el área afectada, lo que se conoce como tensión. Así para una fuerza determinada mientras más pequeña sea el área sobre la cual se aplica, más grande es el valor de tensión.

Determinar la tensión suele ser difícil y complicado por lo que en la práctica se determina su efecto visible, la deformación, ya que a través de ella se construyen curvas de tensión-deformidad mediante las cuáles se calcula indirectamente la elasticidad y resistencia de un material pudiendo hacerse comparaciones tanto clínicas como teóricas entre los distintos materiales restaurativos.

B) Elasticidad y Rigidez: La rigidez de un material está determinado por su módulo elástico. Este es importante para seleccionar materiales con mínimas deflexiones bajo tensión. Los límites proporcional y elástico. Dentro de estos valores la deformación se corrige si la tensión se retira y por arriba de ellos la deformación será permanente.

Estas dos propiedades son importantes para clasificar como falla clínica aquella en la que la deformidad es permanente aunque el material no se fracture.

C) Resistencia: La resistencia máxima será el resultante final de los factores previamente mencionados y es el más importante en la práctica clínica pues determina el punto en el cual se alcanza la máxima tensión tolerable más allá del cual aparecerá la fractura del material.

Esta resistencia será diferente según se trate de fuerzas comprensivas de tracción o de corte. En el caso de las restauraciones se mide la fuerza cortante necesaria para causar ruptura de la unión esmalte-material (cuya resistencia estará determinada por el tipo de unión: química, mecánica o ambas).

Los valores críticos de resistencia para las cerámicas en comparación con los tejidos dentales es la siguiente:

MODULO	MODULO DE RUPTURA	FUERZA DE COMPRESION 1b/in 21b/in2
Esmalte	1500	58000
Dentina	7500	43000
Cerámica feldes- pática.	11000	25000
Vidrio cerámico	22000	120000
Porcelana de alta resistencia.	25000	150000

La resistencia a la flexión del esmalte (1500 lb/in²) y de la dentina (7500 lb/in²) obtenida mediante experimentos está lejos a la de cualquier material restaurativo. Sin embargo al combinarse en su estado natural su comportamiento excede lo esperable, en vivo, las fuerzas de oclusión aplicadas a la superficie del esmalte crean tensiones que son transferidas por la unión amelo-dentinaria a la dentina de soporte donde son eficientemente distribuidas y absorbidas.

La absorción y distribución eficaz de tensiones es tal vez de igual importancia en un sistema de restauración cerámica. Por ésta razón, las formas de unir la cerámica a la estructura del diente son investigadas extensivamente. Las restauraciones intracoronales convencionales transmiten stress a la estructura del diente, lo que predispone a la aparición de fracturas, al restaurar un diente con técnica adhesiva se evita dicha situación. Incrementando la resistencia del complejo diente-cerámica mediante una unión tanto química como mecánica entre ambos materiales lo suficientemente estable como para evitar las fracturas de las cúspides que normalmente aparecería en los molares y premolares.

D) **Fragilidad:** Uno de los problemas encontrados con el uso de la cerámica ha sido su fragilidad inherente, los materiales cerámicos primitivos eran estructuras amorfas con poca resistencia al stress.

Las estructuras cristalinas por otro lado, generalmente son más fuertes debido a que sus átomos están configurados en un estado de máxima densidad. Ya hemos mencionado que al añadir óxidos a la composición de la cerámica aumentamos su resistencia, sin embargo las restauraciones cerámicas de uso diario, tienen una resistencia de 1/10 la de aquella cerámica obtenida en laboratorios de control, y de 1/100 a la de cristales semiperfectos. La mayoría de los materiales cerámicos tienen un límite crítico de resistencia de 0.1%, así una pequeña deformación inmediatamente inducirá una fisura que progresará rápidamente hasta que el material sufra una ruptura catastrófica. Esto no sucede con los metales, en donde al aplicar una fuerza el stress es transmitido a la masa ocasionando su deformación y no una fractura. Por lo tanto al buscar cualquier incremento en la fuerza y dureza de un material cerámico se logrará incrementando su módulo elástico o clínicamente aumentando el grosor del material aunque este incremento de rigidez no es significativo para secciones de cerámica de 0.5 mm a 0.8 mm de espesor ya que estas delgadas láminas son flexibles y el límite crítico es alcanzado fácilmente.

E) **Dureza:** Se define como la resistencia a la indentación permanente de la superficie de un material, comprende tensiones complejas de modo que no se puede relacionar con ninguna otra propiedad física. Para los materiales dentales, el parámetro más usual es la dureza knoop.

A continuación se muestra la dureza de la cerámica comparada con otros materiales.

MATERIAL	NUMERO DE DUREZA KNOOP
	kg/mm ²
Esmalte	343
Dentina	68
Cemento	43
Amalgama	110
Aleación de Oro	85
Resina sin relleno	20
Cerámica feldespática	436
Vidrio cerámico	379

El problema de la dureza en la cerámica, es que en general deteriora más lentamente que el esmalte dental, el rango de deterioro del esmalte que ocluye con una restauración, fue establecido por Mahalick y cols., en su trabajo reportaron que el desgaste del esmalte contra una restauración de porcelana fue 2.4 veces mayor que el de acrílico contra esmalte, y 17 veces más que el de oro contra el diente.

Monansky y Taylor, probaron distintos acabados de la superficie de la porcelana contra la superficie del diente concluyendo que el ritmo de desgaste del diente está en función de la dureza de la porcelana, por lo que recomendaron el glaseado y pulido de la cerámica para reducir la abrasión del esmalte Seghi y Rosenstiel realizaron un estudio comparativo para evaluar el desgaste de algunos materiales cerámicos contra el esmalte humano, cuyos resultados se muestran enseguida

MATERIAL	TIPO	DESGASTE ESMALTE
Dicor	Vidrio	Cerámico72
Dicor Shading porcelain	Porcelana feldes- pática	81
Lámina de Vidrio	Vidrio	105
Vita VMK 68	Porcelana feldes- pática	130
Optec HSP	Vidrio reforzado	176

PROPIEDADES TERMICAS

A) Coeficiente de Expansión Térmica lineal: Los materiales dentales de restauración, están sujetos a varios cambios de temperatura durante su fabricación en el laboratorio dental, y al exponerse al ambiente bucal origina cambios dimensionales en dichos materiales, así como en la estructura bucal circunvecina. Esta propiedad habitualmente se expresa como el coeficiente de expansión térmica y es inherente a cada material Routel refiere que el coeficiente de expansión térmica de la cerámica feldespática es de 8 ppm/°C mientras que el de vidrio cerámico es de 7.2⁵ ppm/°C. La similitud entre los coeficientes del diente y la restauración es muy importante para lograr que ante un cambio térmico la diferencia volumétrica entre las superficies marginales no afecte directamente el sellado de la restauración.

B) Conductividad Térmica: Los materiales cualitativamente tienen diferentes grados de conductividad térmica, así los metales conducen más fácilmente que los plásticos y cerámicas. El material de restauración al igual que el diente están expuestos a cambios extremos de temperatura, los cuáles determinan que aparezca un gradiente térmico entre ambos, que depende de la conductividad y difusibilidad térmica de cada uno de ellos.

La conductividad térmica del esmalte es de 0.0022 cal/seg/cm² La de la amalgama es de 0.005 cal/seg/cm².

La de las resinas compuestas es de 0.0025 cal/seg/cm²

La cerámica feldespática es de 0.0025 cal/seg/cm²

Y el Vidrio cerámico es de 0.0021 cal/seg/cm²

Estas constantes nos muestran si dentro de un parámetro el paciente presenta hipersensibilidad térmica o no dependiendo del material restaurativo utilizado, de aquí que el material más adecuado será aquel que conduzca la temperatura de manera similar al diente sano

PROPIEDADES OPTICAS

La percepción del color se debe a que captamos la luz que refleja un objeto. El color tiene tres atributos primarios los cuales se interpretan como sus dimensiones. Munsell los describe como:

- 1.- Hue.
- 2.- Value.
- 3.- Chroma.

1.- Hue.- Es el matiz o color, y es la cualidad por la que se distingue una familia de otra, como el amarillo del rojo o del azul. El hue puede intensificarse o disminuirse pero no cambiarse a otro, excepto por la combinación con un color diferente.

2.- Value.- También llamado valor, es acromático y está relativamente colocado en una escala gris de negro a blanco. Preston lo define como la relativa blancura o negrura de un color, el value se distingue en un color de luminoso a oscuro pero con el mismo hue y chroma. La selección del value apropiado es la más crítica de las tres dimensiones y la más difícil de determinar.

Odontológicamente es la que va a determinar que tan notorio es un diente artificial con respecto a los naturales.

3.- Chroma.- También llamada saturación, intensidad o fuerza del color. Es la cualidad por la que se distingue un color fuerte de uno débil del mismo hue. Diferente al value el chroma está solo presente donde se encuentra el hue.

Las cualidades del Hue, Value y Chroma permiten definir la ubicación de un espacio del color, de cualquier color, usando un Índice numérico referido en la notación de Munsell, la cual proporciona una escala standard y un sistema para describir el color.

Uno de los mayores problemas en prótesis fija ha sido la selección del matiz adecuado de la porcelana y la similitud del color de las restauraciones cerámicas a la dentición natural.

El fenómeno del color depende de tres elementos variables:

1.- El objeto.- El color se percibe como la característica integral de un objeto, el cual refleja, transmite o absorbe las ondas de luz que inciden sobre él. Su color aparente se origina por la mezcla de ondas de luz que quedan intactas para estimular a los ojos del observador. Es un concepto mental.

2.- Fuente de Iluminación.- En la actualidad puede manipularse el color por el control de las características del agente luminoso. El ambiente externo puede influir en el color percibido por la mente, por lo que la fuente ideal de luz es un equilibrio cuantitativo y cualitativo perfecto de todas las longitudes de onda de la radiación electromagnética simulando la luz de día ideal. Las lámparas de color corregido se acercan a este requisito, importante en la evaluación y equiparación del color de los dientes.

3.- El Observador.- En general, los dentistas tienen poca visión o nula en cuanto a la filosofía de la ciencia del color. Aunque la percepción del color es subjetiva y varía individualmente, Bergen demostró que la discriminación, descripción y percepción del color pueden mejorar en la práctica.

Existen también dos propiedades físicas que afectan la percepción del color:

1.- Textura superficial.

2.- Translucidez. Textura superficial.- De su efecto la luz se refleja sobre la superficie, las superficies lisas y planas reflejan alta luminosidad, mientras que las superficies con mezclas de colores suaves como la luz reflejada se difunde en diversas direcciones desde la superficie, una superficie texturizada tiende a suavizar los efectos del color haciéndola menos notable.

Translucidez - Afecta la facilidad para mezclar colores, con colores opacos es difícil tener una transición leve entre varios caracterizadores para dar una apariencia natural a un diente. La translucidez en la restauración debe tener diferentes grados, escalonados en el grosor de la corona, siendo el centro la parte menos translúcida, y la superficie externa la de más translucidez.

PROPIEDADES QUIMICAS

Las características propias de cada tipo de cerámica las establece directamente su composición, es decir, cada elemento de su fórmula juega un papel importante dándole cada una de las propiedades físicas mencionadas anteriormente. La composición exacta, y la forma de fabricación de los materiales cerámicos son secretos patentados de los fabricantes.

La porcelana es una mezcla de materias primas extraídas por exploración minera como: Feldespato, Alúmina, Sienita nefelínica, Caolín, Cuarzo. Substancias fundentes y pigmentos. Estos materiales se pulverizan, se mezclan y se someten a calor, a temperaturas por encima de los 1090°C, reacciones químicas entre los óxidos, dan por resultado la formación de un óxido fundido líquido que aglutinará las partículas que reaccionan y que no reaccionan uniéndolas. El enfriamiento de este compuesto sólido y líquido (después de que haya ocurrido suficiente reacción piroquímica) dará como resultado una pieza sólida de verdadera porcelana. El examen microscópico revela una estructura física de un compuesto formado por un huésped de estructuras cristalinas dentro de una matriz amorfa. Existe una ligera variación en proporción de óxidos reactivos, que requieren menos calor para fundir sus partículas uniéndolas y pueden autoglasearse más fácilmente como en el caso de la porcelana de temperatura de maduración baja, se ocupan materias primas semejantes a las usadas en la porcelana de alta temperatura de maduración.

Alúmina: La dureza y la fuerza de la alúmina la hacen difícil de romperse, debido a la naturaleza de ensamblado que posee su estructura, esto hará que aumente la resistencia global de la porcelana, lo que proporciona un material con aumento de la resistencia a quebrarse por las fuerzas masticatorias.

Feldespatos: Es un silicato doble de aluminio y potasio o aluminio y sodio, la variedad nunca es pura y la relación del óxido de sodio al de potasio puede variar considerablemente, por lo general cuanto menor es la cantidad del óxido de sodio respecto a la de potasio, menor es la temperatura de fusión. La forma potásica (Ortoclasa) proporciona mayor viscosidad al vidrio fundido y menor escurrimiento pirolástico de la porcelana durante la cocción. El escurrimiento pirolástico debe ser bajo, para impedir redondeamientos de los márgenes, la pérdida de la forma dentaria y la obliteración de las marcas superficiales, tan importantes para dar un aspecto natural. Cuando el feldespato se funde, los álcalis del sodio y del potasio se unen con la alúmina y sílice para formar silicatos de aluminio sódicos o potásicos. Se forma una fase glaseada con una fase de sílice cristalina libre. Sienita nefelítica: Ha sido probada como un sustituto del feldespato porque muestra menor variación en su composición, es una roca ígnea, algo parecido al granito en textura, en dureza y en apariencia general.

Caolín: Es un silicato de aluminio hidratado que resulta de la descomposición de los minerales feldespáticos, cuanto más caolín contenga la porcelana, mayor será la capacidad de la misma y su resistencia mecánica.

Cuarzo: Proporciona a la porcelana dureza y resistencia durante y después de la cocción y ayudará a resistir o inhibir la propagación de las grietas, es decir, interrumpe el movimiento de la grieta a través de la porcelana. Actúa como esqueleto refractario para el caolín y el feldespato que se contraen.

Fundentes: Son usados por modificadores de vidrio que actúan como fundentes por interrumpir la integridad de la red SiO₂. El propósito fundamental de un fundente es disminuir la temperatura de ablandamiento de un vidrio reduciendo la cantidad de ligaduras cruzadas entre el oxígeno y los elementos formadores de vidrio, decreciendo la viscosidad. La porcelana dental requiere de alta resistencia al escurrimiento pirolástico, y eso es por lo tanto necesario para producir vidrios con alta viscosidad de un vidrio, puede ser incrementada por el uso de un óxido intermediario, como el óxido de aluminio.

Porcelana Feldespática: SiO_2 , Al_2O_3 , K_2O , CaO , Na_2O , B_2O_3 . Composición de la porcelana Optec
HSP: vidrio reforzado con leucita, SiO_2 , Al_2O_3 , K_2O , CaO , Na_2O , B_2O_3 . Composición de Dicolor.
Vidrio cerámico. MgO , SiO_2 , Al_2O_3 , K_2O ; MgF_2 , ZrO_2 Composición de Cerapearl cerámica fundible:
 CaO , P_2O_5 ; MgO , SiO_2 , fase cristalina de hidroxiapatita.

Acción de los Ácidos en la Superficie de las Cerámicas:

Las cerámicas dentales tienen la propiedad de ser grabadas mediante la utilización de ácidos, de este modo se consigue desintegrar la capa más superficial de la cerámica en la zona donde se aplica el ácido grabador exponiendo así la estructura cristalina, lo cual provee un patrón retentivo con alta receptividad para los silanos.

Como ya hemos visto anteriormente, este principio nos permite el uso de la cerámica con técnica adhesiva con gran efectividad. Esta unión entre los materiales y la estructura dental es similar en naturaleza y fuerza al mecanismo natural de la unión amelo-dentinaria. Del mismo modo, un medio con un pH bajo es extremadamente corrosivo para los materiales cerámicos ya que induce una rápida descomposición de la estructura de la matriz del vidrio. Por esta razón en los pacientes con restauraciones cerámicas se contraindica el uso de soluciones tópicas de fosfato de fluoruro acidulado. Además Thompson comprobó que el medio cementante, la resina compuesta, presenta pérdida de estructura tras la inmersión en gel de fluor acidulado Wunderlich y Yaman realizaron algunos estudios sobre los efectos de algunas soluciones de fluor sobre las superficies de varias restauraciones cerámicas, los resultados de este estudio revelan que el gel de fosfato de fluoruro acidulado y el fluoruro estánico al 8% son lo que más afectan la estructura de la cerámica al estar en contacto desde 4 minutos hasta 5 días. Por el otro lado no se encontraron diferencias significativas entre las superficies de control y las tratadas con fluoruro de sodio al 0.05%, 0.02%, y con fluoruro estánico al 0.4% aún en los especímenes de cinco días.

De este modo se deberá considerar el uso de soluciones de fluoruro de sodio y fluoruro estanoato al 0.4% en pacientes con restauraciones cerámicas. La mayoría de los investigadores recomiendan el uso de soluciones neutras de flúor en los casos que se requiera terapia con flúor. Los productos de menor viscosidad y con una relativa menor concentración de flúor ocasionarán menor daño a las superficies de la cerámica.

BIOCOMPATIBILIDAD

Numerosos estudios han comprobado la gran compatibilidad de la cerámica dental con los tejidos orales, gracias a su superficie de gran pulido, y poco porosa ya que presenta poca receptividad para la acumulación de placa dentobacteriana. Wise y Dykema observaron un menor grado de acumulación de placa que con cualquier otro material restaurativo y concluyeron que la placa es fácilmente removida de la superficie de la porcelana. Resultando así un material óptimo para restaurar zonas interproximales. La tolerancia por los tejidos y su toxicidad fueron evaluadas mediante implantación y cultivos en ratas, los implantes de porcelana situados en tejido conectivo de ratas fue mucho menos irritante que aquellos de resinas acrílicas y c/c.

ANALISIS DE LOS MATERIALES CERAMICOS

Como se ha observado a lo largo de este trabajo, los materiales cerámicos ofrecen una amplia gama de características y dado que los sistemas de restauración estética con cerámica actuales son el resultado de los últimos avances de la tecnología de materiales.

Las propiedades de éstos son mucho mejores que la de los primeros materiales cerámicos.

Básicamente observaremos las ventajas y desventajas que brindan los sistemas de restauración⁴ estética que ya hemos revisado en conjunto y marcando las diferencias esenciales de cada uno de ellos.

VENTAJAS

Todos los sistemas cerámicos tienen numerosas ventajas en común que los hacen atractivos para los odontólogos rehabilitadores.

Las restauraciones cerámicas en dientes posteriores son estéticas ya que logran una excelente correspondencia de color hasta el punto que son virtualmente indistinguibles de los dientes naturales gracias a que su color y translucidez son similares a los del esmalte.

Su estética es perdurable ya que la cerámica es resistente al medio oral, presenta excelente estabilidad del color, no se pigmenta, no guarda olores, tienen gran estabilidad al entrar en oclusión, debido a la unión adhesiva microretentiva entre la cerámica grabada y silanizada el cemento de resina compuesta y la superficie grabada del esmalte hace que se incremente su fortaleza y durabilidad.

Su radio-densidad es muy similar a la de la estructura dental, lo cual hace fácil leer áreas radioopacas dentro de la estructura dental, que con una restauración metálica se perderían.

Su coeficiente de conductividad térmica es similar a la de la estructura dental lo cual permite reducir la sensibilidad térmica del paciente.

Son un buen sustituto para las restauraciones metálicas en dientes posteriores gracias a su gran resistencia a la abrasión.

Tienen una adaptación marginal aceptable y la integridad de los márgenes es excelente lo cual reduce la microfiltración.

No causan problemas de irritación al parodonto, ya que las cerámicas dentales son perfectamente biocompatibles, los tejidos parodontales los aceptan perfectamente, además que acumulan menos placa dentobacteriana que la mayoría de los materiales restauradores.

El tiempo de trabajo en el sillón dental requiere menos tiempo y esfuerzo que al restaurar con cualquier resina compuesta ya que la mayor parte del trabajo se realiza en el laboratorio

Las restauraciones cerámicas evitan la necesidad de preparaciones más radicales ya que al incrementar la resistencia del diente restaurado mediante la técnica adhesiva hacen innecesarias restauraciones de cobertura total o sobreincrustaciones salvando tejido dentario sano.

Se puede evitar el glaseado final de la incrustación cerámica después del ajuste oclusal, ya que sus características permiten un pulido excelente con instrumentos rotatorios y pastas abrasivas pulidoras.

Las cerámicas colables (vidrio cerámico) presentan algunas ventajas únicas, se utilizan los procedimientos de colado por cera perdida convencionales permitiendo crear restauraciones con una anatomía muy precisa la cual es muy útil al restaurar con un patrón oclusal cúspide-fosa.

La tasa de desgaste por abrasión del vidrio-cerámico es muy similar al del esmalte, lo que permite que se produzca un patrón de atrición armonioso entre diente y restauración.

La acumulación de placa de las incrustaciones hechas mediante el sistema Dicor es la más baja de todos los materiales restauradores.

Los sistemas de restauración mediante computadora tienen algunas ventajas esenciales

La calidad de los bloques de cerámica es óptima ya que al ser prefabricados sus características están controladas por el fabricante. Y no pueden ser modificados por condiciones especiales de la elaboración como pasa con la cerámica que se fabrica en laboratorios.

La abrasión a los tejidos dentales adyacentes es mínima, esto se debe al perfecto pulido que se logra en la restauración gracias a la homogeneidad del material y la abrasión no excede a aquellas de las resinas compuestas convencionales.

Se pueden preparar construir y colocar una o varias incrustaciones de alta calidad en una misma cita, el costo de cerámica es similar a los de las resinas compuestas.

La toma convencional de impresiones y obtención de modelos es reemplazada por el rastreo tridimensional en video.

Los procedimientos de encerado, investido, colado o sintetizado, no se requieren, permitiendo un ahorro de tiempo y dinero.

Se pueden realizar correcciones en la preparación inmediatamente, mientras se observa la imagen digitalizada de la cavidad en la pantalla de la computadora.

Como el sistema es móvil se puede cambiar de cubículo sin mayor problema, mientras que una restauración provisional no será necesaria ya que el paciente es restaurado en la misma cita.

Dado que no son necesarias visitas subsecuentes para realizar una restauración, es posible disminuir al mínimo las aplicaciones de anestesia, así como los costos y tiempo.

Las cerámicas feldespáticas tienen la ventaja sobre los otros sistemas que no se requiere de sistemas de elaboración especiales y usan una técnica ordinaria de fabricación de porcelana, la caracterización de las restauraciones se lleva a cabo de manera intrínseca.

DESVENTAJAS

Los sistemas cerámicos convencionales tienen algunas desventajas en común.

Son sumamente frágiles antes de ser cementados con técnica adhesiva. Debido a que una preparación profunda a veces es necesaria para conseguir el grosor ideal de la incrustación cerámica, ocasionalmente es necesario un tratamiento de conductos del diente a restaurar.

La fabricación de la restauración provisional consume tiempo y su cementado y retiro son complicados.

El odontólogo dependerá de la habilidad del laboratorista para obtener restauraciones exactas, además que los niveles de calidad de los laboratorios dentales son muy variables.

Se requiere de un aislamiento estricto ya que la contaminación o la simple presencia de humedad en la preparación inducirá el fracaso del cementado y por lo tanto de la restauración.

Hasta la fecha no se ha desarrollado algún tipo de cerámica que soporte la tensión suficiente para formar parte de una prótesis fija así que su uso está limitado a restauraciones individuales.

El procedimiento de cementado es laborioso y se requiere de una buena coordinación entre el odontólogo y el asistente.

La mayoría de los autores mencionan que casi un 33% de los pacientes reportan sensibilidad post-operatoria la cual desaparece en un mes aproximadamente.

Las restauraciones de vidrio cerámico (colable) presentan las siguientes desventajas:

La inversión inicial para adquirir el equipo de laboratorio es alto y se traduce en altos costos de fabricación.

El proceso de elaboración es muy complejo y tardado requiriendo aproximadamente catorce horas además de una organización de trabajo de laboratorio muy estricta.

Cuando es necesario realizar ajustes oclusales en la restauración ya cementada, es muy frecuente eliminar el color de la caracterización exponiendo una capa gris, lo cual decrementa el resultado estético.

Los sistemas de fabricación directa por computadora presentan estas desventajas:

Los costos iniciales para la adquisición del sistema de torno computarizado son muy elevados, se tiene que tomar un curso de capacitación para aprender a dominar la técnica y el manejo del equipo por lo que hay que invertir tiempo y material.

El diseño oclusal debe ser realizado por el odontólogo, lo cual exige gran habilidad del clínico así como tiempo en el sillón dental.

Las restauraciones cerámicas feldespáticas presentan dos problemas principalmente.

Presenta una superficie muy abrasiva para las estructuras dentales antagónicas.

Es difícil reproducir anatomías oclusales complejas después de cocidas ya que el desgaste del material induce fracturas, así que los surcos y las caracterizaciones anatómicas no pueden ser profundas y los contactos oclusales preciso son difíciles de obtener.

INDICACIONES

En general se indicará una restauración cerámica donde una restauración con amalgama o con una incrustación metálica se colocaría, pero donde la estética tenga prioridad. Las incrustaciones cerámicas para dientes posteriores deberán considerarse al rehabilitar dientes con restauraciones fallidas, o cuando ha ocurrido alguna fractura de sus cúspides. En dientes tratados endodónticamente está indicado el uso de coronas completas, sobreincrustaciones e incrustaciones cerámicas ya que la forma de cementado con técnicas adhesivas incrementa la resistencia natural del diente. Las restauraciones cerámicas funcionan igualmente bien cuando existe un entorno reconstruido con materiales cerámicos con o sin soporte metálico. Estas restauraciones deberán considerarse cuando exista un requerimiento de restauraciones no metálicas basado en la necesidad o deseo del paciente.

CONTRAINDICACIONES

Las restauraciones estéticas de cerámica para dientes posteriores tienen sus limitaciones y fracasarían si se colocaran bajo algunas condiciones desfavorables. Es esencial la selección cuidadosa de los casos y los candidatos deberán manejarse bajo un patrón de rehabilitación integral necesariamente. Los dientes que muestren evidencias de hábitos oclusales tales como bruxismo o apretamiento con facetas de desgaste severas serán pobres candidatos para las restauraciones cerámicas. Dientes cortos o con pulpas inmaduras deberán reconstruirse preferentemente con otros materiales.

Una importante limitación es que el campo de trabajo deberá estar aislado absolutamente, libre de humedad, cuando el margen gingival es tan profundo que es muy difícil mantener un adecuado aislamiento que el cementado de la restauración cerámica pueda verse comprometido.

Los dientes antagonistas con restauraciones extensas de resina presentan un problema ya que la restauración cerámica de uno tiene el potencial de producir un rápido desgaste de la superficie de resina del otro.

CONCLUSIONES

Gracias a los avances tecnológicos, al descubrimiento de nuevos materiales, al conocimiento de sus propiedades y al aprovechamiento de la experiencia obtenida con el manejo de materiales estéticos en dientes anteriores, actualmente el odontólogo cuenta con mejores opciones y equipo más sofisticado para realizar restauraciones en dientes posteriores que abarcan pero no se limitan al aspecto estético. Es por ello que la ciencia de los materiales cerámicos se ha desarrollado en los últimos años hasta ser un área de investigación odontológica de primera línea, permitiendo cada vez más el uso de incrustaciones cerámicas para la restauración de cavidades en dientes posteriores sin la necesidad de un soporte metálico evitando la pérdida de tejido dental sano. La mayoría de los autores coinciden en que las evaluaciones y estudios que se han realizado en los materiales de reconstrucción cerámicos han mostrado resultados positivos, sin embargo se necesitan más estudios para evaluar la durabilidad y comportamiento clínico a largo plazo a pesar de que no se puede definir la utilidad de un sistema cerámico sobre otro, por lo que la selección del material ideal quedará reservada a la experiencia de cada odontólogo así como la disponibilidad de técnicos y laboratorios confiables, las necesidades clínicas y de estética.

La técnica de cerámica es muy personal, que exige experiencia, deseo de perfección y un conocimiento detallado de las propiedades de los materiales que se utilizan.

Las restauraciones cerámicas, son el ejemplo más evidente del aspecto artístico de la odontología y se reciben las satisfacciones más grandes que provienen de la construcción y colocación de tales restauraciones.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- M. Degrange (Coronal filing biomaterials, Criteria of selection) Real Clin. 1. 1. 1990
abs.
- 2.- C. Decloquement (Current types of ceramics available or in use) Rev. Odontostomatol
Paris 18:5 1989 abs
- 3.- K. Jager J. Wirz (Porcelain inlays as an amalgam substitute. A report on the experience
after 5 years of clinical use). Schweiz Monatsschr Zahnmed. 100 11 1990
abs.
- 4.- T. Munechika K Suzuki (A Comparison of the Tensile Bond Strengths of Composite
Resins to Longitudinal and Transvers Sections of Enamel Prisms in Human
Teeth) J. Dent Res 63 8. 1984
- 5.- T. Fukushima T Horibe (A Scanning Electron Microscopic Investigation of Bonding of
Methacryloyloxalkyl Hydrogen Maleate to Etched Dentin) J. Dent Res 69. 1.
1990.
- 6.- M.G. Buonocuore (A simple method of increasing the adhesion of acrylic filing
materials to enamel surfaces). J Dent Res 34:6 1955.
- 7.- K. Inoue M. Terachi (A study of composite resin inlay) J. Dent Res abstract 873 1988
- 8.- R. Seghi (Abrasion of Human Enamel by Different Dental Ceramics in vitro) J. Dent
Res 70 3 1991.
- 9.- M.A. Bassiouny (Adhesive Tensile Bond Strength of Light Activated Denting Bonding
Agents) J Dent Res abstract 1305 1986.
- 10.- Jef Vn Der Zel (Aspectos materiales para la técnica de inlays y onlay de porcelana)
Quintessence Int
- 11 - A Nayyan (Bond strength in four porcelain repair systems) IADR/AADR abstract 1094
1985

- 12.- J.F. Roulet, S. Herder Bonded Ceramic Inlays. Quintessence Pub Co U.S.A. 1991.
- 13.- D.B. Boyer y Chalkley (Bonding Between Acrylic Laminates and Composite Resin). J. Dent Res 61.3 1982.
- 14.- Bennett Bailey (Bonding to Dicor laminate veneers). J. Dent Res abstract 1309, 1986.
- 15.- Rill G. Banks (Conservative Posterior Ceramic Restorations A literature Review) J. Prosthet Dent 63 6, 1990.
- 16.- M. Fuzzi R. Bonfiglioli (Posterior Porcelain Inlay Clinical Procedures and Laboratory Technique) Int. J. Periodont Rest Dent 9 4 1989.
- 17.- M. Bradeslino W Mahrman (Computer Machined Ceramic Inlays In vitro Marginal Adaptation) IADR/AADR abstract 305 1985.
- 18.- W.H. Mormann M. Bradeslino (Chairside Computer-aided direct ceramic inlays). Quintessence Int 20 5 1989
- 19.- M. Holt R L Bertolotti (Bond strenght of resin to laboratory fabricated laminate veneers) J Dent Res abstract 1301 1986.
- 20.- A H L Tjan H Nemetz (Bond strenghts of light cured composite cement systems to etched glass-ceramic.) J Dent Res abstract 881 1988.
- 21.- J F Mcffa (Clinical evaluation of a castable ceramic material 1 year.) J Dent Res abstract 1564, 1986.
- 22.- R Rashid (Color influence of luting agents on porcelain laminates) J Dent Res abstract 1540, 1988. D R Davis (Comparson of marginal fit of two tipos of all-ceramic crowns) J Prosthet Dent 59 1 1988.
- 23.- J A Sorensen (Comparson of marginal fit of all-ceramics crowns systems) J Dent Res Abstract 1415, 1986
- 24.- R L Bowen (Compatibility of various materials with oral tissues components in composite retorations) J Dent res 58. 5. 1979.

- 25.- G K Philp C E Bruki (Compressive strenghts of conventional twin foil and all ceramics crowns) J Prosth Dent 52, 2, 1984.
- 26.- R J Simonsen (Cusp fracture resistance from composite resin in class II restorations) AADR abstract 761 1983.
- 27.- B Hojatie K J Anusavice (Determinants of tensile stress in castable ceramic crowns) J Dent Res abstract 1589 1985.
- 28.- G T Eden J M Kacicz (Dicor crown strenght improveleme due to bonding) J Dent Res abstract 801 1986.
- 29.- Sumiya Hobo (Distortion of oclusal porcelain during glazing) J Prosth Dent 47, 2, 1982.
- 30.- D Nathanson (Effect of etched porcelain thickness on resin-porcelain bond strenght) J Dent Res abstract 1107 1986.
- 31.- C A Thomas (Effects of silanization treatments on resin-porcelain bond strenght) J Dent Res abstract 882, 1988.
- 32.- P J Adair (Fit evaluation of a castable ceramic) IADR abstract 1500, 1982.
- 33.- D A Oram E H Davies (Fracture of ceramic and metaloceramic cylinders) J Prosth Dent 52, 2, 1984
- 34.- J J Shein. P J Sheth (Indirect composite resin inlays microleakage studies) J Dent Res abstract 1577. 1988.