

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias de la Salud

**Comparación de las propiedades de resinas
compuestas y cerámicas odontológicas en
restauraciones indirectas del sector posterior**
Ensayos y artículos académicos

Mónica Estefanía Tinajero Aroni

Odontología

Trabajo de titulación presentado como requisito
para la obtención del título de
Odontólogo

Quito, 25 de julio de 2016

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ
COLEGIO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Comparación de las propiedades de resinas compuestas y
cerámicas odontológicas en restauraciones indirectas del sector
posterior**

Mónica Estefanía Tinajero Aroni

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Johana Monar, Especialista en
Endodoncia y MPH

Firma del profesor

Quito, 25 de julio del 2016

Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante:

Nombres y apellidos:

Mónica Estefanía Tinajero Aroni

Código:

00106824

Cédula de Identidad:

1715467500

Lugar y fecha:

Quito, julio del 2016

RESUMEN

La demanda de restauraciones estéticas ha crecido considerablemente en los últimos años, aumentando la utilización de resinas compuestas y cerámicas en resituaciones posteriores extensas. Estos materiales favorecen la obtención de contactos proximales con los dientes adyacentes de manera afectiva, facilitan el restablecimiento de la anatomía oclusal y un mejor acabamiento y pulido, en comparación con restauraciones posteriores de resina compuesta directa. La elección del material que se utiliza se debe realizar con mucho criterio por el profesional, evaluando el remanente dental, el perfil del paciente y los costos de los materiales, tomando en cuenta el equilibrio funcional y estético de la zona posterior. Cuando son bien indicadas, las restauraciones posteriores indirectas de resina compuesta y de cerámica, presentan una buena adaptación marginal, alta resistencia y un porcentaje de éxito elevado.

Palabras Clave: resina compuesta, cerámica, restauración indirecta, diente posterior, longevidad.

ABSTRACT

The demand for aesthetic restorations has grown considerably in recent years, increasing the use of composites and ceramics in extensive restorations in posterior teeth. These materials promote the obtaining of a optimal proximal contacts with the adjacent teeth, facilitate restoring the occlusal anatomy and a better finishing and polishing, compared to direct posterior restorations composite. The choice of the material must be made with great discretion by the professional, evaluating the dental remnant, patient profile and cost of materials, taking into account the functional and aesthetic balance of the posterior area. When they are well indicated, subsequent indirect composite and ceramic restorations have good marginal adaptation, high strength and high success rate.

Key words: composites, ceramic, indirect restoration, posterior teeth, longevity.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	4
ABSTRACT	5
TABLA DE CONTENIDO	6
INTRODUCCIÓN	7
JUSTIFICACION	9
MARCO TEÓRICO	10
1. ESTRUCTURA DENTAL:.....	10
2. PATOLOGÍAS DENTALES:.....	12
1.1 <i>Caries dental:</i>	12
1.2 <i>Lesiones nos cariosas:</i>	13
1.2.1 Abrasión:	13
1.2.2 Erosión:	13
1.2.3 Abfracción:.....	14
1.2.4 Atrición:	14
2. MATERIALES DE RESTAURACIÓN INDIRECTA:	15
2.1 <i>Generalidades de las resinas compuestas:</i>	16
2.2 <i>Generalidades de las cerámicas odontológicas:</i>	17
3. CERÁMICAS ODONTOLÓGICAS VS. RESINAS COMPUESTAS:	18
3.1.1 Adaptación marginal y microfiltración:	21
3.1.2 Resistencia a la Fractura:	23
4.1.3 Longevidad, fallas y estabilidad de color:	26
DISCUSIÓN	30
CONCLUSIONES	33
REFERENCIAS	34

INTRODUCCIÓN

El aumento de la exigencia estética en los pacientes actualmente, incluso en piezas posteriores, ha ido incrementando junto al avance de los materiales dentales (Aguilar et al, 2010). En la actualidad se utilizan varios materiales y técnicas con el fin de complacer las exigencias de los pacientes, materiales como las resinas compuestas y cerámicas, debido a sus mejoras tanto en las propiedades mecánicas como estéticas, además del dominio creciente de técnicas de confección y técnicas adhesivas utilizadas durante la cementación (Zarrati, 2010).

En situaciones clínicas, una cantidad ideal de remanente dental puede no estar presente durante la restauración de los dientes comprometidos. Con eso, innumerables desafíos restauradores son encontrados cuando ese elemento dental perdió una cantidad significativa de estructura dentaria, ya sea por caries, fracturas, desgaste oclusal o erosión (Kois et al, 2013).

La utilización de resina compuesta directa en dientes posteriores posibilita la realización de preparaciones cavitarias menos invasivas, buenos resultados estéticos y el aumento de resistencia de la estructura remanente fragilizada, consecuencia de la adhesión al substrato dental (Duquia et al, 2006) , garantizando un desempeño satisfactorio inmediato y a largo plazo (Kiremiciti et al, 2009). Por otro lado la dificultad de obtención de contactos proximales, anatomía oclusal, contorno axial y estabilidad del color, son deficiencias que aun deben ser superadas. Además de la contracción de polimerización, existen otros factores que pueden comprometer la integridad de la restauración como por ejemplo, fracturas en el tejido dentario, deflexión de las cúspides e incluso comprometer la integridad marginal de la restauración, causar sensibilidad postoperatoria, microfiltración marginal y recidiva de caries (Andrade et al, 2007).

Las restauraciones indirectas adhesivas posteriores posibilitan la obtención de la relación de contacto proximal con las piezas adyacentes de manera efectiva, facilitan el restablecimiento de la anatomía oclusal y las etapas de acabado y pulido, principalmente cuando se compara con restauraciones directas de resina compuesta. La necesidad de esperar la confección de la restauración indirecta por parte del laboratorio puede ser considerada una desventaja, sin embargo las ventajas atribuidas a este sistema justifican el mayor número de sesiones y el mayor costo. Entre las ventajas ya mencionadas, la posibilidad de articulación de modelos de trabajo y antagonista en articulador, posibilita ganancia de tiempo y cualidades inestimables del punto de vista de ajustes oclusales.

En relación a los procesos restauradores indirectos, el preparo cavitario y la forma de este deben ser realizados con mucho criterio, para que la adaptación de las resinas indirectas sea la mejor posible. En cuanto a la cementación adhesiva, en los casos de restauraciones adhesivas posteriores, se debe considerar el uso de cementos resinosos de polimerización dual (activación química y física), permitiendo la formación de la cadena de polimerización incluso en ausencia de luz (Hofmann et al, 2001).

Los materiales más utilizados para este tipo de restauraciones indirectas son: cerámica feldespática, cerámica reforzada por leucita o disilicato de litio y resinas compuestas, sin embargo no existe consenso de cual es el mejor, cual ofrece más longevidad y resistencia a las fuerzas oclusales (Kois et al, 2013).

El objetivo de esta revisión bibliográfica es comparar la utilización de resinas compuestas y cerámicas como material de elección en restauraciones posteriores adhesivas indirectas.

JUSTIFICACION

Los materiales utilizados durante técnicas restauradores indirectas en la actualidad tienen mucha demanda y su uso es cotidiano, se ha constituido de forma mas frecuente en parte del día a día del odontólogo general, siendo la resina la primera alternativa para el tratamiento restaurador , pese a esta demanda en cuanto a su empleo, la literatura revisada no se muestra concluyente cuando se trata de evaluar las propiedades de este material, para que se constituya como la mejor alternativa en comparación a las restauraciones de cerámica. Sin embargo desde el punto de vista de tiempo operatorio y costo es la mejor opción y no es de extrañarse que un elevado porcentaje de profesionales considere el uso de este material como única alternativa de tratamiento. Por otro lado existen materiales cuyas propiedades son superiores a la resina compuesta. Por lo tanto el propósito de esta revisión bibliográfica es determinar la ventajas y desventajas del uso de los diferentes materiales que buscan obtener mejores resultados en cuanto a adhesión, estabilidad del color, microfiltración y resistencia a largo plazo, las cuales pueden constituirse en una mejor alternativa.

MARCO TEÓRICO

1. Estructura dental:

El conjunto de tejidos que conforman el diente esta constituido por el esmalte, dentina, cemento y pulpa. El tejido mas resistente de esta estructura, se encuentra recubriendo la pieza dental y es el esmalte, el cual posee una gran cantidad de tejido mineral y escasa materia orgánica, razón por la cual carece de una reacción biológica. El esmalte se encuentra constituido por cristales de hidroxiapatita ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) de grandes dimensiones, mayores de las que se observan en estructuras calcificadas del cuerpo humano, lo que le ofrece su gran resistencia. Las dimensiones de sus cristales no han sido definidas debido a que su tamaño escapa al campo de la microscopía electrónica, sin embargo se ha observado que existen cristales de hasta 210 nm. Por otro lado la sustancia orgánica del esmalte solo representa un 1,8% de su peso total, el cual se encuentra constituido mayormente por proteínas y lípidos (amelogeninas y anamelinas). El esmalte superficial posee un espesor de 0,1 a 0,2 mm, tiene una mayor cantidad de materia orgánica que en el resto de este y mas resistente debido a su exposición constante a la saliva y precipitación de sales de calcio y fósforo (Barrancos et al, 2008).

A continuación se encuentra la dentina junto con sus conductos dentinarios, los cuales alojan las prolongaciones citoplasmáticas de los odontoblastos que se encuentran en la pulpa. Estas dos estructuras, la dentina y la pulpa, se encuentran unidas por un comportamiento biológico por lo que deben ser considerados como una sola entidad y toman el nombre del complejo dentino pulpar. A diferencia del esmalte, la dentina posee una cantidad de sustancia inorgánica del 70%, un 12% de agua y por último un 18% de sustancia orgánica, esta composición puede cambiar dependiendo de la edad y área de la dentina. Este tejido es altamente calcificado constituido principalmente por fibrillas de Tomes (prolongaciones

citoplasmáticas), la dentina periférica que se encuentra directamente debajo del esmalte, la dentina peritubular, intertubular, circumpulpar y por último la preentina. Los túbulos dentinarios atraviesan toda la dentina y se direccionan en forma de S desde el límite del esmalte o cemento hasta la pulpa. El diámetro de los túbulos puede ser muy variable según la edad del diente, su fisiopatología y el área donde se encuentra, pero pueden variar de 0,5 a 4 μm y en situaciones de mineralización o irritación crónica puede llegar a medir 0,2 μm . En la dentina circumpulpar y junto a la pulpa existen alrededor de 65.000 túbulos dentinarios por mm^2 y disminuyen a 35.000 y 15.000 conforme la zona que encuentran (Barrancos et al, 2008).

Por otro lado la pulpa es un tejido conectivo laxo que se encuentra protegido por la dentina y el esmalte que son tejido duros. La pulpa se constituye de células, fibras, nervios, vasos sanguíneos y linfáticos y por una matriz fundamental. Posee un 75% de agua y un 25% de sustancia orgánica cuando se la analiza en un individuo joven. La principal función de este tejido es de formar y sustentar la dentina y sobretodo es un órgano que brinda la sensibilidad al órgano dentario por su gran cantidad de nervios y vasos (Barrancos et al, 2006).

Por último el cemento, tejido segregado por los cementoblastos, el cual se encuentra en relación con el periodonto ya que se encuentra recubriendo a la raíz del diente. El cemento se puede dividir en tres zonas, la interna, media y externa. En los sitios de mayor actividad en las cuales el diente recibe mayores presiones, se puede observar mayor cantidad de cemento y puede llegarse a formar una cementosis, deformando así la raíz del diente y pudiendo causar dificultades durante extracciones dentarias. A diferencia de la dentina este tejido no posee túbulos por lo que es menos permeable y carece de sensibilidad. Sin embargo el cemento posee células a nivel apical, zona en la que se aumenta la permeabilidad y sirve de vía de nutrición adicional para el órgano dentario (Barrancos et al, 2008).

2. Patologías dentales:

1.1 Caries dental:

Según la organización mundial de la salud (OMS), la caries dental es un proceso patológico de origen multifactorial que da inicio después de la erupción de las piezas dentarias y avanza hasta generar la destrucción de los tejidos dentales formando una cavidad. Según Bashkar existen varios factores predisponentes para la formación de caries como son, la raza, herencia, dieta, morfología dental, higiene bucal, sistema inmunológico, composición y flujo salival, así como también enfermedades sistémicas presentes en el huésped. Sin embargo el factor principal para la formación de la caries es la presencia de microorganismos productores de ácidos capaces de provocar descalcificaciones dentales. Como principal causante, se ha determinado que es el *Streptococcus Mutans*, sin embargo existen distintos microorganismos que contribuyen a la formación de esta patología como son, el *Lactobacillus*, *Actinomyces* y otros tipos de *Streptococcus*, teniendo estos un rol de menor importancia (Barrancos et al, 2008).

La primera manifestación de la caries se da en el esmalte como una mancha blanca, clínicamente se puede observar como una desmineralización en el esmalte, con una apariencia opaca sin translucidez. La mancha blanca presenta etapas de desmineralización y remineralización, así cuando el proceso de desmineralización es mayor la caries avanza en continua destrucción de los tejidos dentales. Debido a la permeabilidad que posee el esmalte dental, se da el paso de sustancias ácidas y toxinas hacia la dentina y por consiguiente a la pulpa, iniciando un proceso inflamatorio. Muchas de estas toxinas, enzimas y otros componentes de la pared bacteriana, son antígenos y llegan a provocar reacciones inmunitarias. Estas toxinas inician con la destrucción de las fibrillas de Tomes seguido de las paredes de los túbulos hasta su desaparición, así provocando la desconfiguración de la

morfología dental. Puede existir supuración y necrosis las cuales se dan como procesos de la evolución de la enfermedad. Como resultado de este proceso se generan grandes destrucciones dentales, siendo estas la principal razón de búsqueda de un tratamiento restaurador (Barrancos et al, 2008).

1.2 Lesiones nos cariosas:

Además de la caries dental existen otros procesos capaces de causar la pérdida irreversible de los tejidos duros del diente, como son la lesiones no cariosas. En condiciones normales la dentina se encuentra rodeada por el esmalte y cemento. La pérdida de estos tejidos puede surgir en lesiones que consecuentemente causan sensibilidad y dolor a agentes químicos y térmicos, así como también problemas estéticos (Bottino, 2008).

1.2.1 Abrasión:

La abrasión es un desgaste patológico del tejido dental por procesos mecánicos anormales, como son objetos extraños que se introducen constantemente en la cavidad oral y entran en contacto con las piezas dentarias. Clínicamente este tipo de lesiones se presentan en forma de “V” en la unión cemento-esmalte, generalmente acompañadas de recesiones gingivales. Según Grippo, las lesiones abrasivas se observan pulidas en el caso de que su factor desencadenante sea el estrés oclusal, pero puede existir pérdida de brillo en la zona del esmalte lesionado, lo cual indica una lesión asociada a agentes erosivos (Bottino, 2008).

1.2.2 Erosión:

Por otros lado está la erosión, que es un proceso de desgaste progresivo, sin acción bacteriana, la cual provoca pérdida de los tejidos dentales por procesos químicos. En la mayoría de los casos este proceso es imperceptible por el odontólogo hasta que llega a generar grandes desgastes, sensibilidad y compromisos estéticos. Esta lesión puede ser

causada por factores extrínsecos o intrínsecos. La erosión extrínseca se genera por factores exógenos, como ácidos provenientes de la dieta, siendo esta la principal causa. Por otro lado la erosión intrínseca es causada por acción endógena como puede ser regurgitaciones, reflujo e incluso la bulimia nerviosa. Clínicamente se puede ver afectadas las superficies oclusales y palatinas de los dientes superiores e inferiores, con excepción de las superficies linguales inferiores debido a que se encuentran protegidas por la posición de la lengua sobre ellos. Este tipo de lesiones generan sensibilidad y dolor a cambios térmicos y sustancias ácidas y su gravedad dependerá de la frecuencia y severidad de exposición a los factores desencadenantes (Bottino, 2008).

1.2.3 Abfracción:

Otra lesión no cariosa es la Abfracción, definida como una lesión en cuña en la región cervical de las piezas dentarias causadas por la flexión de los mismos, debido a fuerzas oclusales excéntricas y movimientos parafuncionales. Estos movimientos generan la concentración de fuerzas en el área cervical, provocando la ruptura de los prismas del esmalte y estructuras cristalinas de la dentina y cemento. Clínicamente, se puede observar lesiones en forma de cuña con ángulos agudos y nítidos. Estas lesiones tienen una mayor prevalencia en premolares y molares y con menos porcentaje en caninos, debido al trabeculado óseo de esta región (Bottino, 2008).

1.2.4 Atrición:

Por ultimo la atrición es el desgaste fisiológico de los tejido dentarios por un contacto directo diente-diente, es decir sin interposición de objetos extraños. Este contacto se puede dar durante la deglución, el habla o por patologías como son el bruxismo. Clínicamente existe un desgaste en las zonas oclusales de todas las piezas dentales y bordes incisales en piezas

anteriores. Las lesiones por atrición tienen un aspecto brillante y pulido y se pueden asociar al envejecimiento de los órganos dentarios (Barrancos et al, 2006).

2. Materiales de restauración indirecta:

En los últimos años el progreso de los sistemas restauradores y mejora de las propiedades físicas, mecánicas y estéticas de los materiales es cada vez mayor, junto con esto los pacientes tienen cada vez mayores expectativas y exigencias en sus tratamientos dentales incluso en zonas posteriores, buscan procedimientos no solo estéticos sino “invisibles” que se integren a la naturalidad de sus piezas dentarias. Para el odontólogo llegar a cumplir con estas expectativas del paciente implica procedimientos que se igualen no solo en color, sino también en forma y función a los dientes naturales (Barrancos et al, 2008).

Las restauraciones directas de resina compuesta son generalmente la opción más común en las clínicas odontológicas, sin embargo este sistema restaurador no siempre llega a cumplir con las propiedades buscadas en el tratamiento. Desventajas como la contracción de polimerización, abrasión del biomaterial, microfiltraciones, cambios de coloración y otras, han impulsado la creación de los sistemas restauradores indirectos. Si bien una restauración directa tiene las ventajas de menor tiempo de elaboración y costo, las técnicas indirectas facilitan la reproducción de la anatomía oclusal, puntos de contactos interproximales óptimos y disminuyen los efectos de contracción de polimerización, dejando este problema solo en la porción del cemento utilizado. Por otro lado la utilización de técnicas indirectas nos permiten el uso de materiales como resinas de laboratorio y cerámicas que poseen mejoras en sus propiedades estéticas y mecánicas, obteniendo mejores resultados a largo plazo (Barrancos et al, 2008).

2.1 Generalidades de las resinas compuestas:

Las resinas compuestas son materiales altamente utilizados en la odontología actual debido a sus buenas propiedades físicas y también estéticas, las propiedades y comportamiento clínico de las resinas compuestas dependerán de su estructura. Básicamente estos materiales constan de 3 componentes, una matriz resinosa (porción inorgánica), el relleno (porción orgánica) y un agente de unión o también llamado órgano silano. Dependiendo de la cantidad de estas sustancias presentes en el material, las resinas pueden ser clasificadas en varias categorías, iniciando con las resinas de macrorelleno, estas poseen partículas alrededor de 15 a 100 μm de tamaño. Este tipo de resinas fueron las primeras en ser empleadas, gracias al tamaño de sus partículas resisten grandes cargas oclusales, sin embargo no ofrecen un buen acabado y pulido por el gran tamaño de sus partículas, desventaja que no solo disminuye las propiedades estéticas, también contribuye a la acumulación de placa y cambios de coloración, así sus indicaciones se reducen a áreas de gran tensión y poca exigencia estética. Más tarde se crearon las resinas de microrelleno, las cuales sus partículas poseen un relleno 300 veces menor que las de macrorelleno, alrededor de 0,4 μm , gracias a esto poseen un mejor pulido y mayor durabilidad que las resinas convencionales, a pesar de sus cualidades estéticas estas poseen un alto grado de coeficiente de expansión por su mayor contenido de carga, aumentando las posibilidades de desintegración a nivel marginal y por consiguiente microfiltración además de su alta susceptibilidad a fracturas y alta contracción de polimerización. Por otro lado se encuentran las resinas híbridas, las cuales como indica su nombre poseen una combinación tanto de microrelleno (10-20%) como macrorelleno (50-60%). La combinación de estas dos partículas provee al material propiedades superiores, como resistencia al desgaste, excelentes propiedades estéticas, buen acabado y pulido y una gran translucidez, siendo así indicadas para áreas estéticas, como zonas anteriores. Por último estas las resinas de nanorelleno, estas poseen partículas de 20 a 60 nm que ofrece una

disminución de la contracción de polimerización, siendo esta su primera ventaja. Las nanopartículas tienen un comportamiento líquido por lo que es necesario la utilización de partículas de mayor tamaño dentro de su composición, estas actúan como soporte y ofrecen propiedades de color, opacidad y la viscosidad del material (Anusavice, 2008).

Gracias a su versatilidad de presentaciones, en la actualidad las resinas compuestas han tomado un gran protagonismo como material restaurador directo e indirecto. Por otro lado, debemos tomar en cuenta que su retención es meramente adhesiva por lo que no es necesario un diseño cavitario, siendo así una técnica conservadora a diferencia de otros materiales como la amalgama, sin embargo se debe recordar que este tipo de material es sensible a la técnica, por lo tanto se debe tener un correcto aislamiento absoluto, considerar el tipo de resina para cada situación, buena manipulación del material, correcta polimerización y otros aspectos que si bien pueden ser mejorados por técnicas indirectas siempre deben ser tomados en cuenta (Anusavice, 2008).

2.2 Generalidades de las cerámicas odontológicas:

La resistencia de muchos pacientes a la utilización de sistemas metálicos como material restaurador y la creciente demanda de técnicas estéticas, incluso en zonas posteriores, ha impulsado el mejoramiento de las propiedades de muchos materiales dentales, entre ellos la cerámica odontológica. La cerámica dental también llamada generalmente porcelana, tiene diversas utilidades en la odontología actual, gracias a sus propiedades de alta resistencia al desgaste, biocompatibilidad y aún más importante dentro de las exigencias del paciente, la estética. Existen varios tipos de cerámicas y sistemas cerámicos, entre ellos, uno comúnmente utilizado, el sistema metalocerámica, donde se combina una base metálica antes de la colocación de la porcelana. Por otro lado tenemos los sistemas libres de metal, comúnmente utilizados para áreas de gran exigencia estética. La cerámica como sistema restaurador tiene

grandes ventajas, además de su gran estética y translucidez similar a la del esmalte natural del diente, posee propiedades de fluorescencia, alta resistencia a fracturas y a pesar de que sistemas metálicos poseen una mejor adaptación marginal, las cerámicas pueden llegar a tener una excelente adaptación en conjunto con una buena cementación. Actualmente cerámicas reforzadas con alúmina o leucita proveen la propiedad de gran durabilidad y además es un material fácil de controlar su nivel de placa bacteriana, siendo así compatible con los tejidos gingivales y resistente a los cambios de coloración (Barrancos et al, 2008).

Sin embargo cabe mencionar ciertas desventajas, tales como su fragilidad de manipulación fuera de boca, además de un costo elevado. Por otro lado en comparación a sistemas directos como la resina, la cerámica toma mayor tiempo de elaboración y necesidad de mayor capacitación del profesional. Además de las mencionadas desventajas, los sistemas cerámicos pueden causar desgastes de los tejidos dentales naturales por lo que un correcto manejo de la oclusión es otra característica a tomar en cuenta. Hoy en día el odontólogo busca tratamientos conservadores, sin embargo el uso de porcelanas dentales no es el caso, requiere de grandes desgastes dentales para evitar la fractura del material (Barrancos et al, 2008).

3. Cerámicas odontológicas vs. Resinas compuestas:

Los avances en la odontología adhesiva tuvieron una gran influencia en el aspecto estético en la clínica. Debido a esta constante evolución, fue posible la utilización de materiales dentales estéticos, como son las cerámicas odontológicas y las resinas compuestas indirectas, reemplazando las restauraciones parciales soportadas por metal. Se debe resaltar que las técnicas adhesivas posibilitan un menor desgaste dentario durante la preparación, conservando mayor estructura dental sana (Borges et al, 2003).

La utilización de resinas adhesivas indirectas posteriores se recomienda, la mayoría de la veces, en piezas que han perdido una cantidad de estructura dentaria considerable, afectando la retención mecánica, en caso de que se realizara una resina compuesta (Leinfelder, 2005).

Actualmente las resinas compuestas de laboratorio, las cuales contienen un porcentaje mayor de partículas de carga en su composición, las cerámicas feldespáticas y cerámicas reforzadas con leucita o disilicato de litio, son los materiales escogidos para estos procedimientos, debido a su estética y resistencia mecánica (Kois et al, 2013).

Las cerámicas presentan propiedades como translucidez, estabilidad de color, biocompatibilidad, resistencia a la compresión (Borges et al, 2003) y expansión térmica muy semejante a la del ser humano (Lawn et al, 2004). Sin embargo presenta algunas desventajas y limitaciones clínicas, como la susceptibilidad a las fracturas (Lawn et al, 2004). Para mejorar estas propiedades clínicas, se crearon cerámicas reforzadas con óxidos variando la técnica de fabricación y con una técnica adecuada de adhesión a la estructura dentaria.

Las cerámicas feldespáticas son las que mejores resultados estéticos proporcionan en restauraciones indirectas posteriores, con una tasa de supervivencia entre el 84,7% al 96,6% en un periodo de observación de 6 años (Dijken et al, 1998). Por otro, el proceso de sinterización de estas cerámicas es muy sensible, por lo que puede presentar porosidades en su superficie y regiones poco homogéneas entre sus partículas de vidrio, siendo así un área más frágil y más propenso a fracturas comprometiendo su desempeño a largo plazo (Kois et al, 2013).

La utilización de cerámicas inyectadas como las reforzadas con leucita o disilicato de litio evitan la formación de estas porosidades y de áreas no homogéneas, con el fin de mejorar su resistencia mecánica. Estudios han mostrado una tasa de éxito entre el 92% y 97% durante un periodo de observación de 4 años (Naeselius et al, 2008).

A parte de los métodos tradicionales y la sinterización, hay en el mercado el método CAD/CAM (computer aided design and computer aided manufacturing) que es un proceso auxiliado por una computadora, para la obtención de restauraciones adhesivas posteriores cerámicas. En este caso se obtienen bloques de cerámica prefabricados y pre sintetizados, los cuales tienen una composición semejante a la de las cerámicas antes mencionadas, lo que hace el CAD/CAM es fresar la cerámica con el control de una computadora, esto tiene como objetivo la obtención de una restauración más homogénea y con mayor resistencia mecánica. Estudios muestran una tasa de éxito de hasta el 95% hasta después de 5 años de observación (Berg et al, 1997).

Por otro lado, el éxito de las restauraciones adhesivas posteriores indirectas depende mucho del método de cementación utilizado, que va a variar de acuerdo a la composición de la cerámica. La cerámica que tiene la mejor resistencia mecánica, no necesariamente va a tener los mejores resultados clínicos, esto dependerá mucho del proceso de adhesión al sustrato dental (Borges et al, 2003)

Las resinas compuestas indirectas, también muestran un desempeño clínico aceptable para las restauraciones indirectas posteriores (Touati, 1997), su bajo módulo de elasticidad, semejante a la dentina permite absorber las fuerzas oclusales, actuando como un amortiguador (Leinfelder, 2005).

Así como las cerámicas odontológicas, las resinas compuestas también presentan propiedades importantes como translucidez, facilidad durante el pulido de la superficie, resistencia y estética. Debido a su utilización directa sobre la superficie dental, es la más indicada en cavidades pequeñas, por su contracción de polimerización, esto da como resultado concentración de tensiones en la interfaz adhesiva, lo que futuramente podría causar fracturas en el elemento dentario, deflexión de las cúspides e incluso comprometer la adaptación marginal de la restauración. Estas adversidades pueden contribuir con sensibilidad

postoperatoria, infiltración marginal y recidiva de caries (Andrade et al, 2007). Debido a estas desventajas, en la década de los 80 se creó la primera generación de resinas compuestas indirectas, con el objetivo de superar las desventajas antes mencionadas, incluyendo la contracción de polimerización, polimerización adecuada y restablecimiento del contacto proximal y contorno axial del diente (Roulet, 1997). Sin embargo esta primera generación de resinas compuestas indirectas, presenta en su composición una pequeña cantidad de componente inorgánico, lo que causa una baja resistencia al desgaste y así resultados indeseables (Touati, 1997).

Esta situación motivó a los fabricantes en la década de los 90, a crear una segunda generación de resinas compuestas indirectas. Estas presentan una composición semejante a la resina compuesta directa, esta segunda generación de resinas compuestas que es formada por resinas microhíbridas con alta cantidad de carga inorgánica, como los sistemas Targis de Ivoclar vivadent, artglass de Heraeus Kulzer inc y belleglass de Kerr, proporcionan una utilización más segura de resinas compuestas en restauraciones indirectas posteriores (Soares et al, 2003).

3.1.1 Adaptación marginal y microfiltración:

La adaptación marginal de las restauraciones indirectas posteriores es una característica importante y juega un papel significativo en el éxito clínico de estas a largo plazo (Gemalmaz et al, 2006). Varios estudios han mostrado que cuando el desajuste es mayor a 100 μm ocurre un desgaste del cemento resinoso, así contribuyendo a la enfermedad periodontal, caries secundarias, daños a la pulpa y por lo tanto el fracaso de esta restauración (Schmalz et al, 1995). Por esta razón es de suma importancia tratar de conseguir la mejor adaptación marginal posible, disminuyendo la espesura del cemento resinoso, el cual posee contracción volumétrica de polimerización considerable y un elevado coeficiente de expansión térmica (Gemalmaz et al, 2006).

Zarrati et al. comparan la adaptación marginal de inlay en resinas compuestas directas, resinas compuestas indirectas y cerámicas feldespáticas. Para este estudio 75 molares humanos fueron preparados, realizando una cavidad mesio-ocluso-distal con las mismas dimensiones y se dividió en 3 grupos (n=25), un grupo fue restaurado con resina compuesta directa, el segundo grupo con resina compuesta indirecta y el último se restauró con cerámica. Se hizo la medición del desajuste marginal antes de la cementación, en el caso de los dos últimos grupos (resinas indirectas y cerámica). Después de la cementación de las resinas indirectas y la confección de las resinas directas del primer grupo, todas las muestras fueron sometidas a termociclado y posteriormente las grietas marginales fueron medidas. Como resultado las grietas marginales medidas del grupo de restauraciones directas (19,96 um) fue significativamente menor que el desajuste marginal del grupo restaurado con restauraciones indirectas (48,47 um), que a su vez fue significativamente menor que el valor observado en el grupo de cerámica (60,96 um). El tamaño del desajuste marginal no se vió alterado después de la cementación y el termociclado. Como conclusión los desajustes marginales encontrados en este estudio fueron inferiores a 100 um, lo que fue considerado clínicamente aceptable (2010).

Aggarwal et al. observaron una adaptación marginal y resistencia a la unión después del termociclado en restauraciones de resina compuesta indirecta (2008). Las restauraciones indirectas de resina compuesta, en la mayoría de las veces, presentan mejor adaptación marginal después del termociclado que en el caso de las resinas compuestas directas, debido a que hay un mayor control de la contracción de polimerización en las restauraciones elaboradas en el laboratorio, ya que es realizada fuera de la cavidad oral. Leinfelder et al. Observaron que las restauraciones indirectas de tipo inlay presentaban una menor infiltración a diferencia que en las restauraciones tipo inlay directas (2005).

A pesar de algunos resultados *in vitro* inferiores de las restauraciones cerámicas, las restauraciones indirectas de resina compuesta se degradan en el medio bucal, así llevando a ambos materiales a comportamientos clínicos semejantes (Soares et al, 2003).

3.1.2 Resistencia a la Fractura:

Se estima que del 50 al 60% de todos los procedimientos odontológicos realizados, son procedimientos de tipo restaurador (Mjor et al, 2000). Estos procedimientos en piezas posteriores debido a su localización y función presentan algunas variables únicas en relación a las decisiones de tratamiento. Con el avance de la odontología adhesiva, las opciones de tratamiento en estos casos han incrementado en gran cantidad, aumentando la resistencia a la fractura de las piezas dentales preparadas (McPherson et al, 1995).

La utilización de restauraciones adhesivas posteriores indirectas, se realizan con el objetivo de proteger el tejido dental contra posibles fracturas dentarias, conservar la mayor cantidad de estructura dental remaneciente y tener un resultado estético final satisfactorio (Christensen et al, 2005).

Varios estudios (Thompson et al, 1994), mostraron que la mayoría de fracturas en restauraciones adhesivas indirectas, principalmente en el caso de las cerámicas, ocurren a partir de la interfaz de unión entre la restauración y el diente y no en la superficie funcional de estas (Fleming et al, 2006). Estas observaciones llevaron a los investigadores a mejorar la resistencia en la interfaz de estas restauraciones, principalmente las confeccionadas con cerámica. Se sugirió la combinación de acondicionamiento ácido, silanización, y la cementación con cemento resinoso dual (Pagniano et al, 2005).

Magne et al. (2010) evidenciaron *in vitro* la resistencia a fuerzas de los overlays de cerámica reforzados con leucita y disilicato de litio y de resina compuesta obtenidas mediante la utilización de la tecnología CAD/CAM. Treinta molares extraídos se prepararon, removiendo el esmalte dentario de forma estandarizada y evitando retenciones, así simulando

una erosión oclusal avanzada. Estos molares fueron divididos en 3 grupos (n=10), el primer grupo se restauró con cerámica reforzada con leucita (IPS Empress CAD), el segundo con disilicato de litio (e.max CAD) y el último grupo se restauró con resina compuesta (Paradigm MZ100). bTodas las restauraciones se realizaron de forma estándar con 1,2 mm de espesor en el área oclusal. Después la cementación con resina compuesta precalentada, los grupos se sometieron a ciclaje mecánico. Se observó que estos fallaron con carga media de 900 N. Ningún espécimen del primer grupo soportó todos los 185 mil ciclos de carga y el segundo y tercer grupo tuvieron 30% y 100% de tasa de resistencia respectivamente, sin embargo ninguna muestra mostró daños significativos, tan solo fisuras del material de restauración. Concluyendo así que el grupo restaurado con resina compuesta (Paradigm MZ100) tuvo significativamente mayor resistencia en relación a los grupos de IPS Empress CAD e IPS e.max CAD.

Shiliching et al. (2011) también analizaron la resistencia a la fatiga de overlays cerámicos reforzados con leucita IPS Empress CAD y disilicato de litio IPS e.max CAD y resina compuesta Paradigm MZ100 e RX realizadas por medio de CAD/CAM, a diferencia del anterior estudio, las restauraciones se realizaron con un espesor en el área oclusal de 0,6 mm. De igual forma que en el estudio anterior la resina compuesta tuvo una resistencia a la fatiga significativamente mayor que las cerámicas.

Kois et al. (2013). Estudiaron la resistencia a la fractura, examinaron la distribución de tensiones y así calcularon los riesgos de fallas utilizando análisis tridimensional de elementos finitos en restauraciones posteriores adhesivas indirectas. Sesenta terceros molares preparados con reducción oclusal de 2,0 mm fueron divididos en 4 grupos (n=15), siendo cada grupo restaurado con diferentes materiales: cerámica feldespática, cerámica reforzada por leucita, disilicato de litio (EMX) y resina compuesta de laboratorio (COM). Las restauraciones fueron cementadas con cementos resinoso dual y sometidos a cargas

compresivas estáticas (Instron Corp, Norwood, MA, EUA). El grupo EMX tuvo una resistencia significativamente mayor que los demás grupos estudiados. El grupo COM presento fracturas más extensas, en comparación con los otros materiales. El grupo EMX obtuvo una mayor concentración de tensiones, sin embargo el riesgo de falla de este material fue menor. Por lo tanto podemos decir que los riesgos de fractura y fallas de las restauraciones posteriores adhesivas indirectas son significativamente influenciadas por la selección del material. Varios materiales restauradores son indicados para restauraciones posteriores adhesivas, por lo que es de vital importancia asegurar que estos tengan una resistencia suficiente para soportar las fuerzas oclusales y en casos de fractura, el remanente dental no sea comprometido. Este estudio reveló que todos los materiales cerámicos tuvieron una alta incidencia de fracturas del material pero no de la estructura dentaria.

Dalpino et al. (2002) estudiaron la resistencia a la fractura de dientes restaurados de forma directa con resina compuesta y restaurados de forma indirecta con cerámica y resina compuesta. Cincuenta y seis premolares superiores fueron divididos aleatoriamente en 7 grupos. En el grupo 1 (control) los dientes permanecieron intactos, en el grupo 2 se realizaron preparaciones cavitarias MOD con la mitad de la distancia intercuspidea, ángulos internos redondeados, paredes convergentes, no restaurados; en el grupo 3 se realizaron de igual forma preparos MOD con la mitad de la distancia intercuspidea, paredes divergentes y no restaurados; el grupo 4 se uso el mismo preparo del grupo 2 y se restauraron con resina compuesta directa (Single Bond/ Filtek Z250 – 3M ESPE); por otro lado en el grupo 5 se realizo el mismo preparo del grupo 3 y se restauraron con resina compuesta indirecta (Artglass/ Single Bond/ Rely X); el grupo 6 de igual forma se realizó el mismo preparo del grupo 3 y se restauró con resina compuesta indirecta (Targis/ Single Bond /Rely X); y en el grupo 7 el preparo también fue el mismo del grupo 3, con restauraciones cerámicas (IPS Empress/ Single Bond/ Rely X). Todas las muestras fueron sometidas a cargas de compresión

axial, la resistencia media a la fractura obtenida fue: grupo 1: 1,91 kN; grupo 2: 1,06 kN; grupo 3: 0,93 kN; grupo 4: 1,45 kN; grupo 5: 1,81 kN; GRUPO 6: 1,81 kN y el grupo 7: 1, 77 kN. Las restauraciones reforzaron la estructura dentaria comparando con los otros grupos que no fueron restaurados después de la preparación cavitaria. Por lo tanto el análisis estadístico indicó que no hubo ($P < 0,05$) diferencias significativas entre el grupo 1 y los grupos de dientes restaurados con restauraciones directas así como hubo con el grupo de restauraciones indirectas. Estos resultados demostraron que una restauración indirecta con un proceso adhesivo adecuado, puede ser una opción satisfactoria en la restauración de dientes con una pérdida considerable de estructura dental en sentido vestíbulo lingual.

Desai et al. (2011) estudiaron la resistencia a la fractura in vitro de dientes con preparos para inlays de cerámica y resina compuesta directa. Treinta premolares superiores fueron divididos en 3 grupos ($n=10$). En el primer grupo no se realizó ningún preparado (grupo control); en el grupo 2 los dientes fueron restaurados con resina compuesta directa (Z350 3M ESPE, EUA) y el grupo 3 recibió restauraciones cerámicas Vitadur Alpha alúmina (Ivoclar Vivadent, Lienchstein, Europa). Las muestras fueron sometidas a cargas de compresión hasta llegar a la fractura, la fuerza media aplicada para que las muestras se fracturaran fue de 1,51 kN en el grupo 1; grupo 2 de 1,25 kN y grupo 3 de 1,58 kN. La fuerza media que causó la fractura en dientes restaurados con cerámica fue comparable a la de los dientes intactos o ligeramente más elevada, por otro lado los dientes restaurados con resina compuesta presentaron resistencia inferior que la de los dientes no preparados.

4.1.3 Longevidad, fallas y estabilidad de color:

La longevidad de las restauraciones adhesivas indirectas en los sectores posteriores, esta influenciada por la fuerza de adhesión entre el remanente de la pieza dentaria y la restauración, por el tipo de cemento que se utiliza durante la cementación, por el tratamiento de las restauraciones indirectas, el tratamiento del remanente dental antes de la cementación o

por la resistencia inherente al material restaurador que se ha seleccionado (Van Dijken et al, 2010).

Barone et al. (2008) realizaron un estudio clínico prospectivo con un acompañamiento de 3 años, para evaluar el desempeño de 113 restauraciones adhesivas indirectas posteriores (inlays) de resina compuesta (Signum, Heraeus Kulzer). Después de la cementación, 88.5% de las restauraciones fueron calificadas como excelentes. Después de tres años, 3 restauraciones necesitaron ser reemplazadas, la tasa de falla fue del 2.6%, durante el periodo de observación, se noto una diferencia significativa en las restauraciones en relación a las rugosidades en la superficie de estas. Sin embargo, esas inlays de resina compuesta presentaron un porcentaje de éxito del 97.4% al final de los tres años de acompañamiento.

Otros autores también realizaron un estudio clínico longitudinal para evaluar la longevidad de restauraciones posteriores (inlays) de resina compuesta, 75 restauraciones confeccionadas con Artglass y 80 por otro lado que se realizaron con Charisma, durante 4 años (Huth et al, 2011). Después de ese periodo, 5 de las restauraciones confeccionadas con Artglass fallaron, mientras que 11 de Charisma también fueron fallidas. Estas fallas encontradas se relacionaron principalmente a la sensibilidad posoperatoria, fracturas y pérdida de la integridad marginal. Ambos tipos de restauraciones presentaron a largo plazo un aumento significativo de descoloración. Como conclusión, las restauraciones posteriores indirectas presentaron un porcentaje de falla del 3.2% para Artglass y 5.9% para Charisma, durante un acompañamiento de 4 años, lo que concuerda con los resultados de otros estudios publicados (Guess et al, 2008).

Langue et al. (2009) compararon el desempeño clínico entre 264 restauraciones inlays de cerámica Evopress (Wegold) y 145 restauraciones de resina compuesta directa Filtek Z250 (3M ESPE) en dientes posteriores. Noventa y cinco por ciento de las restauraciones de

cerámica y 93% de las restauraciones de resina compuesta directa fueron reexaminadas 57 meses después de su colocación. Este estudio mostró que las restauraciones cerámicas (Evopress) presentaron mejor adaptación marginal, estabilidad del color y mejor anatomía oclusal a largo plazo en comparación con las restauraciones de resina compuesta directa. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en la tasa de supervivencia entre los dos tipos diferentes de restauraciones.

Manhart et al. (2000) evaluaron el desempeño clínico de restauraciones posteriores adhesivas indirectas de cerámica y resina compuesta, realizando un acompañamiento por dos años. El estudio fue realizado con 47 restauraciones indirectas de resina compuesta (Tetric, blend-a-lux, Pertac) y 24 restauraciones cerámicas (IPS Empress), realizadas por estudiantes de odontología con supervisión de un profesional con experiencia. Después de 2 años de acompañamiento, se observó un porcentaje de éxito del 100% para las restauraciones cerámicas y una tasa del 90% para las restauraciones de resina compuesta.

Guess et al. (2008) realizaron un estudio prospectivo con acompañamiento de 5 años de restauraciones posteriores parciales de cerámica. 80 molares vitales fueron restaurados con cerámicas, 40 con cerámica inyectada IPS e.max Press (IP) Y 40 con cerámica CAD/CAM ProCAD (PC). Después de un periodo de observación de 3 años, el porcentaje de supervivencia de las restauraciones posteriores parciales de IP fue del 100% y del 97% para las cerámicas PC, ocurriendo una fractura de la cerámica PC después de 9 meses de la cementación. Los autores concluyeron que las restauraciones parciales de cerámica IP y PC son opciones de tratamiento confiables para restaurar defectos mayores en zonas posteriores. La degradación marginal del cemento resinoso e la deterioración de las cerámicas durante la utilización clínica determinaron el desempeño a largo plazo de estas restauraciones de cobertura parcial.

Van Dijken et al. (2010) observaron la longevidad de 262 restauraciones parciales posteriores extensas de cerámica (IPS Empress) realizando un acompañamiento durante 15 años. Durante los 15 años de observación, existió una pérdida de 16 pacientes por muerte o cambio de dirección, así dejando un total de 24 muestras perdidas, restando 288 restauraciones como total para el estudio. Como resultado, se observó que 4 restauraciones presentaron sensibilidad posoperatoria durante las masticación. 55 de las 288 restantes fallaron (24.1%). El periodo medio de observación en el que las restauraciones aun eran consideradas aceptables fue de 12.6 años (11-15 años). Las razones principales de fallo fueron: caída de la restauración, fractura de la cerámica y caries secundaria. La tasa de falla de esas restauraciones en dientes vitales fue del 20,9% en comparación a los dientes no vitales que tuvieron una tasa de 39%, posiblemente debido a que los dientes con tratamientos endodónticos tenían una pérdida mayor de estructura dental. La utilización de restauraciones posteriores parciales extensas de cerámica mostró ser una técnica confiable que presenta un menor desgaste de estructura dental remanente en comparación con piezas preparadas para coronas totales. La utilización de estas restauraciones parciales deben ser evitadas en pacientes con hábitos parafuncionales.

DISCUSIÓN

La demanda por restauraciones estéticas ha crecido considerablemente en los últimos años, aumentando la utilización de resinas compuestas y cerámicas. Sin embargo la utilización de resinas compuestas directas presenta algunas limitaciones, principalmente en restauraciones extensas, como la decoloración, generación de tensión durante la contracción de polimerización y dificultad de al momento de reconstruir la anatomía oclusal y el punto de contacto interproximal en grandes restauraciones. En estas situaciones la utilización de restauraciones posteriores adhesivas indirectas de cerámica y resina compuesta directa buscan reducir estas dificultades. Con el aumento de la utilización de estos materiales en las restauraciones posteriores adhesivas indirectas, diversos estudios clínicos e in vitro fueron realizados para evaluar el comportamiento de estos materiales.

En relación a la adaptación marginal, algunos estudios in vitro, como Zarrati et al. (2010) mostraron una adaptación marginal mejor después del termociclado de la resina compuesta directa en comparación con la adaptación marginal de restauraciones posteriores indirectas de cerámica y resina compuesta de laboratorio. Sin embargo, todas presentaban desajustes marginales dentro de los estándares normales. Por otro lado, estudios como el de Aggarwal et al. (2008) observaron una adaptación marginal y resistencia de unión después del termociclado en restauraciones de resina compuesta indirecta en comparación a la resina compuesta directa. Es decir, a pesar de que los estudios encontraron valores distintos en relación a la adaptación marginal, todos mostraron que los desajustes marginales encontrados son clínicamente aceptables (menor a 100 μ m), independientemente del material utilizado en las restauraciones de los dientes posteriores.

Evaluando la resistencia a la fractura de estos materiales, la mayoría de los estudios mostraron que las restauraciones posteriores indirectas de cerámicas presentan una resistencia a la fractura mayor que las restauraciones posteriores de resina compuesta de laboratorio, bajo la aplicación de cargas compresivas estáticas (Dalpino et al, 2002). Por otro lado en los estudios de Magne et al. (2010) y de Schlichting (2011), cuando se realizó el ciclaje mecánico para evaluar la resistencia a la fatiga, las restauraciones posteriores de resina compuesta de laboratorio presentaron resistencia a la fatiga mayor que las restauraciones posteriores de cerámica.

Los sistemas cerámicos presentaron características extremadamente estéticas y propiedades biomecánicas superiores que las de resinas compuestas. Sin embargo, los cuidados con la selección de estos materiales deben ser tomados en consideración, y cada tipo de sistema presenta indicaciones específicas. Además de eso las indicaciones en situaciones de alta carga oclusal, como se observa en pacientes con bruxismo, debido a posibilidades de fractura de la pieza y desgaste acelerado de los dientes antagonistas, siendo así más indicado la utilización de restauraciones indirectas de resina compuesta de laboratorio que poseen un costo más bajo, reparo más fácil y absorben mejor las cargas oclusales.

La longevidad de las restauraciones posteriores indirectas de cerámica y resina compuesta de laboratorio presentan un bajo porcentaje de falla, siendo considerados los materiales de elección para este tipo de restauraciones. Langue et al. constataron una tasa de éxito del 95% para las restauraciones posteriores inlays de cerámica y del 93% de éxito para las restauraciones de resina compuesta directa durante un acompañamiento de 57 meses (Langue et al, 2009). Sin embargo, las restauraciones cerámicas (Evopress) presentaron una mejor adaptación marginal, estabilidad del color y forma anatómica a largo plazo, en comparación con restauraciones de resina compuesta directa. Van Dijken

et al. observaron una tasa de falla del 24.1% después de 15 años de acompañamiento de restauraciones posteriores parciales cerámicas extensas (onlays).

La longevidad de las restauraciones está influenciada por varios factores como: la fuerza de adhesión entre el sustrato dentario y la restauración, por el tipo de cemento, el tratamiento de las restauraciones y de dientes antes de la cementación y por la resistencia inherente al material restaurador seleccionado. Muchos materiales están disponibles comercialmente para cementación adhesiva; sin embargo, los cementos resinosos de polimerización dual (por presentar fotoiniciadores y activadores químicos en su composición) permiten que la reacción de polimerización ocurra en restauraciones opacas y en áreas profundas e internas de los preparos cavitarios en donde la luz de la lámpara no penetra con intensidad adecuada.

La elección del material a ser utilizado en las restauraciones posteriores indirectas debe ser realizada con bastante criterio por el clínico, evaluando el remanente dental, el perfil del paciente y el costo de los materiales.

CONCLUSIONES

Con base a la información obtenida en la revisión de la literatura, se puede concluir que:

- Las restauraciones posteriores adhesivas indirectas son indicadas y se comportan de forma satisfactoria en restauraciones extensas;
- Las restauraciones compuestas de laboratorio y las cerámicas odontológicas son los materiales más utilizados en restauraciones posteriores indirectas;
- Las cerámicas odontológicas presentan una resistencia a la fractura, estabilidad del color, permanencia de la anatomía oclusal y pulimento de superficie a largo plazo mejor que las resinas compuestas de laboratorio;
- Los principales problemas encontrados para estas restauraciones indirectas fueron: sensibilidad posoperatoria, desprendimiento, alteración del color, fractura de la cerámica y recidiva de caries;
- Tanto las restauraciones posteriores indirectas de resina compuesta, como las cerámicas, presentan buena adaptación marginal, buena resistencia y porcentajes de éxito elevados.

REFERENCIAS

- Aggarwal V, Logani A, Jain V, Shah N. (2008). Effect of cyclic loading on marginal adaptation and bond strength in direct Vs indirect class II MO composite restorations. *Oper Dent*, 33, 587-92.
- Aguiar TR, Lima AF, Voltarelli FR, Martins LRM. (2010). Associação de técnicas no tratamento restaurador em dentes posteriores: onlay cerâmico x resina composta. *Rev. Dental Press Estét*, 7(1), 82-93.
- Barone A, Derchi G, Rossi A, Marconcini S, Covani U. (2008). Longitudinal clinical evaluation of □bonded composite inlays: a 3-year study. *Quintessence Int*, 39(1), 65-71.
- Berg NG, Derand T. (1997). A 5-year evaluation of ceramic inlays (CEREC). *Swed Dent J*, 21, 121-7.
- Borges GA, Sophr AM, De Goes MF, Sobrinho LC, Chan DCN. (2003). Effect of etching and airborne particle abrasion on the microstructure of different dental ceramics. *J Prosthet Dent*, 89, 479-488.
- Bouschlicher MR, Cobb DS, Vargas MA. (1999). Effect of two abrasive systems on resin bonding to laboratory-processed indirect resin composite restorations. *J Esthet Dent*, 11, 185-196.
- Christensen GJ. (2005). What has happened to conservative tooth restorations? *J Am Dent Assoc*, 136, 1435-7.
- [Dalpino PH](#), [Francischone CE](#), [Ishikiriama A](#), [Franco EB](#). (2002). Fracture resistance of teeth directly and indirectly restored with composite resin and indirectly restored with ceramic

materials. [Am J Dent](#), 15(6), 389-94.

de Andrade OS, de Goes MF, Montes MA. (2007). Marginal adaptation and microtensile bond strength of composite indirect restorations bonded to dentin treated with adhesive and low- viscosity composite. *Dent Mater*, 23(3), 279-87.

Desai PD, Das UK. (2011). Comparison of fracture resistance of teeth restored with ceramic inlay and resin composite: an in vitro study. *Indian J Dent Res*, 22(6), 877.

Duquia RCS, Osinaga PWR, Demarco FF, Habekost LV, Conceição EN. (2006). Cervical microleakage in MOD restorations: In vitro comparison of indirect and direct composite. *Oper Dent*, 31(6), 682-7.

Fleming GJ, Maguire FR, Bhamra G, Burke FM, Marquis PM. (2006). The strengthening mechanism of resin cements on porcelain surfaces. *J Dent Res*, 85, 272-6.

Gemalmaz D, Özcan M, Yoruç AB, Alkumru HN. (1997). Marginal adaptation of a sintered ceramic inlay system before and after cementation. *J Oral Rehabil*, 24(9), 646-51.

[Guess PC](#), [Stappert CF](#). (2008). Midterm results of a 5- year prospective clinical investigation of extended ceramic veneers. *Dent Mater*, 24(6), 804-13.

Hofmann N, Rapsthart G, Hugo B, Kiaiber B. (2001). Comparison of photoactivation versus chemical or dual-curing of resin-based luting cements regarding flexural strength, modulus and surface hardness. *J Oral Rehabil*, 28(11), 1022-8.

Huth KC, Chen HY, Mehl A, Hickel R, Manhart J. (2011). Clinical study of indirect composite resin inlays in posterior stress-bearing cavities placed by dental students: results after 4 years. *J Dent*, 39(7), 478-88.

- Kiremitci A, Alpaslan T, Gurgan S. (2009). Six-year clinical evaluation of packable composite restorations. *Oper Dent*, 34(1), 11-7.
- Kois DE, Isvilanonda V, Chaiyabutr Y, Kois JC. (2013). Evaluation of fracture resistance and failure risks of posterior partial coverage restorations. *J Esthet Restor Dent*, 25(2), 110-22.
- Lange RT, Pfeiffer P. (2004). Clinical evaluation of ceramic inlays compared to composite restorations. *Oper Dent*, 34(3), 263-72.
- Lawn BR, Pajares A, Zhang Y, Deng Y, Polack MA, Lloyd IK, et al. (2004). Materials design in the performance of all-ceramic crown. *Biomaterials*, 25, 2885-92.
- Leinfelder KF. (2005). Indirect posterior composite resins. *Compend Contin Educ Dent*, 26, 495-503.
- Macpherson LC, Smith BG. (1995). Reinforcement of weakened cusps by adhesive restorative materials: an in-vitro study. *Br Dent J*, 178, 341-4.
- Magne P, Schlichting LH, Maia HP, Baratieri LN. (2010). In vitro fatigue resistance of CAD/CAM composite resin and ceramic posterior occlusal veneers. *J Prosthet Dent*, 104(3), 149-57.
- Manhart J, Scheibenbogen-Fuchsbrunner A, Chen HY, Hickel R. A 2-year clinical study of composite and ceramic inlays. *Clin Oral Investig*. 2000; 4(4): 192-8.
- Mjor IA, Toffenetti F. (2000). Secondary caries: a literature review with case reports. *Quintessence Int*, 31, 165-79.
- Naeselius K, Arnelund CF, Molin MK. (2008). Clinical evaluation of all-ceramic onlays: a 4-

year retrospective study. *Int J Prosthodont*, 21, 40-4.

Pagniano RP, Seghi RR, Rosenstiel SF, Wang R, Katsube N. (2005). The effect of a layer of resin luting agent on the biaxial flexure strength of two all- ceramic systems. *J Prosthet Dent*, 93, 459- 66.

Roulet JF. (1997). Benefits and disadvantages of tooth- coloured alternatives to amalgam. *J Dent*, 25, 459-473.

Schlichting LH, Maia HP, Baratieri LN, Magne P. (2011). Novel-design ultra-thin CAD/CAM composite resin and ceramic occlusal veneers for the treatment of severe dental erosion. *J Prosthet Dent*, 105(4), 217-26.

Schmalz G, Federlin M, Reich E. (1995). Effect of dimension of luting space and luting composite on marginal adaptation of a class II ceramic inlay. *J Prosthet Dent*, 73(4), 392-9.

Soares CJ , Martins LR , Fernandes AJ, Giannini M. (2003). Adaptação marginal de IRC e inlays de cerâmica sistema. *Oper Dent*, 28, 689-94.

Thompson JY, Anusavice KJ. (1994). Effect of surface etching on the flexure strength and fracture toughness of Dicor disks containing controlled flaws. *J Dent Rest*, 73, 505-10.

Touati B, Aidan N. (1997). Second generation laboratory composite resins for indirect restorations. *J Esthet Dent*, 9, 108-18.

Van Dijken JW, Hasselrot L. (2010). A prospective 15- year evaluation of extensive dentin-enamel- bonded pressed ceramic coverages. *Dent Mater*, 26(9), 929-39.

Van Dijken JW, Hoglund-Aberg C, Olofsson AL. (1998). Fired ceramic inlays: a 6- year follow up. J Dent, 26, 219-25.

Zarrati S, Mahboub F. (2010). Marginal Adaptation of Indirect Composite, Glass-Ceramic Inlays and Direct Composite: An In Vitro Evaluation. J Dent (Tehran), 7(2), 77-83.