

EL CONCEPTO DE LA ODONTOLOGIA ACTUAL

INTRODUCCION

La década pasada, se ha visto en los odontólogos un creciente interés por el nuevo conocimiento en el arte y ciencia de la odontología.

A través de los años, la prevención ha sido el foco de atención de los educadores dentales, por lo tanto el concepto actual de la odontología, es guiada hacia la preservación de los tejidos y la mínima destrucción de los mismos. Hemos pasado la era de los materiales simplemente restauradores y estamos en la era de los materiales restauradores con ventajas de adhesión a la estructura dentaria y preventivos de la caries dental. Hemos entrado a una etapa de la odontología, donde más que restauradora, es una odontología de mantenimiento, debido a las cualidades de adhesión entre los materiales.

Los materiales y técnicas de la odontología Estética, adhesiva y preventiva, están provocando una reconsideración de los principios básicos de la odontología operatoria; la preparación cavitaria puede minimizarse, las demandas de retención se alteran y se practica la prevención.

Los materiales nuevos se tienen que probar en términos de durabilidad, especialmente en relación a la fractura y al desgaste.

La odontología restauradora, en su forma clásica, ha combinado la necesidad de remover los tejidos enfermos, con la de preparar el diente, para recibir las propiedades o deficiencias de los materiales restauradores utilizados. Esas necesidades involucran la remoción de mucha estructura dentaria sana, para facilitar los procedimientos

restauradores, por lo tanto los clínicos han seguido la filosofía en Black de "extensión por prevención", que incorpora las fisuras anatómicas oclusales y las superficies adyacentes bucales y linguales dentro de la preparación cavitaria.

El advenimiento de las técnicas del grabado ácido ha llevado a métodos más conservadores en la restauración del diente, que permite al clínico remover la enfermedad y restaurar el diente sin un daño iatrogénico irreversible, como la odontología restauradora convencional.

Los materiales y técnicas facilitan preparaciones más conservadoras y restauraciones más pequeñas. La remoción del esmalte y de la dentina puede confinarse a un acceso simple y a la remoción de dentina careada. La extensión por prevención se ha transformado, en la extensión de sellantes o restauraciones más que a preparación de cavidades.

Las estructuras dentarias sin soporte, pueden ser retentivas y reforzadas, las demandas de la retención son alteradas completamente, dependiendo de los logros de la unión adhesiva.

Los materiales estéticos requieren una preparación más cuidadosa y el acondicionamiento de la superficie de los dientes, antes de colocar la restauración. La odontología estética se ha preocupado por técnicas de manejo del esmalte, pero se necesita el sellado seguro y resistente de la dentina. Todavía no sabemos tanto como deberíamos saber, acerca de combinación de los sistemas restauradores con el terminado de las cavidades y las técnicas de limpieza para prevenir la microfiltración bacteriana. A pesar de los dilemas acerca de los materiales y técnicas usadas, cuando se necesita de los adhesivos dentarios, el uso de las bases de vidrio Ionoméricas han ayudado a los odontólogos a enfrentar esas dificultades, con más confianza.

La odontología ha entrado en una era, donde las restauraciones se

pueden considerarse más que pasivas; son terapéuticamente activas, las restauraciones pueden desprender flúor, que auxilia activamente en la remineralización de estructuras dentarias parcialmente descalcificadas.

Las restauraciones deben ser más fáciles de mantener, porque la mayoría de los problemas aparecen en la superficie, donde pueden ser reparadas más que reemplazadas completamente.

CAPITULO I

ADHESION

1.1. GENERALIDADES

La odontología restauradora, puede ser definida como la especialidad dirigida a suministrar sustitutos funcionales y estéticos de las partes del sistema dentario que han sido perdidas. Como es fácil apreciar uno de los aspectos más importantes de esta finalidad es fijar ese sustituto a las partes remanentes de los dientes. La adaptación de un material para obturación a los márgenes y paredes de la cavidad preparada, es esencial para evitar la filtración de fluidos bucales y las recidivas de caries.

De manera similar, los selladores de fosas y fisuras actualmente utilizadas en odontología preventiva, no cumplirán su función de reducir la incidencia de caries, si no están unidas de manera permanente a las superficies dentarias.

La fijación de los materiales utilizados en odontología a los tejidos bucales y especialmente a las estructuras duras del diente, tiene por todas esas razones, un significado fundamental en muchos procedimientos operatorios y a menudo es el principal factor que determina el éxito clínico. Sin embargo, resulta un problema difícil de solucionar y aunque han sido logrados considerables adelantos en los últimos años, respecto al desarrollo de sustancias que se unan químicamente al esmalte y a la dentina y de métodos para tratar las superficies dentarias que favorecerán esa unión, todavía queda mucho por investigar.

1.2. DEFINICIONES

La definición científicamente correcta del término adhesión es la atracción que se produce entre las moléculas de diferentes materiales en su interfase. Esto es distinto a la cohesión que es la atracción ejercida entre moléculas similares dentro de una sustancia. Esta definición de adhesión implica la atracción a nivel molecular o submicroscópica y debe, por lo tanto, involucrar fuerzas de valencia.

Tal definición, sin embargo, no es enteramente satisfactoria al considerar la tecnología de la unión de superficies, debido a que es posible lograr una buena unión en ausencia o con una mínima participación de esa atracción molecular. Por tal motivo la adhesión será definida como el estado en que dos superficies se mantienen en contacto por medio de fuerzas en la interfase, obtenidas a partir de fuerzas moleculares o fuerzas mecánicas. El significado de esto, es que la adhesión es lograda mediante la traba de una superficie contra otra, en escala microscópica, sin necesidad de uniones intermoleculares.

Hay que recalcar, por supuesto, que es una traba mecánica microscópica, la que produce y no una retención mecánica macroscópica.

Esta definición amplia es la que debe ser utilizada en odontología, porque las trabas mecánicas microscópicas constituyen una parte fundamental de los fenómenos de adhesión en este campo.

Comúnmente, la unión de dos sustancias por fenómeno de adhesión es logrado a través del uso de un adhesivo, que es una sustancia capaz de mantener unidos otros materiales fijándose a sus superficies. Esto significa que forma una unión adhesiva en las superficies de las dos sustancias y así las mantiene unidas.

Las superficies al ser unidas y sobre las cuales es aplicado el adhesivo son denominadas adherentes o, más simplemente, sustratos.

Resulta claro que una de las propiedades importantes de un adhesivo es la que permite que sea aplicado, en forma de un fluido, de manera que cubra la superficie del sustrato por completo y que luego fragüe, para luego formar una interfase mecánicamente satisfactoria. Esta es la razón fundamental por la cual es requerido casi universalmente un adhesivo para unir dos superficies, ya que los sustratos en sí mismo rara vez tienen esa capacidad. Es de gran importancia notar, sin embargo, que esta propiedad es inherente y ciertamente deseable en muchas clases de materiales dentales restauradores por lo que tales materiales pueden tener propiedades adhesivas por sí mismos.

1.3. LA NATURALEZA DE LA ADHESION

Existen dos tipos básicos de mecanismos de adhesión: la adhesión mecánica y la adhesión específica que involucra atracción molecular. Estas categorías pueden ser subdivididas aún más, como lo indica la tabla 1-2 .

1.3.1.- Tabla 1-2 Categorías de Adhesión

Adhesión mecánica: Retención micromecánica debida a las irregularidades de la superficie.

Retención debida a cambios dimensionales.

Adhesión específica: Fuerzas de valencia primaria iónicas - covalentes - metálicas.

Fuerzas de valencia secundaria.
Fuerzas de Keesom y Debye
Fuerzas de dispersión de London
Puente de hidrógeno.

1.4. ADHESION MECANICA

No importa cuán lisa puede aparecer a la vista una superficie, en escala atómica será relativamente rugosa. Esto conduce a un cierto grado de traba mecánica entre dos superficies en la interfase. Este tipo de adhesión, es favorecido por tratamientos apropiados de las superficies, que permiten obtener mayor cantidad de irregularidades por medio del uso de un adhesivo que sea lo suficientemente fluido como para penetrar en estas irregularidades y al fraguar quede firme entre ellas. La superficie dentaria puede ser tratada mediante técnicas tales como la de grabado ácido del esmalte para promover la adhesión.

Hay que poner de relieve los siguientes puntos en relación con la adhesión que se produce a nivel de retenciones microscópicas.

- a) Puede formarse una unión muy resistente aún en ausencia de fuerte atracción molecular.
- b) La unión es especialmente resistente a las tensiones de corte.
- c) La resistencia final de esa unión, probablemente dependa de la resistencia cohesiva del adhesivo.
- d) Adaptando el adhesivo íntimamente contra el sustrato son favorecidas las fuerzas de atracción molecular.

El cambio dimensional producido por un cambio de temperatura,

estrato o estructura, puede ser también utilizado para mantener unidos los materiales; de mayor relevancia es el hecho de que muchas transformaciones de estado o reacciones químicas en estado sólido son acompañadas por un cambio dimensional que puede ser usado para obtener una unión adhesiva. En odontología, al obturar una cavidad, por ejemplo, es requerida una expansión, pero es lamentable que muchos cambios de estado o estructura de los materiales dentales estén asociados con una contracción neta. Todos los procesos de polimerización y entre cruzamiento de cadenas producen contracción, ya que significan establecer uniones más fuertes entre moléculas. De manera similar, los cementos de silicato para obturaciones se contraen ligeramente al fraguar.

En los metales todas las transformaciones directas de líquido a sólido son acompañadas por una contracción, lo que representa un detalle importante en el colado de restauraciones dentales.

También tenemos el ejemplo de la amalgama, su reacción del fraguado está asociada con una serie compleja de cambios dimensionales y el resultado neto puede ser una expansión o contracción.

1.5. ADHESION ESPECIFICA

Existen dos tipos amplios de adhesión específica que involucran fuerzas de valencia primaria y secundaria. Algunas veces el término "enlace químico" es utilizado para indicar uniones de valencia primaria y "enlace físico" para las de valencia secundaria aunque no existe justificación para ellas. Sin embargo el término adhesión química es igual a adhesión específica.

1.5.1.- Uniones de Valencia Primaria

Las uniones de valencia primaria son aquellas que mantienen unidos a los átomos para formar moléculas o estructuras macromoleculares; se ha demostrado que son excepcionalmente fuertes y dan lugar a uniones muy resistentes. La soldadura por ejemplo, es un proceso que permite que se formen uniones metálicas a través de la interfase.

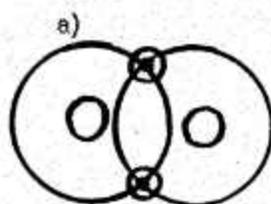
En la tecnología adhesiva esas uniones no son utilizadas con frecuencia. En odontología algunos adhesivos son capaces de funcionar a través de la formación de uniones primarias con diversos constituyentes del esmalte y la dentina.

1.5.2.- Uniones de Valencia Secundaria

Estas son de mucha importancia en la mayoría de los sistemas adhesivos. En forma general son denominadas fuerzas de Van der Waals y constituyen las fuerzas intermoleculares que dan cohesión a una estructura. Ha sido demostrado que estas fuerzas son, generalmente, mucho más débiles que las uniones de valencia primaria y que su resistencia determina el estado de la materia bajo ciertas condiciones dadas.

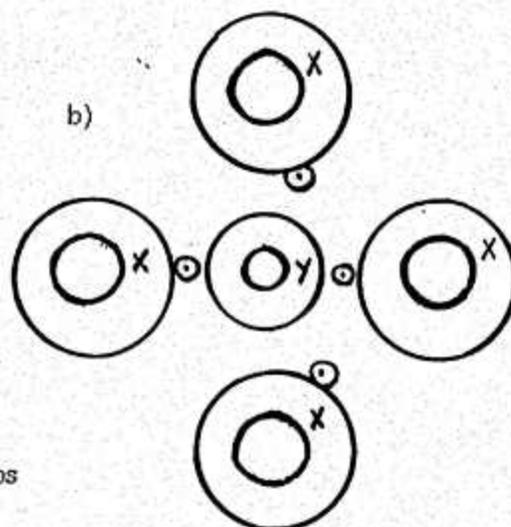
Existen diversos tipos de fuerzas de valencia secundaria, pero todas se producen como consecuencia de las interacciones entre moléculas, que están electrostáticamente desequilibradas.

Consideramos, por ejemplo, una molécula simple formada por la unión covalente de dos átomos similares tales como dos átomos de oxígeno o dos átomos de cloro.



ELECTRONES
COMPARTIDOS

a) Unión covalente entre dos átomos similares, que muestra como comparten los electrones en igualdad de condiciones.



b) Molécula con uniones covalentes entre átomos de X e Y que muestran un desplazamiento de electrones compartidos hacia el átomo X que es más electro negativo.

Siendo los átomos iguales, los electrones compartidos están distribuidos en forma simétrica entre los dos átomos. Esta igualdad en la compartición da lugar a una molécula equilibrada que puede ser descrita como no polar.

En cambio, en una molécula formada por uniones covalentes, en la cual los átomos constituyentes tienen diferentes grados de electronegatividad, como en la segunda figura anterior.

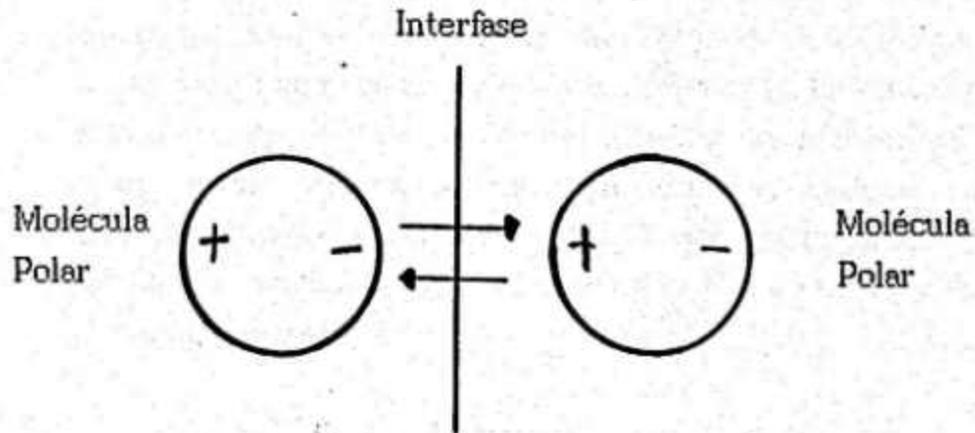
Si los átomos X son más electronegativos que los Y, los electrones compartidos se desplazan hacia X. De esta manera los átomos X tienen un efecto neto de carga negativa y los átomos Y un efecto neto de carga positiva, lo determina un desequilibrio electrostático.

Decimos que esa molécula es polar y el par de cargas opuestas en la molécula constituyen un dipolo.

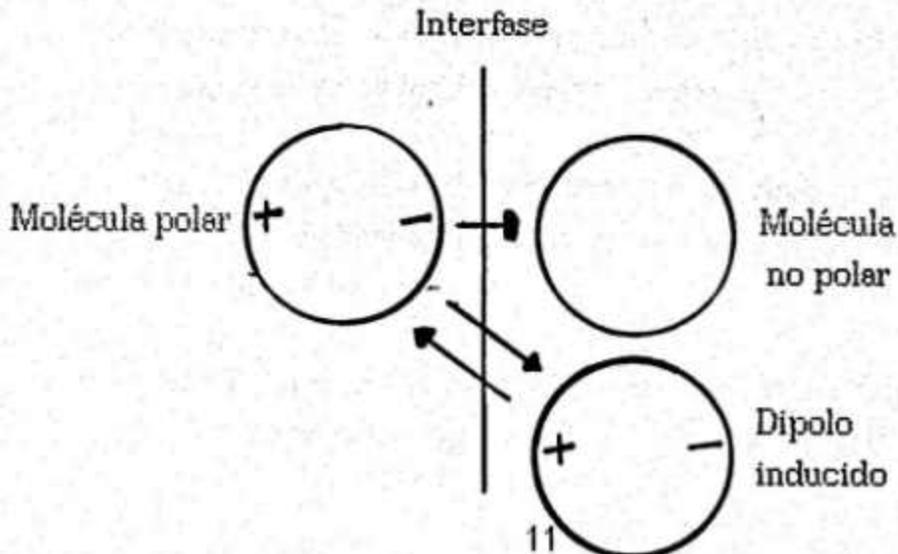
Las fuerzas de atracción que involucran moléculas polares resultan de la atracción electrostática entre dipolos. Los diferentes tipos de fuerzas de Van de Waals se producen a partir de los diferentes tipos de dipolos e incluyen las que siguen:

1.5.2.1.- Fuerzas de Keesom y de Debye

Las fuerzas de Keesom se producen debido a la interacción directa de dipolos permanentes moléculas vecinas, de dos o más compuestos polares, por ej.

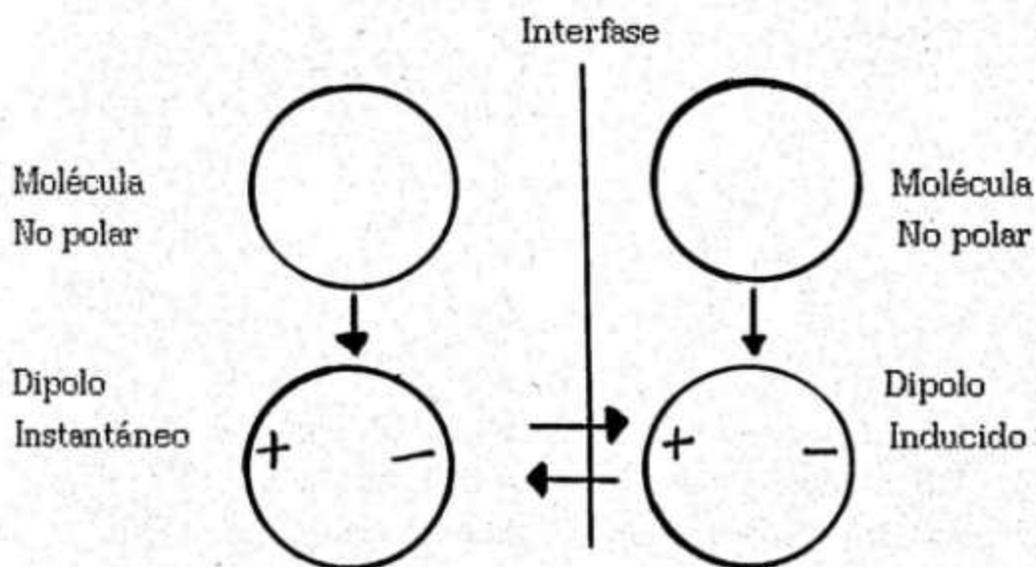


En las cuales los dipolos se orientan para disminuir su energía interna y de esta manera lograr una atracción máxima. Las fuerzas de Debye, por otro lado, pueden existir entre moléculas polares y no polares y en este caso el momento de dipolo de la primera induce un dipolo en la segunda, en virtud de su campo electrostático. Existe atracción entre moléculas polares y los dipolos inducidos, por ej.



1.5.2.2.- Fuerzas de dispersión de London

Los electrones están en continuo movimiento esencialmente aleatorio dentro de límites bien definidos. Este movimiento origina desplazamientos instantáneos de los electrones de su posición teórica en la cual no generan polaridad y, así se produce siempre un dipolo instantáneo en cualquier molécula aunque sea no polar. Estos dipolos instantáneos se establecen en distintas moléculas a través de la interfase y cada uno, adicionalmente, tiende a inducir el correspondiente dipolo en la otra. Existe por lo tanto, una fuerza de atracción entre los dipolos instantáneos y los inducidos, por ej.

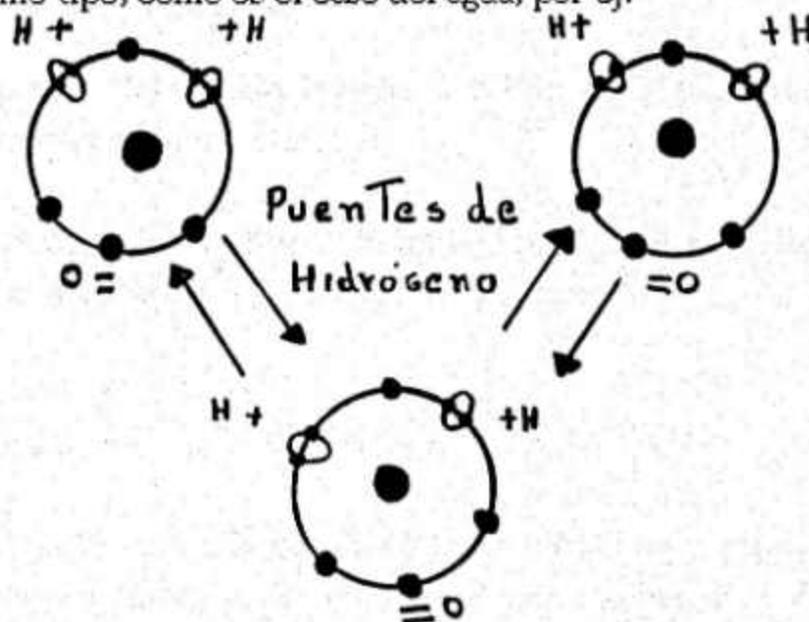


Denominada fuerza de dispersión de London, es muy importante por las siguientes razones:

- No depende de la existencia de dipolos permanentes en moléculas polares sino que existe en cualquier interfase.
- Es la más fuerte de las fuerzas de interacción de dipolo que se puede generar en esta situación.

1.5.2.3.- Puente de hidrógeno

Constituye un caso especial de interacción dipolo-dipolo y es una unión en la que específicamente está involucrado el hidrógeno. Es la fuerza de atracción que existe entre dos moléculas, cada una de las cuales está constituida por un átomo o grupo altamente electronegativo, tal como el oxígeno o el flúor y uno o más átomos de hidrógeno. Estas dos moléculas son a menudo, pero no necesariamente, del mismo tipo, como es el caso del agua, por ej.



De ahí que la molécula de agua sea polar ya que los electrones se encuentran más cerca del átomo electronegativo de oxígeno que por eso, está cargado en forma negativa y cada átomo de hidrógeno en forma positiva. Esto da lugar a una interacción dipolo-dipolo entre los de hidrógeno y los de oxígeno de moléculas vecinas que constituyen el puente de hidrógeno.

Las uniones por puente de hidrógeno pueden también formarse cuando existen grupos altamente polares tales como el oxhidrilo (-OH) y el carboxilo (-COOH) en estructuras de polímeros y ellos juegan un importante papel en muchos sistemas adhesivos.

1.6. CRITERIOS PARA LOGRAR ADHESION

Aparte de su capacidad para participar en uno o más de los mecanismos adhesivos descritos existen dos características que un material debe poseer para funcionar eficientemente como adhesión.

- a) Debe cubrir fácil y completamente o "mojar" la superficie del sustrato.
- b) Al pasar del estado líquido al sólido debe presentar un mínimo cambio dimensional.

Además el sustrato debe estar limpio de manera que el adhesivo puede tomar contacto íntimo con su superficie.

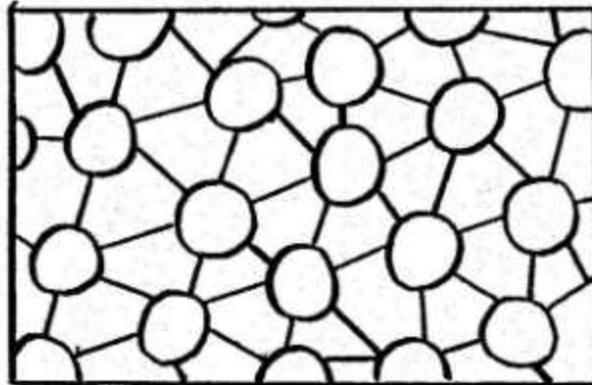
1.6.1.- Humectancia

La humectancia es la capacidad para cubrir un sustrato por completo, a fin de poder obtener el máximo beneficio de las fuerzas de adhesión mecánica o química. Esta capacidad está gobernada por las fuerzas de atracción, que tienden tanto a hacer que el adhesivo se esparza sobre el sustrato como a la resistencia a esta posibilidad que es controlada por la viscosidad del adhesivo, las irregularidades de la superficie del sustrato y la presencia de sustancias contaminantes.

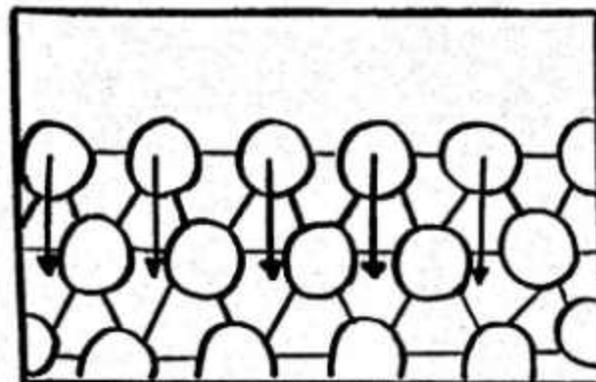
El factor más importantes es la fuerza de atracción que está detrás de la tendencia a esparcirse, que es controlada por la relación entre las energías superficiales del adhesivo líquido y el sustrato sólido.

1.6.2.- Energías superficiales y ángulos de contacto

En un sólido o líquido ideal y homogéneo, cada molécula de su interior está completamente rodeada por moléculas vecinas y en equilibrio, y es atraída hacia moléculas en todas las direcciones del espacio, por ej.



Cerca de la superficie, sin embargo, existe un desequilibrio de las fuerzas intermoleculares, quedando una atracción neta hacia el interior donde se encuentra la mayor cantidad de moléculas, por ej.



Esta fuerza hacia el interior da lugar a la energía superficial

del material; en los líquidos, esta fuerza hacia el interior es denominada tensión superficial. La tensión superficial de los líquidos y la energía superficial de los sólidos, al depender de la estructura molecular, son características del material bajo condiciones estables.

Cuando un líquido y un sólido se encuentran, el ángulo que se forma en la intersección de sus respectivas interfases con el aire, por ej.



Es conocido como el ángulo de contacto y depende de la tensión superficial del líquido y de la energía superficial del sólido.

Un ángulo de contacto bajo, provoca que el líquido se desparrame sobre la superficie del sólido, produciendo una buena humectancia o un buen "mojado", mientras que en un ángulo de contacto elevado determina que el líquido forme pequeñas gotas sobre la superficie en lugar de expandirse no "mojando" satisfactoriamente.

Como cada sistema tiende a adoptar su configuración de menor energía posible, un sólido, con una elevada energía superficial, favorecerá el esparcimiento de un sustrato de

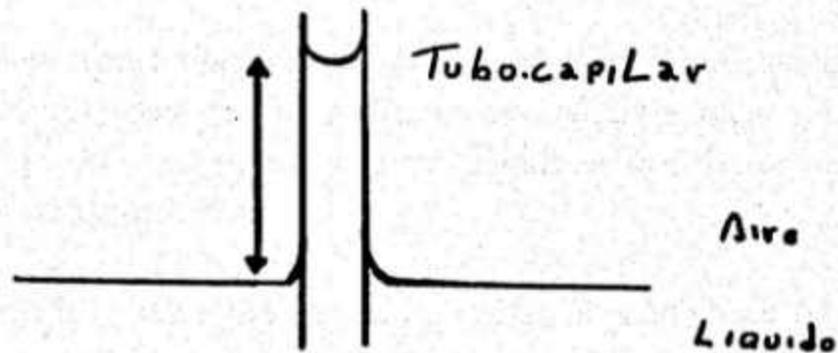
menor energía superficial sobre su propia superficie, dando lugar al fenómeno de absorción, igualmente, un líquido con baja tensión superficial tenderá a "mojar" tanto como sea posible, en contraste con uno de alta tensión superficial que tratará de lograr la mínima relación de superficie externa, volumen, formando gotas esféricas. Por esta razón, los líquidos con baja tensión superficial tienden a esparcirse o mojar los sólidos con elevada energía superficial.

Un criterio general para lograr "mojado" en una situación adhesiva consistente, por lo tanto, en que la tensión superficial del adhesivo sea igual o menor que la tensión superficial crítica del material que constituye el sustrato. Por ello los adhesivos domésticos e industriales, tales como las resinas epóxicas, tienen tensión superficial baja, mientras que aquellos materiales que son difíciles de unir a cualquier otro, tales como el polietileno y el teflón, tienen tensión superficial crítica excepcionalmente baja.

En la práctica la situación es ligeramente diferente, ya que la adhesión óptima es alcanzada cuando la tensión superficial del adhesivo iguala la tensión superficial crítica del sustrato.

Todas las superficies son microscópicamente rugosas y, por cierto, esta rugosidad puede favorecer la adhesión, como fue analizado. Sin embargo, un adhesivo debe ser capaz de fluir en el interior de las hendiduras y capilares que constituyen la superficie rugosa.

Para hacerlo debe tener una tensión superficial relativamente alta ya que, como lo muestra este ej.



La altura a la cual penetra un fluido es directamente proporcional a su tensión superficial.

Así los mejores resultados son logrados cuando la tensión superficial es lo suficientemente alta como para favorecer la penetración del adhesivo en el interior de las irregularidades de la superficie, pero no más elevada que la tensión superficial crítica del sustrato.

1.6.3.- Rugosidad superficial

La rugosidad superficial tiende a favorecer una mejor adhesión por lo que la abrasión deliberada de las superficies antes de proceder a la unión es un procedimiento frecuentemente empleado. El efecto se produce principalmente debido a una contribución de la adhesión mecánica, pero la presencia física de prolongaciones del sólido en el interior del adhesivo, que aumenta su resistencia al corte efectivo, y el aumento de la superficie potencial sobre la cual se produce adhesión específica, pueden también operar como un factor beneficioso.

1.6.4.- Viscosidad

Aunque las consideraciones de energía superficial en algunos sistemas sugieren que un adhesivo es capaz de mojar una superficie, ello puede no ocurrir debido a que tiene una elevada viscosidad.

La viscosidad es una medida de la consistencia de un fluido o de su capacidad para fluir.

Un fluido espeso y "viscoso" posee alta viscosidad, mientras que uno que fluye libremente, tal como el agua, tiene baja viscosidad. Esta propiedad no es tan importante sobre superficies muy lisas, pero cobra algún significado cuando el sustrato es más rugoso ya que esas irregularidades pueden impedir la fluencia fácil.

1.7. TRANSFORMACIONES LIQUIDO SOLIDO

Aunque desde el punto de vista ideal un adhesivo debe tener inicialmente viscosidad baja para "mojar" en forma completa el sustrato, debe aumentarla rápidamente una vez lograda la unión, de manera tal, que la resistencia al corte del adhesivo alcance un valor adecuado. O sea, que el adhesivo debe experimentar una transformación de líquido a sólido. Más aún, para que se produzca una unión duradera, esta transformación tendrá que ocurrir con poco o ningún cambio dimensional, e idealmente dando lugar a la aparición de un sólido razonablemente elástico.

CAPITULO II

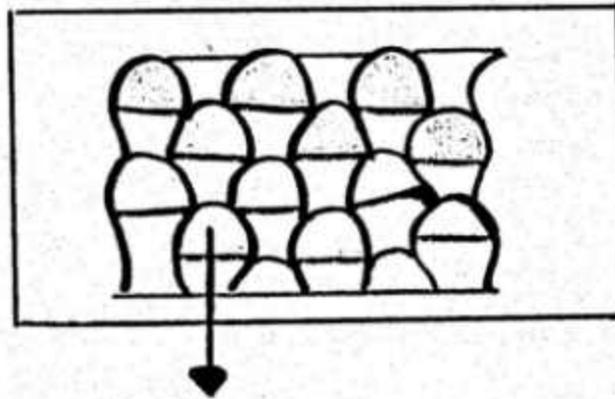
ADHESION A LAS ESTRUCTURAS DURAS DEL DIENTE

Puede ser indispensable obtener adhesión al esmalte (como en las técnicas de ortodoncia y odontología preventiva) o a la dentina, o a ambos (como en las técnicas restauradoras). Como el esmalte y la dentina difieren en composición y estructura, es necesario analizar estos aspectos antes de describir los métodos de adhesión a aplicar.

2.1. ESMALTE

Alrededor del 95 por ciento está constituido por fases inorgánicas de la estructura de la apatita. Esta es fundamentalmente hidroxiapatita de calcio, pero existen diversas cantidades de fluor-apatita y otras estructuras. Solo alrededor del uno por ciento del esmalte es orgánico. El cuatro por ciento remanente es agua, un poco de la cual está unida químicamente, pero la mayoría está libre y es fácilmente reemplazada. Por eso en el esmalte hay que buscar adhesión específica solamente a la fase inorgánica.

Estructuralmente el esmalte es muy complejo. Las unidades básicas son prismas de aproximadamente seis micrones de diámetro, que se entienden a través de su espesor, dentro de los prismas hay pequeños cristalitos de apatita que están asociados con la matriz orgánica. Los espacios entre los prismas representan zonas en las que la orientación de los cristalitos cambia.



Prisma (6 micrones de diámetro)

El cambio de densidad del reticulado en estas zonas significa que puede existir en ellas una mayor concentración de fase orgánica y agua, unidas químicamente. Esta estructura prismática no es de ninguna manera regular y uniforme, sino que presenta numerosos tipos de irregularidades. Cuando es considerada la retención mecánica de un adhesivo al esmalte, es de gran importancia considerar la estructura exacta del esmalte en la superficie, así como la orientación de los prismas, especialmente cuando esa superficie es tratada para favorecer la adhesión mecánica.

Un último punto, en lo que respecta al esmalte, es que el contacto prolongado con el medio bucal, conduce a reacciones con la saliva y otras sustancias que formen un depósito superficial sobre el esmalte, que es en estructura y composición, distinto. Esos depósitos deben ser considerados como una contaminación y deben ser eliminados.

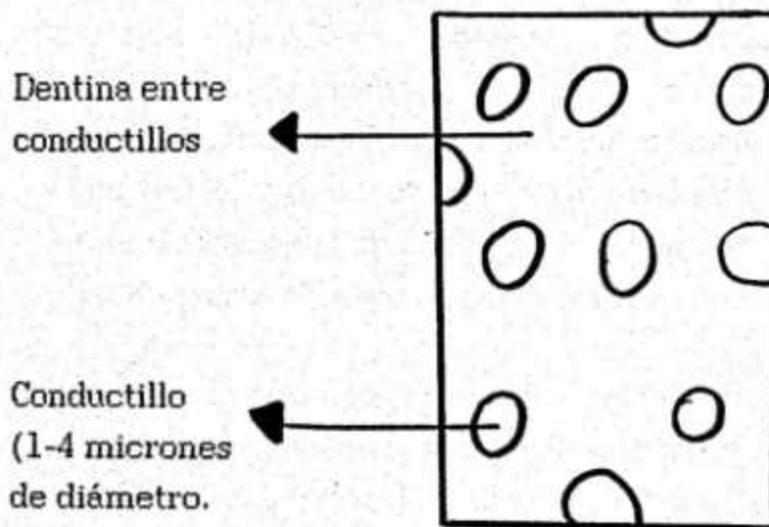
2.2. DENTINA

La dentina tiene una mayor proporción de fase orgánica y agua que el esmalte. El contenido orgánico oscila entre 20 y 30 por ciento y consiste fundamentalmente en colágeno, el agua

también en este caso no unida químicamente en su mayor parte, representa entre 13 y 20 por ciento, quedando 50-67 por ciento para la fase inorgánica. Nuevamente ésta aparece como hidroxiapatita de calcio, pero también existen otros componentes como los fluoruros.

Al considerar la adhesión hay que tener en cuenta la fase orgánica, ya que cualquiera adhesivo que se una sólo a la apatita y no tenga afinidad por el colágeno dará resultados que dejan mucho que desear.

La dentina posee una estructura con conductillos:



Los conductillos en sí mismos tiene regularmente 1-4 micrones de diámetro y contienen las prolongaciones protoplasmáticas de los odontoblastos que constituyen el aspecto pulpar de la dentina. Los cristales de apatita en la dentina ubicada entre los conductillos, son mucho más pequeños que los del esmalte y están dispersos en una matriz orgánica de gran volumen, en la dentina la microestructura es también muy compleja y muy variable.

Cada conductillo es curvado y existen prolongaciones laterales entre ellos. El grado de calcificación varía y hay zonas hiper e hipocalcificadas. Todos estos factores deben ser recordados al

considerar la adhesión a la dentina, teniendo presente que si no obtenemos adhesión, a una parte del conjunto, el resultado general será deficiente.

Es también importante notar que la presencia de componentes celulares en la dentina y su proximidad con la pulpa constituyen limitaciones para la química de los sistemas adhesivos a utilizar.

2.3. MATERIALES PARA LOGRAR UNION AL ESMALTE Y A LA DENTINA

Muchos materiales dentales y restauradores, tales como los utilizados en protección pulpar y en obturaciones del sector anterior, fraguan al ser puestos en contacto con estructuras duras del diente y muestran un cierto grado de unión a ellos. Esto es que después del fraguado, es necesaria una determinada fuerza para separar el material del diente.

Dentro de esta categoría están incluidas las resinas acrílicas para obturación y las resinas compuestas basadas en la resina de BIS-GMA, los cementos de fosfato de cinc y de óxido de cinc-eugenol. La naturaleza de la adhesión lograda en estos casos, no ha sido totalmente comprendida, aunque es poco probable que exista una contribución significativa de adhesión específica. La adhesión mecánica es tal vez la responsable de esta unión y es por lo tanto atribuible a la microestructura superficial del esmalte o la dentina.

Así el uso de estos materiales sobre esmalte o dentina, sin ningún tratamiento previo no brinda uniones estructurales permanentes y útiles. El esmalte es en general tratado de alguna manera para favorecer la adhesión mecánica de los materiales restauradores.

La adhesión específica al esmalte y a la dentina, sin embargo, ha sido lograda con cierto tipo de materiales que contienen grupos carboxilo. Dos de estos materiales de importancia práctica, son los cementos de policarboxilato de cinc que son utilizados como cementos y los cementos de ionómeros vítrios que son utilizados como materiales para obturaciones y para el cementado y que son materiales que están basados en la reacción entre un sólido (Oxido de cinc y aluminosilicato de calcio) con una solución acuosa de ácido poliacrílico.

Existen una cantidad de características de esta frecuencia que son clínicamente importantes. El cemento debe ser colocado sobre el sustrato en seguida de preparado, ésto se debe a que el hecho de lograr un buen contacto depende de la presencia de grupos carboxilos libres. A medida que progresa la reacción la cantidad de estos grupos se reduce considerablemente, de manera que si el cemento es aplicado más tarde, no se produce un contacto perfecto. También puede ser ventajoso realizar un tratamiento de la superficie que la limpie por completo, especialmente eliminando sustancias proteínicas. También se debe tomar en cuenta que la adhesión que se logra en el esmalte puede ser muy buena debido a la presencia de una gran cantidad de iones de calcio de la apatita. La pequeña cantidad de apatita en la dentina significa que la unión a ella es más débil que la lograda al esmalte.

2.4. TRATAMIENTO PREVIO DE LAS SUPERFICIES DENTARIAS

Han sido desarrolladas diferentes técnicas para la promoción de la adhesión a las superficies dentarias, las que pueden ser agrupadas de la siguiente manera:

- a) Tratamiento de limpieza para mejorar las posibilidades de "mojado"

- b) Tratamientos calcificantes para modificar la química de la superficie del diente y favorecer la formación de uniones que dependen del calcio.
- c) Tratamientos de grabado para mejorar la adhesión mecánica
- d) Aplicación de agentes de enlace para lograr adhesión específica

2.4.1.- Tratamientos de limpieza

Es probable que cualquier superficie dentaria esté contaminada. Esto es cierto tanto para una superficie de esmalte como para la pared de una cavidad en dentina. Los detritus sobre la superficie dificultan el contacto de un adhesivo y la limpieza de la superficie antes de su aplicación puede ser conveniente. Como por ejemplo antes de la aplicación del cemento de ionómero vítrio, ha sido recomendado el uso de ácido cítrico. Ha sido comprobado que lo mejor es la solución al treinta y siete por ciento, aplicada durante treinta segundos y eliminada con un chorro de aire y agua libre de aceites. La resistencia de la unión lograda al esmalte a la dentina es casi dos veces superior a la obtenida con otras soluciones limpiadoras tales como el peróxido de hidrógeno o el ácido fosfórico.

2.4.2.- Fluidos calcificantes

Como el mayor grado de adhesión a las superficies dentales es obtenido con el esmalte, en el cual existen grandes cantidades de minerales basados en calcio, han sido desarrolladas técnicas para aumentar el contenido de calcio en la superficie

dentaria.

El método básico es mineralizar la dentina exponiéndola a algún líquido que contenga calcio antes que utilizar el material adhesivo. Diferentes fluidos calcificantes han sido investigados y a partir de esas soluciones puede precipitarse hidroxapatita cristalina sobre la superficie dentaria y ella, aparentemente, tiene cohesión con la apatita original.

Sólo es necesaria una pequeña capa de ese precipitado ya que las fuerzas adhesivas son de alcance limitado en profundidad y una capa de dimensión moleculares es suficiente.

2.4.3.- Grabado ácido

Ha sido probado que ciertos ácidos pueden grabar la superficie del esmalte y ha sido denominada disolución lenta de un sólido por parte de un líquido en vista de la estructura eterogénea del esmalte esta técnica ofrece buenas perspectivas para lograr una adecuada adhesión mecánica, si con él es posible obtener una superficie microscópicamente rugosa.

El primer ácido utilizado fue el fosfórico al ochenta y cinco por ciento, que es con el que son tratadas las superficies metálicas antes de recubrirlas con pinturas y resinas. Aunque muchos otros ácidos han sido analizados con esa finalidad, el fosfórico sigue siendo el más satisfactorio clínicamente como agente grabador y con frecuencia es utilizado a el treinta y siete por ciento.

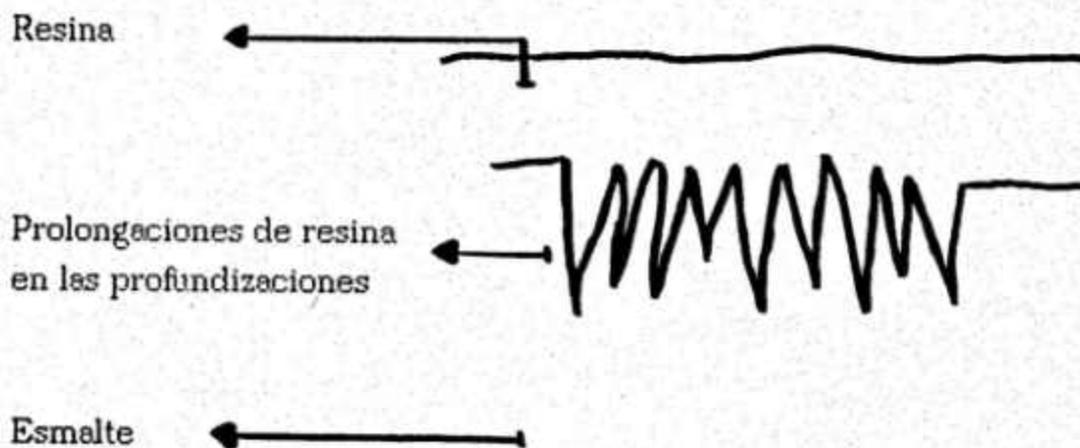
El ácido produce la disolución de la superficie del esmalte a una velocidad que depende de su microestructura. Generalmente la parte central de los prismas se disuelve más rápidamente que la zona interprismática y el resultado es una

superficie ponceada.

Las variaciones de la superficie del esmalte indican que esta situación puede ser invertida en algunas áreas en las que forman depresiones en la zona interprismática y protuberancias en la parte central de los prismas. Ocasionalmente ambas partes se disuelven con la misma facilidad. También es posible obtener profundizaciones de otras formas.

Estas respuestas diversas son consecuencias de las diferencias locales de la constitución y orientación del esmalte y posiblemente de diferencias en la acumulación del ácido sobre la superficie.

El significado de esta estructura grabada es que el adhesivo puede penetrar en las profundizaciones como por ejemplo:



Penetración del adhesivo en la superficie grabada del esmalte.

Lo que nos demuestra que favorece considerablemente la adhesión mecánica.

Las prolongaciones del adhesivo que penetran en las

profundizaciones se extienden regularmente alrededor de veinticinco micrones en el interior del esmalte. Otros beneficios que brinda el grabado ácido son: Una limpieza general del esmalte y la obtención de una mayor superficie de contacto disponible para que operen las fuerzas de adhesión específica.

2.4.4.- Agentes de enlace

Los agentes de enlace son, de hecho, adhesivos que funcionan de una manera especial. Estos poseen moléculas sumamente reactivas que son polifuncionales, es decir que sus distintas partes pueden funcionar de distinta forma al mismo tiempo. Por lo tanto, se adhieren al sustrato mediante adhesión específica a través de uno de los grupos funcionales, dejando otro grupo funcional disponible para formar una unión adhesiva a otro sustrato.

Dentro de la odontología adhesiva es posible aumentar la adhesión de algunas resinas al grupo funcional que es capaz de reaccionar con el calcio de la fase apatita del esmalte, y un grupo funcional que pueda funcionar con una reacción de polimerización de una resina de autocurado pueden promover la adhesión entre la resina y el esmalte.

2.5. ADHESIVOS EN LA PRACTICA CLINICA

Todavía queda mucho por hacer en el campo de la odontología adhesiva. Sin embargo el éxito de varios tratamientos clínicos dependen de la adhesión entre materiales dentales y estructuras dures del diente. Esos tratamientos son los siguientes:

- a) Reparación con resinas compuestas de incisivos fracturados

- b) Sellado de fisuras
- c) Restauración de erosiones cervicales
- d) Fijación directa de dispositivos ortodónticos
- e) Cementado de incrustaciones, coronas y puentes.

Además la adhesión es una propiedad muy deseable para la obturación directa de cavidades.

CAPITULO III

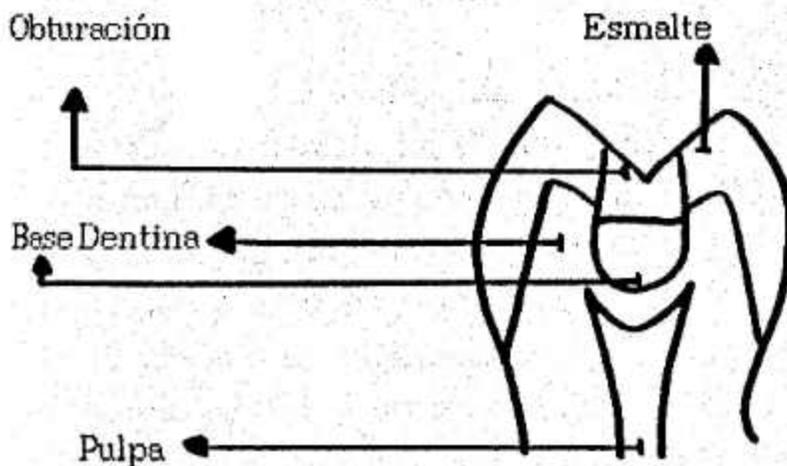
MATERIALES PARA PROTECCION PULPAR Y BASES CAVITARIAS

3.1. GENERALIDADES

Con muchos materiales restauradores existe el riesgo de la irritación pulpar si son colocados directamente en contacto con la dentina expuesta de una preparación cavitaria.

Esta irritación puede ser térmica debido a la conducción del calor a través de una obturación metálica o al calor producido por la exotermia de polimerización de algunos otros materiales basados en resinas. La irritación química provocada por estos últimos o por algunos otros materiales puede también generar daño pulpar.

Para que la reacción pulpar asociada con estas fuentes de irritación sea mínima, en la mayoría de las preparaciones cavitarias hay que colocar un material protector pulpar, por ejemplo:



Estos materiales también son empleados para reconstruir en alguna medida, la morfología interna de las cavidades profundas, permitiendo al clínico reproducir en forma aproximada al diseño cavitario clásico. Ciertos protectores pulpares tienen un efecto terapéutico sobre la pulpa inflamada y desarrollan una acción antibacteriana y antiinflamatoria. Otros estimulan la formación dentina secundaria al ser utilizados en una situación similar. Este grupo de protectores "terapéuticos" han sido usado como recubrimiento de la pulpa expuesta en un intento por mantener su vitalidad.

Todos los materiales utilizados para confeccionar estas bases en las cavidades a obturar, protegen la pulpa contra algunas o todas las influencias mencionadas más arriba, pero existen algunos, como el cemento de fosfato de cinc, que aun cuando brindan adecuada protección contra todas las fuentes de irritación, son en sí mismos químicamente irritantes. El material ideal para confeccionar esa base de la cavidad deber ser inocuo para los tejidos.

Después de realizada la mezcla, el material debe fraguar, endureciendo en la cavidad en un lapso que permita su adecuada manipulación, pero que permita un rápido aumento de resistencia, de manera de que pueda ser continuada la colocación de la obturación sin demora.

Los materiales empleados para la protección pulpar idealmente deben adherirse a los tejidos dentarios y, si son utilizados para cementar restauraciones, a los materiales con que ellas estén confeccionadas.

La estabilidad dimensional es deseable pero no tan crítica como con los materiales para obturación. Los materiales para base de cavidades deben ser compatibles con los materiales

Estos materiales también son empleados para reconstruir en alguna medida, la morfología interna de las cavidades profundas, permitiendo al clínico reproducir en forma aproximada al diseño cavitario clásico. Ciertos protectores pulpaes tienen un efecto terapéutico sobre la pulpa inflamada y desarrollan una acción antibacteriana y antiinflamatoria. Otros estimulan la formación dentina secundaria al ser utilizados en una situación similar. Este grupo de protectores "terapéuticos" han sido usado como recubrimiento de la pulpa expuesta en un intento por mantener su vitalidad.

Todos los materiales utilizados para confeccionar estas bases en las cavidades a obturar, protegen la pulpa contra algunas o todas las influencias mencionadas más arriba, pero existen algunos, como el cemento de fosfato de cinc, que aun cuando brindan adecuada protección contra todas las fuentes de irritación, son en sí mismos químicamente irritantes. El material ideal para confeccionar esa base de la cavidad deber ser inocuo para los tejidos.

Después de realizada la mezcla, el material debe fraguar, endureciendo en la cavidad en un lapso que permita su adecuada manipulación, pero que permita un rápido aumento de resistencia, de manera de que pueda ser continuada la colocación de la obturación sin demora.

Los materiales empleados para la protección pulpar idealmente deben adherirse a los tejidos dentarios y, si son utilizados para cementar restauraciones, a los materiales con que ellas estén confeccionadas.

La estabilidad dimensional es deseable pero no tan crítica como con los materiales para obturación. Los materiales para base de cavidades deben ser compatibles con los materiales

restauradores con los cuales entran en contacto, sin alterar sus reacciones de fraguado ni sus propiedades finales. Para mantener al mínimo la transmisión de estímulos térmicos deben tener baja conductividad térmica. Además de los atributos de no ser costosos y tener larga vida útil de almacenamiento.

Muchos materiales protectores pulpaes son utilizados con modificaciones y con técnicas modificadas para cementar incrustaciones, coronas y puentes. En este caso, la adhesión y la solubilidad se convierten en factores de gran importancia.

Algunos materiales para base cavitaria, tales como el óxido de cinc - eugenol, son usados como obturación temporaria, aunque existen otros productos específicamente elaborados para cubrir esa finalidad. Los requisitos algo conflictivos entre sí que debe cumplir un material para obturación provisoria incluyen una buena resistencia y adhesión junto con la posibilidad de poder ser removidos y eliminados por completo de la cavidad cuando sea necesario.

3.2. CEMENTO DE IONOMERO VITREO

Aunque ha sido originalmente diseñado como material para obturaciones estéticas, ha sido modificado para permitir su empleo como material para bases cavitarias, cemento y sellador de fisuras.

El polvo del producto modificado sigue siendo un vidrio de alúmino-silicado, pero el tamaño de partícula ha sido reducido a un diámetro promedio de 15 micras. Esto no sólo permite una más íntima adaptación de la restauración a la preparación dentaria cuando el material es utilizado como cemento, sino que también facilita la mezcla.

Las proporciones de polvo y líquido pueden ser logradas con

medidas y cuando es empleado para base cavitaria, hay que utilizar el doble de polvo que el empleado para preparar una mezcla para cementado. Puede así ser obtenida una adhesión específica al esmalte y a la dentina.

Por lo tanto, es un sistema que ofrece adhesión específica tanto a la restauración como al diente. Es indispensable aplicar un barniz alrededor de los márgenes de las restauraciones cementadas con este material, tan pronto como haya sido eliminado el exceso a fin de proteger al cemento del medio bucal durante el fraguado y hasta algunas horas después de completada la operación. Parece que esto aumenta la durabilidad de la unión adhesiva en todas las cavidades, a excepción de las profundas, sin necesidad de protección adicional ya que la reacción pulpar parece ser leve.

Es demasiado prematuro evaluar los cementos de ionómero vítreo para uso clínico. Sin embargo la adhesión a la estructura dentaria y su efecto poco irritante sobre la pulpa representará claras ventajas. Es también posible mejorar la adhesión a la dentina por medio del tratamiento de la superficie dentaria con solución Brushita.

3.3. AGENTES PARA RECUBRIMIENTO PULPAR

Hay ocasiones en las que una pulpa dental con vitalidad es expuesta durante la preparación de la cavidad.

La contaminación de la exposición con saliva, generalmente se produce en estos casos y se superpone casi siempre a una invasión bacteriana ya declarada por el proceso de caries. En ciertos casos es posible mantener la vitalidad pulpar cubriendo la exposición con un material adecuado antes de restaurar el diente con una técnica convencional. Está claro que un material

medidas y cuando es empleado para base cavitaria, hay que utilizar el doble de polvo que el empleado para preparar una mezcla para cementado. Puede así ser obtenida una adhesión específica al esmalte y a la dentina.

Por lo tanto, es un sistema que ofrece adhesión específica tanto a la restauración como al diente. Es indispensable aplicar un barniz alrededor de los márgenes de las restauraciones cementadas con este material, tan pronto como haya sido eliminado el exceso a fin de proteger al cemento del medio bucal durante el frugado y hasta algunas horas después de completada la operación. Parece que esto aumenta la durebilidad de la unión adhesiva en todas las cavidades, a excepción de las profundas, sin necesidad de protección adicional ya que la reacción pulpar parece ser leve.

Es demasiado prematuro evaluar los cementos de ionómero vítreo para uso clínico. Sin embargo la adhesión a la estructura dentaria y su efecto poco irritante sobre la pulpa representará claras ventajas. Es también posible mejorar la adhesión a la dentina por medio del tratamiento de la superficie dentaria con solución Brushita.

3.3. AGENTES PARA RECUBRIMIENTO PULPAR

Hay ocasiones en las que una pulpa dental con vitalidad es expuesta durante la preparación de la cavidad.

La contaminación de la exposición con saliva, generalmente se produce en estos casos y se superpone casi siempre a una invasión bacteriana ya declarada por el proceso de caries. En ciertos casos es posible mantener la vitalidad pulpar cubriendo la exposición con un material adecuado antes de restaurar el diente con una técnica convencional. Está claro que un material

utilizado de esta manera no debe ser irritante e, idealmente, debe estimular la formación de una barrera calcificada, preferentemente de dentina secundaria ordenada, para aislar la pulpa de la cavidad preparada. Para disminuir la infección pulpar y la inflamación es ventajoso que tenga acción antibacteriana. El material utilizado funciona como base o como una "pre-base" y no debe ser posteriormente removido ya que ello podría exponer nuevamente la pulpa. Esto permite la colocación inmediata y, es de esperar, permanente de una restauración en el diente.

3.3.1.- Hidróxido de calcio

El hidróxido de calcio ha sido utilizado en una variedad de preparados para recubrimiento pulpar y "pre-base" en cavidades profundas. En esta última aplicación la dentina remanente, en el piso de la cavidad, puede ser sumamente delgada y siempre puede ser posible que existan exposiciones microscópicas no detectables clínicamente.

3.3.2.- Presentación

La mayoría de las presentaciones del hidróxido de calcio para uso común tiene un vehículo que facilita su manejo y brinda una masa fraguada de mayor cohesión. Las más comunes de las presentaciones comerciales son sistemas de dos pastas en las que la reacción de fraguado se produce en el vehículo que aglutina al hidróxido de calcio. Este último no participa generalmente en la reacción.

3.3.3.- Propiedades

El hidróxido de calcio induce la mineralización de la pulpa adyacente a él, pero el mecanismo que los produce no es claro. Sin embargo, el calcio incorporado al puente mineral es de origen sistémico y no proviene del recubrimiento colocado.

El PH de los preparados de hidróxido de calcio es 11-12 y esto produce un cierto grado de irritación tisular, lo que genera una banda de tejido necrótico e inflamado entre él y la pulpa sana. El carácter básico del hidróxido de calcio inclina a considerar que es el responsable de la acción antibacteriana demostrable. No todos los preparados, sin embargo, son igualmente efectivos en este aspecto. Algunos vehículos no permiten la liberación de hidróxido de calcio de la masa fraguada y, por lo tanto, tiene un menor potencial antibacteriano. El carácter básico también ayuda a neutralizar a los materiales ácidos que constituyen la base final como el cemento de fosfato de cinc y que son colocados sobre el hidróxido de calcio, reduciendo así las posibilidades de irritación pulpar de este origen.

La mayoría de los preparados mediante la mezcla de dos pastas fragua más rápidamente si aumenta la temperatura y la humedad. Mientras que el tiempo de fraguado sobre el bloque de mezcla puede ser algunos minutos, los materiales endurecen rápidamente al ser colocados sobre la superficie dentaria. La colocación de la base final o de la obturación pueden por lo tanto ser llevadas a cabo sin demoras. Debe ser evitada la contaminación del material sobre el bloque de mezcla y el aplicador; por tal motivo, debe ser limpiado después de cada aplicación a la cavidad, antes de tomar una nueva cantidad.

El hidróxido de calcio es utilizado como agente para recubrimiento pulpar y como "pre-base" en cavidades profundas. También con frecuencia es aplicado como base de

obturaciones con materiales estéticos. Sin embargo, el vehículo no debe contener solventes tales como cloroformo, que plastifica la resina utilizada en algunos de estos materiales restauradores. Aunque los sistemas de dos pastas permitan obtener una masa con mayor cohesión que las simples suspensiones son débiles e incapaces de soportar la presión de condensación de la amalgama.

CAPITULO IV

MATERIALES PARA OBTURACIONES ESTETICAS

Aunque una restauración de amalgama cuidadosamente realizada puede brindar resultados clínicos satisfactorios en un diente del sector posterior de la boca, resultaría totalmente inapropiada desde el punto de vista estético para el sector anterior. Ni el brillo metálico original ni la superficie pigmentada que puede aparecer con el tiempo son aceptables para una restauración que es visible. Para estas situaciones son necesarios materiales para obturación de color y aspecto similar al diente.

4.1. REQUISITOS PARA LOS MATERIALES

Pueden ser agrupados de la manera siguiente:

4.1.1.- Manipulación clínica

Como en muchos materiales dentales, el uso de éstos para obturaciones plásticas en el sector anterior debe estar basado en una reacción de fraguado que permita la mezcla de una pequeña cantidad de material y su colocación en la cavidad, donde debe fraguar en un tiempo conveniente. Las propiedades adecuadas deben ser alcanzadas en unas pocas horas:

- a) Facilidad con la que puede ser preparado el material para su uso;

- b) Tiempo de trabajo adecuado;
- c) Viscosidad compatible con la inserción y adaptación en la cavidad;
- d) Reacción de fraguado que pueda ser fácilmente activada, y completarse si es necesario, en las condiciones existentes en la boca, sin ser afectada adversamente por ellas;
- e) Tiempo de fraguado convenientemente breve;
- f) Larga vida útil de almacenamiento, que asegure que la reacción de fraguado no se producirá prematuramente, o que los componentes no se evaporarán, alterando las propiedades.

4.1.2.- Estabilidad dimensional de fraguado

Uno de los aspectos más críticos del fraguado de un material para obturación es el cambio dimensional que puede acompañar a la reacción. Desde el punto de vista ideal no debe existir contracción ni expansión excesiva. Ambos tipos de cambios dimensionales producen desadaptación y excesos marginales, con posibilidad de filtración marginal y eventual fracaso clínico. Ninguno de los materiales utilizados en restauraciones del sector anterior se expande, por lo contrario todos tienen algún grado de contracción.

4.1.3.- Estética

Son de relevancia en este sentido no sólo el aspecto estético inicial, sino además, los posibles cambios que en ese aspecto se pueden producir en función del tiempo. Es importante

tener presente que no es sólo el color de la superficie lo que contribuye a la estética de una restauración. Tanto el esmalte como la dentina son traslúcidos lo que permite que parte de la luz incidente sea absorbida y parte transmitida. Esto significa que el aspecto general de un diente es una propiedad de la masa total del diente y no sólo de su superficie. Idealmente una restauración debe pasar inadvertida en un diente debe tener sus mismas propiedades ópticas entre las que hay que citar:

- a) Color y matiz;
- b) Translucidez (medida en función de la cantidad de luz absorbida);
- c) Índice de refracción.

Cualesquiera sean las propiedades de la masa de material restaurador, ellas se verán afectadas si existen irregularidades notorias en la superficie. Si las irregularidades son suficientemente grandes, pueden dispersar la luz determinando que la restauración aparezca sin brillo. Por ello es conveniente lograr un buen acabado de la superficie de la restauración, requisito que crea significativos problemas en la práctica clínica. También en este sentido es importante que la reacción de fraguado no produzca porosidades que pueden afectar radicalmente el acabado de la superficie.

Una reacción de los materiales de restauración que sufre en el medio bucal puede ser una modificación del aspecto de la restauración, generalmente negativa. Los cambios a largo plazo pueden ser debidos a:

- a) Reacciones químicas entre los componentes de un material para obturación y los fluidos bucales (por

ejemplo, las impurezas en los cementos pueden reaccionar con la saliva para formar sulfuros coloreados);

- b) Disolución o erosión del material para obturación que produce una mayor dispersión de la luz en la superficie y disminuye la translucidez;
- c) Acumulación de placa o detritus de alimentos sobre las superficies rugosas;
- d) Difusión de fluidos en el interior de la restauración que produce pigmentación;
- e) Deshidratación de la restauración;
- f) Cambios químicos lentos pero continuos dentro del material lo que cambia sus propiedades ópticas.

4.1.4.- Propiedades mecánicas

Las restauraciones del sector anterior generalmente no están sometidas a las mismas tensiones a que lo están las de cavidades que incluyen la cara oclusal de los dientes posteriores, pero a pesar de ello, deben tener propiedades mecánicas adecuadas. Es difícil cuantificar los requisitos de resistencia de estos materiales para obturación, pero la mayoría de los utilizados corrientemente tienen una resistencia compresiva. Además, es deseable que el material tenga buena resistencia a la abrasión a fin de evitar la pérdida de forma anatómica debida a su desgaste.

4.1.5.- Propiedades físicas

Dentro de las propiedades físicas, en particular las propiedades térmicas son de gran importancia entre las que es necesario contemplar tanto la conducción como la expansión.

4.1.6.- Conductividad térmica

Idealmente, un material restaurador debe ser mal conductor del calor, de manera que las temperaturas extremas de la boca no sean transmitidas a la pulpa.

4.1.7.- Expansión térmica

Esto es más significativo, ya que puede influir en el fenómeno de la filtración marginal. Cuando son colocados fluidos a temperaturas diferentes en la cavidad bucal, es posible que la temperatura del diente fluctúe desde 4°C. hasta 50°C. en el caso de contactos con bebidas calientes. Aunque estas temperaturas son alcanzadas solo transitoriamente en la estructura dentaria, el diente se expandirá y contraerá de acuerdo con ellas.

Si el diente tiene una restauración, ésta se expandirá y contraerá por sí misma. La cantidad de expansión y contracción dependerá de su coeficiente de expansión y, en un sistema constituido por el diente y la restauración, si no hay adhesión entre ambos, cada parte expandirá o contraerá en forma independiente de acuerdo con su propio coeficiente de expansión.

Entonces aparecerá un espacio entre la obturación y el diente. Los fluidos bucales pueden entonces penetrar en ese espacio intermitentemente en un proceso que es denominado

percolación marginal, lo que puede conducir a la disolución de la restauración en los márgenes o a una nueva caries en esa zona.

4.1.8.- Compatibilidad con los tejidos y fluidos bucales

El efecto de las interacciones entre los materiales restauradores para el sector anterior y los tejidos del medio ambiente bucal, pueden ser divididos en: efectos adversos sobre las restauraciones, efectos adversos sobre los tejidos bucales, efectos benéficos sobre los tejidos bucales y adhesión.

4.1.9.- Efectos adversos sobre los materiales restauradores

Existen dos problemas posibles en este sentido. En primer lugar, los fluidos pueden tender a disolver el material y por ello lo más deseable es que la solubilidad sea nula. Uno de los factores más importantes es que los fluidos bucales son muy variables. La saliva es sustancia compleja de composición constantemente variable, más aún, el fluido en contacto con la restauración puede verse influido por la presencia de placa y, en este caso particular el pH disminuye. Es importante, por lo tanto, que el material sea resistente a la disolución en fluidos bucales de composición variable. Es también conveniente que la disolución no se vea afectada en forma demasiado crítica por variaciones en la manipulación clínica.

En segundo lugar, puede existir una tendencia a que los materiales para obturación absorban agua de los fluidos bucales. Esto puede provocar cambios en la estructura interna con la posibilidad de que afecten las propiedades mecánicas o produzcan aumento de volumen.

Es difícil evaluar el significado del aumento de volumen producido por la absorción de agua, ya que mientras sea excesivo puede ir en detrimento de la obturación. Si es limitado puede ser ventajoso, ya que puede compensar la contracción de fraguado. Normalmente, una obturación de resina compuesta puede tener una absorción acuosa de 1-2 por ciento y este valor puede ser considerado aceptable.

4.1.10.- Efectos adversos sobre los tejidos

Es concebible que pueda ocurrir un trauma de origen térmico al diente si la reacción del material de obturación es exotérmica. Por cierto que algunos materiales fraguan con reacciones de esa característica, pero no está claro si el aumento de temperatura que se produce es suficiente para producir daño.

Aunque ha sido reconocido que la mayoría de los materiales para obturación producen alguna irritación pulpar, no son conocidos a ciencia cierta los mecanismos responsables de ella.

Es práctica común con muchos de estos materiales utilizar una base protectora de la cavidad para disminuir las posibilidades de irritación pulpar.

4.1.11.-Efectos benéficos sobre los tejidos

Estos están sólo relacionados con la posible inhibición de caries secundarias por parte de los materiales para obturación y surge del efecto beneficioso de los fluoruros que contiene el cemento de silicato. Como estas restauraciones generalmente están asociadas con una baja incidencia de recidiva de caries,

debe ser considerado un requisito ideal.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que si deseamos que el fluoruro de una restauración produzca el beneficio buscado, debe ser liberado para que pueda ser incorporado por la estructura dentaria adyacente, lo que implica procesos de difusión o de disolución. La difusión del fluoruro no tiene éxito a largo plazo, mientras que logrando la liberación de fluoruro con el aumento la solubilidad de la restauración, significa proceso autodestructivo.

4.1.12.-Adhesión

Los problemas de filtración marginal y recidiva de caries que surgen de la contracción de fraguado o de diferencias en expansión térmica pueden ser disminuidos si existe adhesión entre la restauración y el diente. Hay que considerar que es muy difícil de lograr la adhesión a la estructura dentaria. También hay que reconocer que estos requisitos son de naturaleza algo genérica. En la práctica, sin embargo, han sido alcanzados resultados adecuados aún sin que hayan sido cumplidos todos estos requisitos y los materiales hoy disponibles representan un compromiso entre unos aspectos favorables y otros desfavorables.

4.2. Cemento de Ionómero vítreo

Este material que frecuentemente es reconocido con la sigla ASPA, fue desarrollado en 1969 e introducido en la práctica profesional unos pocos años más tarde, de manera que la experiencia clínica es algo limitada y todavía no está definido su total éxito en obturaciones.

4.2.1.- Composición

Este cemento está basado en la reacción entre un vidrio de alúminosilicato y un ácido policarboxílico, como el poliacrílico; de aquí su nombre de ASPA. Es evidente que el cemento de ionómero vítreo poseerá algunas propiedades del cemento de silicato (ya que se tienen en común el polvo de vidrio de fluoralúmino silicato) y del cemento de pocarboxilato de cinc (ya que el líquido es básicamente el mismo).

4.2.1.1.- Polvo

La estructura es una fase continua de alúminosilicato, con pequeñas zonas esféricas ricas en fluoruro, dispersas en ella. El polvo está constituido por partículas con un tamaño máximo del orden de 45 micrones.

4.2.2.- Propiedades del cemento ASPA

Son analizadas en forma breve, ya que estos materiales son relativamente nuevos y existe poca información disponible sobre ellos.

4.2.2.1.- Manipulación clínica

Esencialmente es utilizada la misma técnica empleada para el cemento de silicato. También en este caso es preferible el uso de una loseta de vidrio enfriada y la velocidad de la mezcla es igualmente importante para evitar la exposición excesiva del líquido al aire, lo que produce evaporación de agua y aumento en la viscosidad. Es esencial utilizar la

relación polvo-líquido correcta, entre 3 y 3,5 g/ml, para obtener la consistencia adecuada. El fraguado inicial es alcanzado normalmente en 4-5 minutos, tiempo algo mayor que el requerido por el cemento de silicato. Es importante colocar el material en la cavidad en el tiempo óptimo para logra el máximo de adhesión, como fue analizado antes y protegerlo de la contaminación prematura con humedad.

4.2.2.2.- Estética

Las primeras fórmulas de este material tenían translucidez algo menor que la del cemento de silicato y por lo tanto el aspecto era menos satisfactorio. Sin embargo, con los cambios introducidos en las características del vidrio han sido obtenidos mejores resultados en este aspecto.

4.2.2.3.- Propiedades térmicas

La expansión térmica del cemento ASPA es comparable a la del cemento de silicato, lo que significa que es compatible con la dentina y el esmalte en este sentido.

4.2.2.4.- Compatibilidad con los fluidos bucales

El ASPA presenta algunas ventajas considerables en este sentido:

a) Solubilidad del cemento.-

Mientras que la solubilidad en ácidos es uno de los principales problemas de los cementos de silicato, una característica favorable del cemento ASPA es su mayor

resistencia en ese medio. Debemos recordar que la solubilidad del cemento de silicato es principalmente debida a la susceptibilidad de la matriz del gel de alúminofosfato para ser atacada por ácidos. Esto ocurre porque la matriz es una sustancia con uniones iónicas que son inherentemente débiles ante los ácidos. El cemento ASPA, en cambio tiene una matriz que contiene uniones covalentes e iónicas en la estructura polimétrica, por lo que su resistencia al ataque ácido es mucho mayor.

b) Efecto del ASPA sobre el esmalte.-

Como el cemento contiene una considerable cantidad de iones fluoruro, debe tener el mismo efecto anticariogénico del cemento de silicato.

c) Efecto del ASPA sobre la pulpa.-

Han sido señaladas varias razones por las cuales el cemento ASPA no debe tener el mismo efecto nocivo sobre la pulpa que el cemento de silicato. En primer lugar, los ácidos policarboxílicos utilizados son mucho más débiles que el ácido fosfórico. En segundo lugar, siendo el ácido un polímero, tiene un mayor peso molecular, lo que junto con el entrecruzamiento físico de las cadenas de polímero, limita la difusión en el interior de los conductillos dentinarios hacia la pulpa. En tercer lugar, existe una fuerte atracción electrotáctica entre los iones hidrógeno y las cadenas de polímero con carga negativa, de manera que existe menor tendencia a que estos iones se alejen del polímero, aún cuando se disocie el ácido.

Estos argumentos teóricos se han visto confirmados por la evidencia clínica, que sugiere que los cementos ASPA producen muy poco daño a la pulpa.

d) Adhesión.-

Esta es quizás la principal ventaja del cemento ASPA frente a los otros materiales restauradores. La Adhesión se debe a la presencia de muchos grupos carboxilo (COOH) libres, que permiten "mojar" la superficie dentaria al formarse uniones por puente de hidrógeno entre el polímero y el sustrato. Así, mientras la resistencia de la unión del cemento de silicato a la dentina o al esmalte es prácticamente cero, con el cemento ASPA puede ser obtenida una resistencia de la unión al esmalte de 4MN/m² a la dentina. El mayor grado de adhesión del cemento ASPA al esmalte que a la dentina es debido a las uniones más fuertes que se forman con el sustrato inorgánico. Es importante señalar unos pocos aspectos de la manipulación clínica del cemento ASPA en lo relativo a la adhesión. En primer lugar sólo será obtenida una unión resistente si el material "moja" apropiadamente la superficie dentaria y esto depende de la disponibilidad de grupos -COOH. El cemento debe, por ello, ser colocado contra la estructura dentaria antes de que la reacción de fraguado haya progresado mucho, esto es, mientras todavía existen suficientes grupos -COOH disponibles. Cualquier demora en la colocación del cemento reducirá la posibilidad de "mojar" la superficie dentaria y, por consiguiente lograr una óptima adhesión.

En segundo lugar, para obtener una buena adhesión hay que operar sobre superficies limpias y sin defectos.

Puede ser recomendable el pre-tratamiento de la superficie dentaria antes de utilizar el cemento ASPA. Debe ser utilizada una solución al 50 por ciento de ácido cítrico cuando es empleado el material como sellador de fisuras, pero no es recomendable sobre grandes zonas de dentina expuesta, en cuyo caso es preferible utilizar peróxido de hidrógeno o ácido poli acrílico.

4.2.2.5.- Resumen del comportamiento clínico del cemento de Ionómero vítreo

Resulta claro que estos cementos tienen algunas propiedades muy favorables y que representan grandes posibilidades de uso en odontología. El cemento ASPA es utilizado con éxito en cavidades formadas por la erosión, en dientes temporarios en los que ha sido difícil preparar mecánicamente una cavidad retentiva y en ciertas cavidades de Clase III que no involucren al esmalte vestibular. El material también es utilizado como sellador de fisuras y en su versión de grano fino, es empleado como medio para fijación de restauraciones rígidas. En estos casos hay que recordar que el cemento es débil a la reacción, lo que determina algunas limitaciones en su empleo y que presenta el mismo problema del silicato si toma contacto prematuro con la humedad, de manera que el material debe ser protegido.

4.3. RESINAS COMPUESTAS A BASE DE BIS-CMA

4.3.1.- Composición

Existe una gran cantidad de resinas compuestas basadas en la

BIS-GMA, en el comercio odontológico y cada una de ellas puede tener una fórmula ligeramente diferente.

Todas, sin embargo, utilizan la resina de BIS-GMA como el componente principal de la matriz y un 60-70 por ciento de un cerámico como relleno disperso en ella. Para lograr adhesión entre el relleno y la resina generalmente es utilizado un agente de enlace.

4.3.2.- Resina

La resina de BIS-GMA constituye el resultado de la búsqueda de una resina adhesiva y una que endurezca en el medio ambiente bucal. La cual viene a ser la denominada "resina de dimetacrilato" o, más específicamente como un "dimetacrilato aromático".

Este monómero de BIS-GMA es demasiado viscoso para ser utilizado solo y por ello son empleados como diluyentes otros monómeros para reducir la viscosidad. (Generalmente se trata de otros monómeros de metacrílico de metilo o, más frecuentemente, el dimetacrilato de tetraetilenglicol.)

La polimerización es lograda por vía de los grupos metacrilato; puede ser activada químicamente con el relleno o disuelto en el monómero en una concentración total de 0,5 por ciento. Aunque como activador ha sido utilizado ampliamente la dimetil-p-toluidina, son más comunes hoy otras como la dimetil-sim-milidina, que produce menos decoloración de la resina.

Como alternativa el peróxido de benzoilo puede ser activado con luz ultravioleta o luz halógena. Con estos productos es utilizado un absorbedor de luz ultravioleta apropiado tal como el éter metílico de la benzoína. También ha sido incluida en la composición una pequeña cantidad, medida en

partes por millón de un inhibidor. Su naturaleza normalmente no es revelada, aunque han sido utilizados la hidroquinona, el éter monometílico de la hidroquinona y el hidroxitolueno butilado. El inhibidor evita el endurecimiento espontáneo y prematuro de la resina.

4.3.3.- Relleno

Varios tipos diferentes de rellenos han sido utilizados en estas resinas compuestas de BIS-GMA. Son comunes el cuarzo y el vidrio de borosilicato pero, además incluyen, entre otros, el silicato de litio y aluminio y diversos vidrios de alúminosilicatos.

El uso del silicato de litio y aluminio es particularmente interesante debido a que tiene un coeficiente de expansión negativo y por ello se reduce aún más el coeficiente del material compuesto.

La radiopacidad es deseable en un material restaurador y el uso de un relleno constituye un medio para obtenerla en la resina. El relleno puede ser en forma de fibras, esferas, partículas irregulares o partículas planas que pueden variar en tamaño de partícula de manera que su diámetro promedio esté en el orden de 10-20 micras. Normalmente existe 70-75 por ciento de relleno aunque algunos productos indican que contienen hasta 80 por ciento. Esto último representa el máximo de contenido de relleno que puede contener un material combinado con fase dispersa de esta naturaleza.

4.3.4.- Agentes de enlace

Para obtener los máximos beneficios de una estructura

compuesta, debe existir una buena unión entre la matriz y el relleno. Esto es necesario, tanto para obtener las mejores propiedades mecánicas, como para evitar la penetración de agua en la interfase entre ambos. Han sido utilizados en forma generalizada silanos órgano-funcionales como agentes de enlace en las resinas compuestas, aunque normalmente el tipo de silano utilizado en cada producto en particular es desconocido.

4.3.5.- Fórmula

Es común que las resinas compuestas de curado químico sean presentadas en forma de dos pastas: La pasta base o universal contiene el activador y la pasta catalizadora o reactiva contiene el peróxido de benzoilo iniciador. En los materiales curados con luz halógena no existe la necesidad de mezcla, por lo que son suministrados en forma única una pasta que contiene el absorbedor de luz halógena.

	Pasta base o Universal %	Pasta catalizadora %
Resina de BIS-GMA	22	22
Relleno de cuarzo	76	76
Dimetil-p-toluidina	1	-
Peróxido de benzoilo	-	0,5
Pigmentos	Trazas	Trazas
Absorbedor de luz halógena	1	1
Inhibidor	Trazas	Trazas

4.3.6.- Reacción de fraguado

Como fue mencionado antes, la polimerización de la resina de

BIS-GMA puede ser lograda mediante el uso de un iniciador activado químicamente o por medio de luz halógena, de manera similar a la empleada con la resina acrílica.

La polimerización se reproduce en los grupos terminales metacrilato de la molécula de BIS-GMA y del comonomero de dimetacrilato como el dimetacrilato de tetraetilenglicol que está presente en la composición. Normalmente existe alrededor de un 25 por ciento de ese comonomero en la resina. La diferencia importante entre esta polimerización y la del simple metacrilato de metilo es que una parte importante de la molécula de BIS-GMA no es funcional o sea que no participa de la reacción, de manera que se rompe una cantidad considerablemente menor de doble ligaduras durante el proceso por lo que la contracción de polimerización es más reducida. El proceso de polimerización comienza una vez que han sido mezcladas las dos pastas en las resinas compuestas activadas químicamente, pero no sucede así hasta que haya sido aplicada la fuente de luz en los sistemas curados con luz halógena. Esto permite al operador colocar el material en la cavidad y dar forma a la restauración antes de que se inicie la polimerización.

4.3.7.- Propiedades de las resinas compuestas

4.3.7.1.- Manipulación clínica

a) Mezcla.-

Las resinas compuestas curadas con la luz halógena no necesitan ser mezcladas y son suministradas en una única pasta. Las curadas químicamente son presentadas, ya sea en forma de polvo y líquido, como una pasta y un líquido o en

un sistema de dos pastas.

Esta última presentación es la más común. La mezcla puede ser lograda con facilidad ya que las proporciones entre ambas partes no están consideradas críticas. Aunque hay que seguir cuidadosamente las instrucciones del fabricante, pequeños errores en las proporciones, normalmente no reducen significativamente las propiedades.

Es posible evitar el uso de espátulas metálicas para mezclar las resinas compuestas aunque pueden ser abrasionadas por el relleno cerámico y por ello cambiar el color del material. Generalmente son provistas espátulas plásticas juntamente con el material. También es importante evitar la contaminación cruzada entre las dos pastas en ese momento, tratando de utilizar espátulas diferentes en cada envase o diferentes extremos de una misma espátula. Muchas veces cualquier contaminación produciría el endurecimiento de la resina remanente en el envase.

b) Tiempo de mezcla.-

La resina compuesta curada con luz halógena ofrece un tiempo de trabajo ilimitado, ya que la polimerización no se inicia hasta que es aplicada la fuente de luz, después de llevado el material a la cavidad.

El tiempo de trabajo de los materiales curados químicamente varía de un producto a otro, pero generalmente es relativamente corto. Normalmente se dispone de 20-30 segundos para el espatulado después de los cuales, quedan 1-1,5 minutos para realizar el trabajo.

c) Colocación de la restauración.-

La colocación de la resina compuesta en la cavidad puede ser realizada con facilidad, ya que los materiales tienen una adecuada viscosidad. Es posible utilizar instrumentos plásticos para evitar la contaminación producida por los instrumentos metálicos. Hay que realizar una buena condensación del material en la cavidad, ya que existe cierta tendencia a que sean atrapadas porosidades que debilitan la restauración. Para lograr un mejor acabado de la superficie conviene usar una matriz plástica. Sin embargo, las matrices de celuloide reaccionan ligeramente con las resinas de BIS-GMA produciendo una superficie algo opaca y por lo tanto, son utilizados otros materiales como el acetato de celulosa.

d) Características de fraguado.-

El material restaurador ideal debe fraguar en virtud de una reacción fácil de activar que se complete si es necesario y que no sea influenciada en forma significativa por variables tales como la temperatura y la humedad. Con las resinas de BIS-GMA activadas químicamente, esto es alcanzado sin dificultad y la polimerización es lograda fácilmente en las condiciones impuestas.

El uso de luz halógena para activar la reacción de fraguado tiene algunas ventajas, especialmente la que no es necesario colocar el material en la cavidad mientras se está produciendo la reacción. En este caso el material no curado es colocado en la cavidad y puede ser contorneado antes de aplicar la fuente de luz halógena. Los fabricantes de estas resinas compuestas suministran luces halógenas especiales para ser utilizadas con sus productos. Es posible que la luz

halógena tenga efectos nocivos en los pacientes y operadores. Es difícil establecer un juicio seguro sobre este aspecto, ya que existen pocos datos científicos.

La principal causa de preocupación es el daño a la vista que puede producir la luz. Es prudente tomar precauciones para evitar la exposición de los ojos en forma directa a la luz halógena y algunos fabricantes de fuentes de luz colocan protecciones a la varilla transmisora, muchos operadores también toman la precaución de proteger sus ojos y los del paciente con anteojos para sol.

Para una eficiente activación del sistema de resina el extremo de la varilla debe ser colocado normalmente muy próximo a la superficie de la restauración y mantenida en posición del tiempo necesario, que varía según el producto y el tipo de restauración. Un punto muy importante en este momento es tener presente que la cantidad de polimerización que es obtenida depende de la cantidad de energía proveniente de la luz halógena que es absorbida. Si, en un volumen dado de material es absorbida poca energía, la polimerización será incompleta. Esto tiene varias implicancias. Primero, es importante seguir las instrucciones del fabricante, en lo que respecta a la distancia entre el extremo de la varilla y la restauración y el tiempo de aplicación de la luz, ya que ambos factores controlan la cantidad de energía que alcanza a la restauración. El espesor de la restauración también es importante ya que la energía total necesaria para obtener el grado de polimerización correcto depende del volumen. Para una profundidad de 1-2 mm esto no presenta un problema; sin embargo, pueden aparecer dificultades con capas más gruesas y en este caso puede ser necesario confeccionar la restauración por porciones, y en el caso de la mayoría de las restauraciones de Clase IV hacer llegar la

luz tanto por vestibular como por palatino.

e) Tiempo de fraguado.-

Al igual que el tiempo de trabajo, varía ligeramente de un producto a otro, pero, generalmente está en el orden de tres minutos. Es esencial no movilizar la restauración durante este lapso, después de transcurrido el cual, puede ser retirada la matriz utilizada para contornearla y eliminar los excesos. Después de más o menos 2 minutos adicionales puede ser continuado el contorneado final y el acabado, si es necesario.

Estas distintas etapas de la polimerización, pueden ser explicadas de la siguiente manera: Durante la mezcla, el activador comienza a reaccionar con el iniciador, haciendo que se formen radicales libres, estos radicales libres no pueden iniciar la polimerización directamente ya que existen pequeñas cantidades de inhibidores que reaccionan con los primeros radicales libres. Esto establece el tiempo de trabajo. Una vez que se han agotado las moléculas del inhibidor, los radicales libres pueden reaccionar con las moléculas de la resina. Durante el tiempo de fraguado se produce la polimerización y el entrecruzamiento químico de las cadenas, lo que es denominado formación del gel. Al cabo de estos tres minutos, o el tiempo que corresponda al sistema, se habrá producido el entrecruzamiento de cadenas necesario para desarrollar una dureza razonable. Sin embargo, el endurecimiento continúa al proseguir ese proceso, especialmente debido a la unión de las partículas de relleno con las moléculas de resina. Después de unos pocos minutos se habrá desarrollado suficiente resistencia como para permitir el acabado que sea necesario llevar a cabo, aunque la resistencia final sea alcanzada más adelante.

4.3.8.- Estabilidad dimensional del fraguado

Hay que recordar que la contracción que acompaña a la polimerización de las resinas acrílicas para obturación era alrededor de 5-6 por ciento en volumen. Varios factores se combinan para reducir la contracción de las resinas compuestas hasta alrededor de una décima de ese valor, normalmente a 0,65 por ciento. En primer lugar existe un alto contenido de relleno, lo que reduce la cantidad de resina disponible para la polimerización a sólo 20-25 por ciento del total. En segundo lugar, la molécula de dimetacrilato del BIS-GMA es mucho más grande que la de metacrilato de metilo, por lo que son necesarios menos pasos de polimerización produciéndose en esta última una menor contracción ya que cada doble ligadura que se rompe es la que contribuye a ese cambio dimensional.

El punto importante sobre esta contracción es, por supuesto, el efecto que tiene sobre la adaptación marginal. La evidencia clínica existente sugiere que las resinas compuestas tienen buena adaptación marginal, lo que puede ser principalmente debido a esa menor contracción. Puede haber, sin embargo, otro factor involucrado, tales como la tendencia de estas resinas compuestas a absorber algo de agua, lo que produce un aumento de volumen, que contrarresta la contracción de la polimerización. Una cifra corriente para la absorción acuosa en equilibrio es 1,5 por ciento, que es muy similar a la cifra correspondiente a la contracción de polimerización.

4.3.9.- Estética

La presencia de una fase cerámica o de vidrio en el interior de una resina, permite variar las propiedades óptimas de la estructura combinada dentro de un rango considerable y la

cuidadosa selección del relleno. En este sentido permite desarrollar materiales restauradores con excelente estética. Las resinas compuestas, sin embargo, pueden experimentar cambios en su aspecto, a través del tiempo. Una de las razones más importantes para que esto suceda es la dificultad para obtener y mantener un correcto acabado de la superficie de la restauración. Esto es debido a la naturaleza heterogénea del material, que contiene partículas extremadamente duras como relleno incluidas en una matriz de una resina que es mucho más blanda. Es sumamente difícil obtener una superficie lisa y uniforme como ejemplo:



Los problemas surgen con la abrasión de la superficie cuando se desprenden las partículas de relleno o cuando se abrasiona más la matriz de resina:



Esto puede ocurrir durante el procedimiento de acabado de la restauración o durante su uso posterior.

Los mejores resultados son obtenidos con la superficie que deja la matriz utilizada para el contorneado. Si es necesario realizar algún acabado es importante esperar hasta después de la etapa del gel para realizar cualquier tallado. Las formas adicionales pueden ser obtenidas con puntas finas de diamante o fresas de carburo, efectuando el pulido final con materiales apropiados, tales como discos y piedras abrasivas de grano fino.

El deficiente acabado superficial, por supuesto, favorece la acumulación de placa, lo que produce decoloración superficial. La resina en sí misma puede decolorarse independientemente de la condición de su superficie. En las resinas compuestas, los cambios de color estaban asociados con oxidación o reordenamientos moleculares inducidos por radiaciones sobre el activador basado de aminas, la dimetil-p-toluidina. El uso de otras aminas activadoras ha reducido la magnitud de este problema, pero éste también puede surgir de la molécula de BIS-GMA en sí misma, ya que partes de ella pueden descomponerse. Todas las resinas compuestas con BIS-GMA pueden decolorarse en alguna medida y aunque la magnitud real varía de un producto a otro, constituyen limitación en la duración de estas restauraciones.

4.3.10.- Propiedades mecánicas

Las propiedades mecánicas de estos materiales son considerablemente mejores que las de las resinas acrílicas sin refuerzo y del cemento de silicato. Mientras que en los acrílicos son comunes valores de 30 MN/m² para la resistencia traccional y 70 MN/m² para la resistencia compresiva, las resinas compuestas tiene valores de resistencia traccional del orden de 40-60 MN/m²

(generalmente alrededor de 45 MN/m²) y resistencia compresiva de 200-250 MN/m², alcanzando ocasionalmente 300 MN/m² respectivamente). Sin embargo, la resistencia a la abrasión de las resinas compuestas, no se aproxima a la de la amalgama en la práctica clínica y la pérdida de forma anatómica de las restauraciones es un problema significativo. Esto se produce aún cuando ensayos de laboratorio permiten predecir un comportamiento superior al de las amalgamas.

Aún cuando algunos expertos aseguran que los materiales de este tipo pueden ser utilizados en cavidades de Clase II debido a sus propiedades mecánicas comparables a la de la amalgama, esto no constituye un procedimiento universalmente recomendado.

4.3.11.- Propiedades físicas

La conductividad térmica de las resinas compuestas es similar a la de las resinas acrílicas y por eso no presentan problemas. Es posible que con las resinas compuestas se produzca percolación y filtración marginal. Su significado clínico no es claro, pero mediante el uso de las técnicas correctas este problema parece ser de importancia secundaria.

4.3.12.- Compatibilidad con los tejidos y fluidos bucales

a) Efectos adversos sobre las resinas compuestas.-

Al igual que la resina acrílica, la resina de BIS-GMA es virtualmente insoluble en los fluidos bucales. La presencia de un relleno inerte tiene poco efecto,

especialmente si es posible lograr establecer una buena unión a través del agente de enlace de manera que no exista una degradación significativa de la resina compuesta en el medio bucal.

Las resinas compuestas absorben algo de agua, normalmente hasta un contenido en equilibrio de 1,5 por ciento en volumen. En realidad esto puede ser beneficioso al contrarrestar la contracción de polimerización. El relleno absorbe muy poca agua y la mayoría se encuentra en la matriz de relleno. No es conveniente que se produzca demasiada absorción de agua ya que afecta las propiedades de resina compuesta, especialmente si llega a debilitar la unión resina-relleno. La excesiva absorción de agua produce pérdida de la resistencia mecánica, de la resistencia al desgaste y de la estabilidad de color.

b) Efectos adversos sobre los tejidos bucales.-

No está claro la magnitud del daño pulpar que producen las resinas compuestas; la evidencia sugiere que con el uso de las resinas compuestas, no se producen los efectos irreversibles sobre la pulpa que provoca el cemento de silicato. También parece que las resinas compuestas son superiores en este sentido a las resinas acrílicas y ha sido estimado que esto es debido a la menor capacidad irritante del monómero involucrado. Sin embargo, la superficie rugosa que produce la abrasión, facilita la acumulación de placa y ello puede dañar las estructuras que rodean al diente.

Cualquiera que sean los méritos en este sentido de los diferentes productos, todos los fabricantes

recomiendan el uso de una protección pulpar apropiada para disminuir el riesgo.

c) Efectos benéficos sobre los tejidos.-

Aunque han habido intentos para incorporar fluoruros a las resinas compuestas, la operación no ha tenido éxito debido a la imposibilidad de que salgan de la resina y se incorporen a la estructura del diente. Por ello no se logran beneficios para el diente con la utilización de estos materiales. En cambio, la incidencia de caries secundaria es muy baja, aún en ausencia de este efecto, presumiblemente debido a la buena adaptación marginal y resistencia a la percolación.

d) Adhesión.-

Aunque era esperado que las resinas compuestas basadas en BIS-GMA se pudieran adherir de alguna manera a la estructura dentaria, ello no ha ocurrido en la práctica y en este sentido no representan un adelanto real sobre otros materiales. Sin embargo, ha resultado muy importante en este sentido el uso de la técnica del grabado ácido para mejorar la adaptación de los materiales restauradores a la estructura dentaria. Esta técnica ha sido desarrollada simultáneamente con la aparición de las resinas compuestas y, aunque la adhesión en sí misma no ha sido mejorada, el uso de las resinas compuestas, conjuntamente con la técnica del grabado ácido ha permitido una superación considerable en el sellado marginal y la retención obtenida en las restauraciones y esto, a su vez, ha permitido introducir cambios en la práctica de la

operatoria dental.

Se ha podido apreciar que las resinas compuestas basadas en BIS-GMA, ofrecen considerables ventajas sobre otros materiales restauradores estéticos. No son ideales, sin embargo pues tienen algunas desventajas, especialmente en la dificultad para obtener con ellas un correcto acabado de la superficie, la reactivante escasa resistencia a la abrasión y la tendencia a pigmentarse y cambiar de color.

CAPITULO V

MATERIALES RESTAURADORES COMPUESTOS MODIFICADOS

5.1. SIMPLE MODIFICACION DE LA MOLECULA DE BIS - GMA

La molécula de BIS-GMA contiene grupos oxhidrilos que son parcialmente responsables de la absorción de agua por parte de la resina. Han sido obtenidas moléculas similares sin estos grupos oxhidrilos, lo que ha permitido que la incorporación de agua a la resina sea mucho menor, posiblemente de alrededor de 0,1 por ciento. Aunque esto es conveniente para evitar cambios desfavorables en las propiedades mecánicas, todavía queda por establecerse la ausencia de aumento de volumen por esa causa no determina que la adaptación marginal sea más deficiente.

5.2. MODIFICACIONES EN EL TAMAÑO DE COMPOSICION DEL RELLENO

Uno de los desarrollos más interesantes en el campo de las resinas compuestas ha sido el uso de partículas mucho más pequeñas como relleno. La teoría general de las estructuras compuestas demuestra que, hasta un determinado límite, cuando menor es el tamaño de partículas mayor es la resistencia y algunas resinas comercialmente existentes son utilizadas partículas de mucho menos de 1 micra, en comparación con el rango entre 10 y 40 micras.

Las propiedades mecánicas de estos materiales son iguales o mejores que las de amalgama y que también ha podido ser mejorada la resistencia a la abrasión. Reviste especial importancia la posibilidad de obtener un mejor pulido con estos

materiales, ya que no existen partículas grandes que puedan hacer rugosa la superficie. Queda por ver si la superioridad que todo esto representa resulta en la práctica.

5.3. RESINAS MODIFICADAS

Varios fabricantes han introducido resinas que son sustancialmente no totalmente diferentes de la obtenida a partir del dimetacrilato aromático BIS-GMA. Un tipo de resina, que ha sido investigado en profundidad y que es la base de, por lo menos, tres materiales que existen en el comercio es dimetacrilato de uretano. Es posible obtener muchos tipos diferentes de dimetacrilato de uretano, la naturaleza de la misma controla las características del material. Por lo menos dos tipos diferentes son utilizados en resinas compuestas para uso odontológico. También para estas resinas debe ser utilizado algún comonomero adecuado para disminuir la viscosidad. Las características de manipulación clínica y las propiedades mecánicas, físicas, químicas y biológicas de estas resinas compuestas no parecen ser significativamente distintas de las de las resinas compuestas basadas en BIS-GMA.

5.4. RESINAS CURADAS CON LUZ VISIBLE

Ya han sido visibilizadas las ventajas de los sistemas de resinas curadas con luz ultravioleta sobre los sistemas de dos pastas. El uso de la luz ultravioleta, sin embargo, tiene alguna desventaja derivada de los riesgos potenciales de la luz en sí misma y de dificultades potenciales en cuanto a la profundidad del curado. Esto ha conducido al desarrollo de un sistema de curado con luz visible.

La resina compuesta, inicialmente presentada con este sistema es un material compuesto basado en dimetacrilato de uretano y

un relleno radioopaco. El uso del método de curado por luz visible, en lugar de la activación química o con luz ultravioleta, no influye en la selección del tipo de resina, ya que estos métodos están referidos tan sólo a la forma de activación del proceso de generación de radicales libres. Una vez que estos se han formado, el proceso continúa un camino establecido, que es independiente del método mediante el cual haya sido activado su producción. La real diferencia, por lo tanto, se encuentra en el sistema catalizador. En este caso, es utilizada una dicetona y una amina. Estas no interactúan en ausencia de luz.

Cuando actúa sobre ellas una luz azul con una longitud de onda del orden de 440-480 micras, la cetona absorbe energía transformándola al estado de "excitación". Esta cetona luego extrae electrones de la amina para producir dos radicales libres, uno derivado de la cetona y otro de la amina, que inician la polimerización. Con este material es suministrada una fuente de luz visible que es menos costosa que la fuente de luz ultravioleta y no presenta los peligros de ésta.

La vida útil de almacenamiento de esta resina compuesta parece ser muy buena. En el envase sin abrir, la dicetona actúa por sí misma como inhibidor de la polimerización, siempre y cuando no exista luz; es sólo en presencia de luz de alta intensidad y de longitud de onda adecuada que actúa como catalizador, por ello es posible lograr una duración de almacenamiento de más o menos dos años. No hay que dejar los envases abiertos, ya que luz diurna común puede iniciar las reacciones después de una exposición prolongada.

5.5. POSIBILIDADES Y APLICACIONES DE LAS RESINAS COMPUESTAS

Las resinas compuestas pueden ser utilizadas como restauración estética en cualquier situación anteriormente tratable con

cemento de silicato. Además, sus superiores propiedades mecánicas han permitido su uso en cavidades más extensas, en las cuales las restauraciones comprenden la restauración del borde incisal con las resinas compuestas.

El uso de las resinas compuestas en los dientes posteriores, ha sido sugerido como una posibilidad. Existen varios problemas a corto plazo en ese sentido, y la duración de las restauraciones es dudosa. Es difícil condensar resinas compuestas en cavidades próximo-oclusales en las que ha sido colocada previamente una banda matriz, sin que queden disidencias en la zona gingival.

Para obtener los resultados más satisfactorios, la matriz debe rodear por completo a la resina durante el grabado, para comprimirla y permitir la obtención de un correcto contorno. En dientes posteriores es indispensable una banda convencional adaptada adecuadamente con un parte oclusal adicional premodelada. Los dispositivos de este tipo, es decir con dos componentes, son difíciles de manejar y resulta siempre necesario tallar la restauración en oclusar una vez endurecida.

Aunque muchas resinas compuestas hoy en día contienen radiopacificadores, las que no los contienen son difíciles de evaluar radiológicamente. Por ello puede ser difícil detectar la presencia de excesos y defectos en el margen gingival. Además y mucho más importante es que las resinas compuestas utilizadas en oclusal de dientes posteriores se desgastan rápidamente, perdiendo la forma anatómica. Gradualmente se van perdiendo zonas anatómicas importantes como los rebordes marginales.

Como existe poca adhesión específica, entre la matriz de estos materiales y la estructura dentaria, es necesario comprobar la existencia de una adecuada retención mecánica de la restauración por medio del diseño cavitario apropiado o quizás por medio del uso de elementos de retención adicional, como

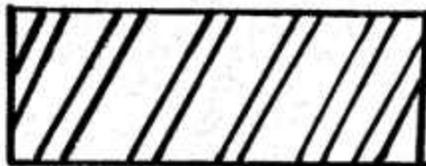
alambres. Sin embargo, el desarrollo de la técnica de grabado ácido, que será analizada a continuación, ha permitido mejorar muchísimo la adhesión mecánica de estas restauraciones.

5.6. TECNICA DEL GRABADO ACIDO

Si la superficie de esmalte es tratada con ácido apropiado la fase mineral puede ser grabada en forma selectiva. De esta manera puede ser obtenida una superficie irregular que facilita la adhesión mecánica. Esta técnica es aplicada hoy extensamente en la práctica clínica, para ayudar a la retención de las restauraciones y mejorar el sellado entre la restauración y el diente.

Distintas fórmulas de ácido han sido utilizadas, pero es típico el uso de ácido fosfórico al 37 por ciento; aplicado sobre el esmalte previamente pulido produce la formación de muchos pequeños canales en este tejido. El grabado generalmente es llevado a cabo durante un minuto. En situación ideal, los prismas del esmalte se disuelven dejando la sustancia interprismática intacta.

(a)



(b)



a) Superficie del esmalte sin grabar; b) Grabado de los Prismas;

Los canales resultantes tienen alrededor de 5 Micras de diámetro y se extienden entre 25 y 50 micras en profundidad.

En condiciones diferentes el grabado puede estar limitado a la sustancia interprismática, quedando indemnes los prismas y a veces es posible lograr que ambos componentes se ataquen con la misma intensidad.

(c)



(c) Grabado de la sustancia interprismática

(d)



(d) Grabado de los prismas y de la sustancia interprismática

Esto acontece cuando el grabado es prolongado indebidamente y, obviamente, no se gana nada con el resultado obtenido. Varios factores influyen en el patrón de grabado, entre ellos, la orientación de los prismas del esmalte en relación con la superficie, la concentración de ácido y el tiempo durante el que es aplicado.

Del párrafo previo surge que no tiene mucho sentido grabar las paredes de muchas cavidades convencionales ya que éstas involucran cortes longitudinales de los prismas. Este supuesto es confirmado por la aparición de microfiltraciones adyacentes a las obturaciones, en cavidades tratadas de esta manera. La orientación de los prismas es por lo tanto importante en la aplicación clínica de la técnica del grabado ácido.

Una vez obtenida la formación de canales en el esmalte, es obvio que es importante comprobar que sean llenados en forma efectiva con prolongaciones de la resina. Para lograrlo, varias presentaciones comerciales de materiales incluyen una resina de

baja viscosidad, y sin partículas de relleno. En la mayoría de los productos, las partículas de relleno son demasiado grandes para entrar en los canales y pueden obstruir la penetración de la resina. Las resinas usadas como capa intermedia se prolongan en el interior de los canales y se unen químicamente con la matriz de la resina compuesta, que luego es colocada sobre ellas:



- a) Uso de la resina intermedia sobre el esmalte grabado con ácido y con la resina compuesta.

Algunos autores creen que las resinas intermedias pueden no ser necesarias, ya que la resina de la pasta en realidad penetra en los canales, dejando a las partículas de relleno en la masa adyacente a la superficie grabada:



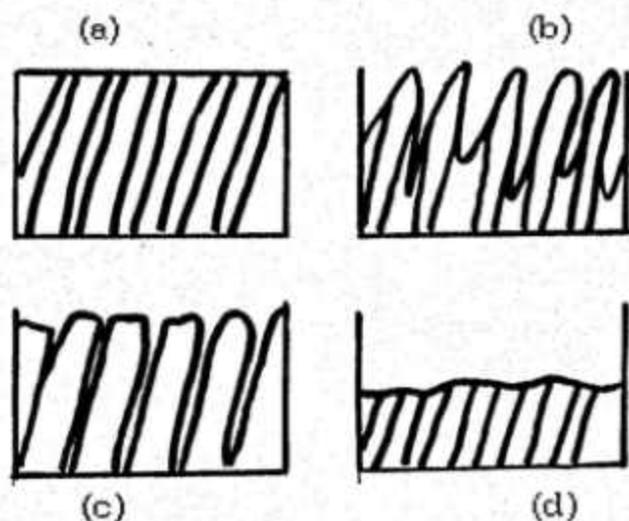
- b) Resina compuesta, sin la resina intermedia

En este caso la resistencia de la unión, que puede ser tan elevada como 31MN/m^2 , es la misma que la obtenida al utilizar una resina intermedia. Existen algunas dudas, sin embargo sobre la durabilidad de la unión, que podría ser menor si no fuera utilizada la resina intermedia. La resistencia de la unión es tan buena que la falla es más probable que se produzca dentro de la resina o el esmalte.

5.7. MECANISMO DE ADHESION

Varios factores pueden contribuir a la adhesión de las resinas compuestas, obtenidas con el grabado ácido. Generalmente es aceptado, que la traba mecánica de las prolongaciones de la resina en el interior del esmalte grabado es el factor más importante.

La superficie de contacto entre la resina y el diente también aumenta como puede ser apreciado:



- a) Superficie del esmalte sin grabar; b) Grabado de los prismas;

- c) Grebado de la sustancia interprismática; d) Grebado de los prismas y de la sustancia interprismática.

El ácido también contribuye a eliminar parte de la superficie y a dejar expuesto tejido más reactivo, de manera que también pueda ser obtenida algo de adhesión específica, también a la mayor posibilidad de mojar la superficie así preparada, favoreciendo el íntimo contacto entre las fases, facilitando ese efecto.

5.8. SELECCION DE MATERIALES PARA PROTECCION PULPAR AL UTILIZAR RESINAS COMPUESTAS

La mayoría de los fabricantes recomiendan el empleo de una base cavitaria debajo de las resinas compuestas, debido a que existe la posibilidad de irritación por parte de los monómero libres y otros componentes antes de la polimerización, y en algunos productos el aumento de temperatura durante ese proceso puede ser apreciable. Sin embargo, las evidencias sugieren que estos materiales no son tan irritantes como el cemento de silicato y en una situación clínica puede resultar conveniente no colocar base en una cavidad muy poco profunda para no perjudicar la retención y la estética.

Los materiales para protección pulpar que contienen aceites esenciales plastifican las resinas y por eso son incompatibles con ellas. No deben ser utilizados el óxido de cinc/eugenol ni sus modificaciones. Por cierto, es posible generalizar diciendo que el óxido de cinc/eugenol no debe ser utilizado debajo de ninguna restauración estética. Todos los otros protectores son compatibles con las resinas compuestas, pero los más convenientes son preparados de hidróxido de calcio que son presentados en dos pastas. Aunque son débiles, no tienen que soportar las tensiones durante la colocación de la restauración.

Algunos han sugerido que no deben ser utilizados los preparados de este tipo que contienen cloroformo en las resinas compuestas basadas en resina acrílica, ya que éstas son disueltas por aquel. Como existen pocas resinas basadas en este sistema, hoy en día esto no constituye un problema. Por cierto, es poco probable que la cantidad de cloroformo en la base cavitaria sea suficiente como para producir un efecto apreciable.

CAPITULO VI

ADHESIVOS DENTINARIOS

Los adhesivos dentinarios se han usado ampliamente en los años recientes. Esos materiales se adhieren al diente y a las resinas compuestas, reduciendo la filtración marginal de las restauraciones de resinas compuestas.

La capacidad de colocar una restauración adhesiva, que tenga una unión resistente y durable al diente, es ventajosa para el clinico. La restauración adhesiva permite una preparación más conservadora, promueve menos microfiltración, menor cantidad de manchas marginales y reduce la caries secundaria.

6.1. INTRODUCCION

Las resinas compuestas las introdujo Bowen en la profesión dental en 1958, y se ha convertido en el material estético restaurador más popular.

Aunque muchas mejoras se han hecho en las resinas compuestas, su mayor desventaja es la contracción que ocurre durante el proceso de polimerización. La cantidad de contracción varía entre los materiales, pero la apertura se produce siempre entre las paredes cavitarias y el material restaurador, y permite el infiltrado de bacterias y fluidos. Este fenómeno es conocido como microfiltración, caries secundaria e irritación pulpar.

Debido a que las resinas compuestas no pueden unirse químicamente a la estructura del diente, necesitan preparaciones cavitarias con retenciones mecánicas, tales como ranuras retentivas, esto significa el sacrificio de estructura

dentaria sana para crear una retención adecuada de la restauración.

6.2. EL GRABADO ACIDO Y LA TECNICA DE LA UNION

La técnica del grabado ácido la describió originalmente Buonocore en 1955 y se desarrolló por la incapacidad de las resinas acrílicas de unirse químicamente al esmalte y la dentina. La técnica fue luego mejorada al introducir las resinas sin rellenos (agentes de enlace) como un material intermedio entre la resina compuesta y el esmalte grabado. Esto se ha transformado en un procedimiento normal conocido como grabado ácido-técnicas de unión. La ventaja primaria es la unión mecánica (física) entre la resina y el esmalte grabado. La retención y la adaptación de la restauración mejora y se reduce sustancialmente la microfiltración marginal.

6.3. MECANISMOS DE ADHESION

El potencial de ventajas de la unión a la dentina ha sido reconocido por la profesión dental. Las investigaciones en la unión a la dentina han progresado en los últimos 20 años y han llevado a la existencia de un gran número de materiales. El exacto mecanismo de acción de la unión a la dentina no está claro.

La molécula de estos materiales tiene dos funciones: debe reaccionar con los constituyentes de la dentina y debe copolimerizar con la resina compuesta. Los componentes de la superficie de la dentina con la cual los adhesivos dentinarios reaccionan son inorgánicos o sustancias ferrosas u orgánicos como el colágeno.

Además de los requerimientos básicos de biocompatibilidad e insolubilidad en los fluidos orales, los adhesivos dentinarios deben producir una unión adecuada resistente entre la dentina y el material restaurado dentro de un período específico, y esta unión debe soportar las tensiones que ocurren durante la polimerización. En las resinas curadas por luz, la unión resistente, suficiente, debe ocurrir en los primeros segundos de exposición a la luz.

El Scotchbond (un sistema de adhesión a la dentina), fue uno de los primeros adhesivos en aparecer en el mercado en 1983 y se ha estudiado extensamente. De acuerdo a los reportes de los fabricantes (3M) el componente funcional del material es un éter clorofosfonado (clorofosfonado BIS-GMA). Después que los dos componentes se mezclan y colocan en la dentina, ocurre una reacción durante la cual el clorofosfonado BIS-GMA se une al componente cálcico de la dentina y va a una polimerización con el monómero diluido de los materiales restauradores.

Debido a que este proceso es relativamente lento, la 3M recomienda retardar el procedimiento de terminado en 5 minutos después que el material se ha colocado. Otra ventaja del Scotchbond es la excelente adhesión al esmalte.

6.4. CONCLUSION

Los adhesivos dentinarios se han desarrollado rápidamente. La mayoría de los estudios se han realizado in vitro; por lo tanto, la conducta de esos materiales in vivo aún no es del todo clara. Se necesitan investigaciones adicionales para mejorar los adhesivos dentinarios que existen actualmente y para entender mejor la seguridad biológica y efectividad en condiciones clínicas. Será necesario mejorar las propiedades de las resinas compuestas para minimizar los problemas de contracción, microfiltración y

adhesión a los tejidos dentarios. La investigación de los adhesivos dentinarios puede contribuir significativamente a mejorar las resinas compuestas.

CAPITULO VII

LA RESTAURACION PREVENTIVA DE RESINA EN NIÑOS DE 6 a 12 AÑOS

7.1. INTRODUCCION

La restauración preventiva de resina, es una restauración mínimamente invasiva y no metálica, que está indicada idealmente en la restauración de lesiones de caries pequeñas en las fosas y fisuras de los dientes permanentes o primarias del sector posterior.

Lo que ha contribuido en gran parte al desarrollo y popularidad de esta técnica ha sido, primero, la publicación y refinamiento de la técnica de grabado ácido, y segundo, la baja reciente en la incidencia de caries. Estos factores han permitido que el clínico e investigadores proyecten enfoques más conservadores al uso tradicional de la amalgama de plata, como material a escoger en odontología operatoria. Uno de esos enfoques conservadores es la restauración preventiva de resina.

La odontología restauradora, en su forma clásica, ha cambiado la necesidad de remover los tejidos enfermos con la de preparar el diente para recibir las propiedades o deficiencias de los materiales restauradores usados. Esas necesidades se refieren a la remoción de mucha estructura dentaria sana, para facilitar los procedimientos restauradores. Por ejemplo, si una lesión cariosa debiera restaurarse con amalgama en un primer molar permanente, tendría que removerse estructura dentaria sana, después que se ha eliminado la lesión cariosa, para compensar las deficiencias de la amalgama como material restaurador. La amalgama es extremadamente frágil en capas delgadas; por lo

tanto, la preparación de la cavidad colusal se ha extendido tradicionalmente. Similarmente, la amalgama no tiene efecto preventivo contra la caries. Los clínicos han seguido la filosofía de Black de "extensión por prevención", que incorpora las fisuras anatómicas oclusales y las superficies adyacentes bucales y linguales dentro de la preparación cavitaria. El diente preparado se restaura luego con amalgama. Teóricamente las áreas restauradas se hacen menos susceptibles a la caries debido a que las áreas de puntos y fisuras, donde las bacterias se multiplican y producen ácidos para la descalcificación del esmalte, se han removido.

La aparición de las técnicas del grabado ácido ha llevado a métodos más conservadores de la restauración del diente, que nos permiten remover la enfermedad y restaurar el diente sin un daño introgénico irreversible de la odontología restauradora convencional.

7.2. LA RESTAURACION PREVENTIVA DE RESINA

El procedimiento de la restauración preventiva de resina evolucionó del uso de los sellantes de puntos y fisuras en la odontología preventiva. Es una extensión de la prevención de sellar las zonas susceptibles de caries, a una restauración de la caries mínima y el sellado concomitante de las zonas de caries susceptibles adyacentes a los puntos y fisuras que se remueven en la preparación cavitarias convencional de "extensión por prevención"

La "extensión por prevención" se propuso para eliminar la frecuencia de las restauraciones múltiples de las superficies de puntos y fisuras. La restauración de una pequeña área en la anatomía oclusal de un molar frecuentemente era seguida por la restauración de varias áreas, a menos que todas las fisuras

susceptibles se removieran inicialmente. De tal manera que la estructura sana se removería para prevenir que la caries recurriera en la misma superficie.

Aún realizada correctamente, "la extensión por prevención" no garantiza protección contra el ataque continuo de caries.

El reto de la odontología preventiva ha sido el desarrollo de métodos donde lesiones de caries mínimas (usualmente en molares permanentes jóvenes) puedan restaurarse sin la remoción de una cantidad significativa de estructuras dentarias, mientras la caries es prevenida simultáneamente del ataque de otros puntos y fisuras, en la misma superficie.

7.3. RESTAURACION PREVENTIVA DE RESINA (RPR) TIPO 1

La técnica de RPR tipo 1 se usa cuando las caries de puntos y fisuras son mínimas o cuando el operador tiene dudas acerca de la presencia de caries o no quiere usar el sellante de puntos y fisuras.

Primero se remueve el tejido cariado, de manera más conservadora posible, o será necesario extender la preparación dentro de la dentina si la caries no ha penetrado profundamente. Una base protectora no es necesaria si la dentina no está involucrada. Una vez terminada la preparación de la superficie o fisuras, el diente se graba y se aplica el sellante de punto y fisuras. El atrapamiento de aire, puede evitarse haciendo que pequeñas cantidades de sellantes fluyan dentro de la preparación con la punta de un explorador. El sellante remanente puede aplicarse después que la pequeña preparación se ha obturado.

Finalmente se debe evaluar la oclusión y la resina remanente se elimina con fresas adecuadas o fresas de acabado de resinas compuestas.

7.5. RESTAURACION PREVENTIVA DE RESINA (RPR) TIPO 3

La restauración preventiva tipo 3 es similar a la tipo 2, excepto que la capa de sellante forma una parte integral de la restauración. En este tipo de restauración, la resina se usa solamente para restaurar la preparación cavitaria, luego se aplica los sellantes de puntos y fisuras para sellar las fisuras adyacentes.

7.6. LA RESTAURACION PREVENTIVA DE RESINA (RPR)

Está idealmente indicada para lesiones de caries mínimas en dientes que de otra manera perderían una cantidad considerable de estructura dentaria, si se sigue la filosofía Black de "extensión por prevención". Con la RPR pueden obtenerse beneficios significativos, no solamente de mantener estructura dentaria, sino el efecto de reforzamiento que resulta de utilizar resinas compuestas en lugar de amalgamas.

La restauración inicial de un diente con la RPR ofrece una opción interesante en los controles de tratamientos restauradores que el diente puede recibir en los años subsiguientes. La destrucción de la estructura dentaria en el retratamiento de una RPR es mínimo.

En la mayoría de los casos, no es necesaria la remoción del material existente, más bien el clínico remueve la capa superficial de la resina, limpia las áreas adyacentes de esmalte y une otra capa de resina. Lo cual no es posible de realizar con restauraciones metálicas.

susceptibles se removieran inicialmente. De tal manera que la estructura sana se removería para prevenir que la caries recurriera en la misma superficie.

Aún realizada correctamente, "la extensión por prevención" no garantiza protección contra el ataque continuo de caries.

El reto de la odontología preventiva ha sido el desarrollo de métodos donde lesiones de caries mínimas (usualmente en molares permanentes jóvenes) puedan restaurarse sin la remoción de una cantidad significativa de estructuras dentarias, mientras la caries es prevenida simultáneamente del ataque de otros puntos y fisuras, en la misma superficie.

7.3. RESTAURACION PREVENTIVA DE RESINA (RPR) TIPO 1

La técnica de RPR tipo 1 se usa cuando las caries de puntos y fisuras son mínimas o cuando el operador tiene dudas acerca de la presencia de caries o no quiere usar el sellante de puntos y fisuras.

Primero se remueve el tejido cariado, de manera más conservadora posible, o será necesario extender la preparación dentro de la dentina si la caries no ha penetrado profundamente. Una base protectora no es necesaria si la dentina no está involucrada. Una vez terminada la preparación de la superficie o fisuras, el diente se graba y se aplica el sellante de punto y fisuras. El atrapamiento de aire, puede evitarse haciendo que pequeñas cantidades de sellantes fluyan dentro de la preparación con la punta de un explorador. El sellante remanente puede aplicarse después que la pequeña preparación se ha obturado.

conserven al máximo la estructura dentaria.

Sin embargo, las restauraciones posteriores con resina no pueden ser usadas siempre para reemplazar todas las restauraciones de amalgama, ellas deben ser cuidadosamente consideradas por las ventajas que ofrecen, como ser estética y fortalecimiento del diente.

8.2. TECNICA

Las ventajas de una restauración posterior con resina están maximizadas en el caso de pequeñas lesiones de caries y cuando no hay restauraciones en el diente, en estos casos se pueden aplicar diseños de cavidades no tradicionales y así aumentar la conservación de estructura dentaria y minimizar la superficie expuesta al desgaste. Pero el diseño de estas cavidades no tradicionales incluye el uso de formas de retención y resistencia, éste no viola las reglas básicas de diseño de cavidades dado por Black.

8.2.1.- Forma general

Debe removerse solo la estructura dental afectada por las caries permitiendo un adecuado acceso a las caries. La extensión por prevención se consigue sellando las fosas y fisuras, con sellantes oclusales más que extendiendo la preparación.

8.2.2.- Forma de resistencia

Para prevenir las fallas de la restauración o la fractura del diente, se hace la incorporación de líneas ángulos internos redondeados para reducir los puntos de stress. También la

CAPITULO VIII

PREPARACIONES POSTERIORES CONSERVADORAS CON RESINAS

Los nuevos materiales de resina compuesta, la concientización del paciente y sus cuidados caseros, más los programas de fluoración han llevado hacia la realización de diseños de cavidades posteriores conservadoras, y son nuevos materiales de resina compuesta que permiten al clínico preparar cavidades con una mínima remoción de material dentario.

8.1. INTRODUCCION

El interés actual dentro de la operatoria es la conservación en el diseño y preparación de las cavidades posteriores. Esto se debe al mejoramiento en los materiales dentales, mejor cuidado casero de la higiene bucal del paciente y de los avances en los programas de fluorización que han dado como resultado una reducción en las caries.

Considerando la naturaleza de la amalgama, ésta frecuentemente exige la remoción de la estructura dental no dañada para proveer el soporte y retención necesarias de las amalgamas en la cavidades.

El creciente desarrollo en los materiales de resina para restauraciones ha traído muchas ventajas para la restauración de dientes anteriores. Las resinas foto curables, cuando se usan conjuntamente con el grabado ácido del esmalte y con agentes de unión, no solo permiten la colocación de restauraciones estéticas, sino que permite hacer preparaciones cavitarias que

8.3.1.- Preparación en ranura

La preparación en ranura consiste en un cajón proximal sin extensión central. Esta preparación está indicada cuando hay una pequeña carie interproximal y cuando la oclusión en el borde marginal es liviana. El acceso a la lesión proximal se obtiene a partir del reborde marginal oclusal o donde la condición gingival lo permita, a través de bucal o lingual. El tamaño de la ranura está dado por la forma de conveniencia que se necesita para asegurar la remoción de toda la carie. La extensión por prevención no es necesaria, aunque debe hacerse un ligero bisel de los márgenes cavosuperficiales del esmalte.

8.3.2.- Preparación de túnel

Esta preparación es útil en aquellas situaciones donde existe una restauración oclusal y donde hay contactos oclusales fuertes y no puede usar la preparación en ranura. El acceso a la lesión se obtiene por una apertura oclusal en la fosa adyacente a la superficie proximal. La preparación se extiende gingival y proximalmente hasta el túnel de la lesión. La remoción de la carie define las dimensiones internas de la preparación. El área de contacto no es removida y, por ende, no debe ser reemplazada. El resultado de la preparación en túnel es la remoción de la carie con solo un acceso oclusal y una pequeña apertura a través de la superficie proximal en el punto de origen de la caries.

8.3.3.- Preparación de acceso directo

Esta se utiliza cuando la preparación del diente adyacente permite la creación de un espacio interproximal suficiente

fractura se puede prevenir usando agentes de unión dentinaria para asegurar las paredes internas de la cavidad y así se refuerza la estructura dental remanente.

8.2.3.- Forma de retención

La retención primaria de la resina es producida por cortes microscópicos producidos por el grabado con ácido en los márgenes periféricos del esmalte. La retención secundaria y la reducción de las microfiltraciones, es posible por el uso de agentes de unión dentinaria. Estas dos formas de retención son usadas adecuadamente, eliminan la necesidad de converger las paredes y de hacer muescas de retención.

8.2.4.- Forma de conveniencia

La forma de conveniencia es un elemento crucial en la preparación de cavidades conservadoras posteriores para resinas. Es importante obtener un adecuado acceso para la visualización y remoción de las caries. Debe haber el espacio adecuado para insertar el nuevo material de resina que es más viscoso.

8.3. PREPARACION CLASE II

La preparación de una cavidad clase II no sólo debe considerarse la remoción conservadora de la caries interproximal, sino también adaptarse a la situación clínica que se presenta con cada caso. La ranura, el túnel o el acceso directo estén indicados en diferentes situaciones.

que permita la remoción de la carie. Lo que se dá cuando en el diente adyacente hay preparaciones cavitarias tradicionales o coronarias. Este tipo de preparación está limitado a la carie en sus primeras etapas de desarrollo. No debe usarse en cavidades que se extienden muy profundo en la dentina.

8.4. COLOCACION

La colocación del material de resina debe hacerse muy cuidadosamente y en detalle. Los procedimientos dependen grandemente de las característica de manejo del material y del tipo de preparación cavitaria.

Se recomienda el uso de hidróxido de Calcio en cavidades profundas. También deben considerarse para su uso los cementos de vidrio ionómero ya que pueden unirse tanto a la dentina como a la resina.

que permita la remoción de la carie. Lo que se dá cuando en el diente adyacente hay preparaciones cavitarias tradicionales o coronarias. Este tipo de preparación está limitado a la carie en sus primeras etapas de desarrollo. No debe usarse en cavidades que se extienden muy profundo en la dentina.

8.4. COLOCACION

La colocación del material de resina debe hacerse muy cuidadosamente y en detalle. Los procedimientos dependen grandemente de las característica de manejo del material y del tipo de preparación cavitaria.

Se recomienda el uso de hidróxido de Calcio en cavidades profundas. También deben considerarse para su uso los cementos de vidrio ionómero ya que pueden unirse tanto a la dentina como a la resina.

CAPITULO IX

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el desarrollo de este trabajo, la recopilación de datos y la práctica clínica me han llevado a la conclusión de que estos nuevos materiales han traído muchos cambios a la odontología restauradora. Por lo cual, los procedimientos restauradores desarrollados en esta tesis, demuestran que el dogma básico es salvar estructura dentaria como primer objetivos.

Aunque las mejoras de los materiales de resina compuesta y las técnicas han ocurrido rápidamente, se necesitan otros refinamientos, se necesitan materiales con mejor resistencia al desgaste, capacidad de unión a la dentina, radiopacidad y contracción de polimerización cero, las nuevas técnicas minimizan las desventajas inherentes a las grandes restauraciones de manera significativa al reducir el tamaño de la cavidad.

Es decir, que estas nuevas técnicas y materiales, nos permiten hacer preparaciones más conservadoras y restauraciones más pequeñas, gracias a los logros de la unión adhesiva, cuya aplicación también tiene sus exigencias, puesto que de su correcta utilización depende el éxito clínico. De esta manera conseguiremos restauraciones que se adapten perfectamente a los márgenes y paredes de la cavidad que hemos preparado, lo que es fundamental para evitar la filtración bacteriana, de fluidos bucales y la consecuente aparición de recidiva de caries.

Es importante seguir cuidadosamente las instrucciones de los materiales a utilizar y cada paso de la técnica a emplear:

- 1.- Será conveniente tratar los dientes lo antes posible después de la erupción, para prevenir la caries dental.

- 2.- Preferentemente los niños a tratarse, serán niños de los primeros grados escolares (si es posible puede tratárselos antes), los que estarán en la edad de seis a siete años y en los que ya habrán erupcionado los primeros molares permanentes.
- 3.- Hay que considerar que es fundamental la concientización de nuestro paciente y la de sus padres, ellos deben comprender la importancia de cuidar la salud dental.
- 4.- Como parte de un programa de prevención, los niños habrán de ser examinados cada seis meses, tanto para el control de los sellados y obturaciones realizadas, como para el tratamiento de los dientes de erupción reciente.
- 5.- Para la aplicación clínica de cada material, considero importante seguir cuidadosamente las siguientes recomendaciones:
 - A.- La limpieza de los dientes debe realizarse con un cepillo fuerte y piedra pómez, para la eliminación de los restos de alimentos, posteriormente es importante comprobar que la superficie esté limpia de detritus, puesto que estos pueden dificultar el contacto del adhesivo con la superficie dentaria.
 - B.- Debe hacerse un cuidadoso aislamiento de la zona a intervenir con rollos de algodón y si es posible con diques dentales. El secado debe realizarse mediante aire comprimido, libre de aceite y humedad.
 - C.- La aplicación del acondicionador ácido debe hacerse con la ayuda de un pincel fino (en caso de no poseer uno, debe hacerse con una bolita de algodón o una pequeña esponja, la que debe pasarse cuidadosamente por todas las fisuras), y para ayudar su penetración puede utilizarse una sonda de punta fina.

- D.- La superficie del esmalte tras el grabado ácido, el lavado y secado, debe presentar un aspecto opaco, blanquecino y escarchado, en caso contrario tendría que repetirse la operación.
- E.- Hasta la aplicación de la obturación definitiva debemos cuidar y evitar la contaminación con la saliva ya que su humedad produce una reducción significativa de las fuerzas de adhesión.
- F.- Después que obturador o sellante a quedado endurecido, se debe realizar un examen de el trabajo efectuado, si ha quedado bien cubierta la superficie o si hay sobrantes de material (que debe ser eliminado) lo que comprobaremos con la ayuda de un papel de articular.

PRIMER CASO CLÍNICO

1.- INFORMACIÓN GENERAL.-

NOMBRE DEL PACIENTE.- Horacio Rivera

EDAD.- 8 años.

SEXO.- Masculino.

LUGAR DE NACIMIENTO.- Tarija.

NOMBRE DEL PADRE O APODERADO.- Edgar Rivera M.

DIRECCIÓN.- Calle Conado

TELÉFONO.-

OCUPACIÓN.- Constructor

ESCUELA DONDE ESTUDIA EL PACIENTE.- Escuela "La Paz"

2.- PIEZAS A TRATAR.-

EDCBA	ABCDE
87654321	12345678
87654321	12345⑥78
EDCBA	ABC④⑤

3.- DIAGNÓSTICO DE LAS PIEZAS A TRATAR.-

PIEZA D.- Caries dentinarias ocluso - proximal

PIEZA E.- Caries de esmaltes en fcses y fisuras

PIEZA 6.- Caries dentinarias oclusal

4.- OBSERVACIONES.-

Tratamiento terminado.- T/18/6/90

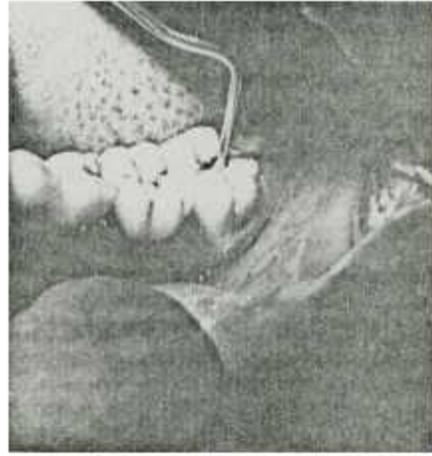
Control.- T/21/1/91

Se hizo en este paciente, un control de las restauraciones realizadas después de siete meses, donde se pudo observar la permanencia de los materiales aplicados.

*Seguimiento
Primer Caso del
Clnico*



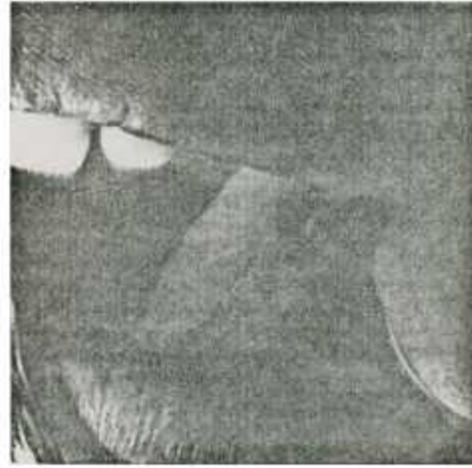
1 Pre operatorio



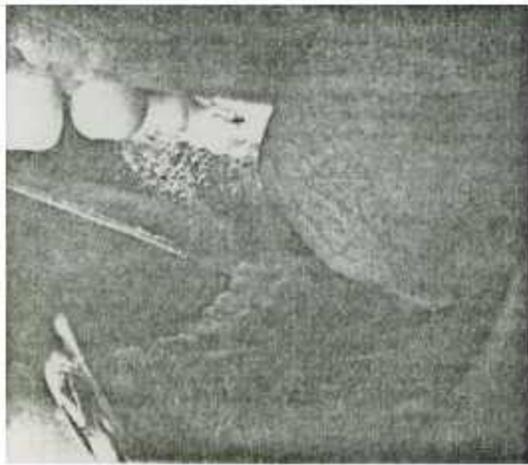
2 Pre operatorio



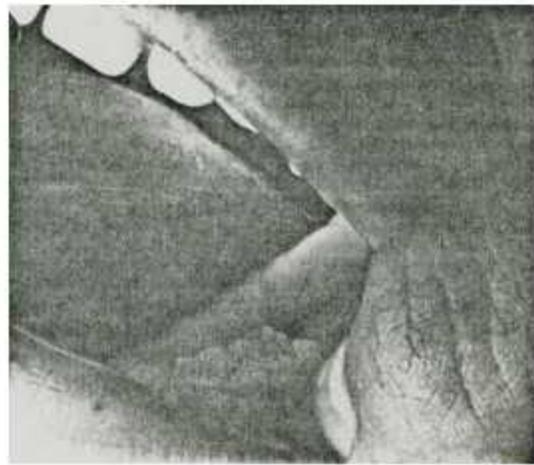
3 Colocación Ionómero Vidrio Pieza 6 Inf. Izq.



4 Aplicación ácido grabador Pieza 6 Inf. Izq.



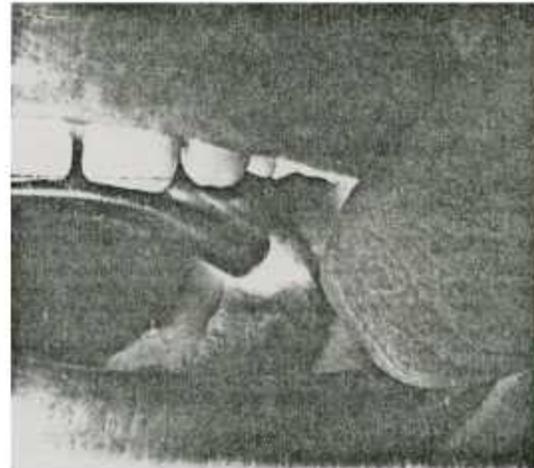
5 Lavado Pieza 6 Inf. Izq.



6 Secado Pieza 6 Inf. Izq.



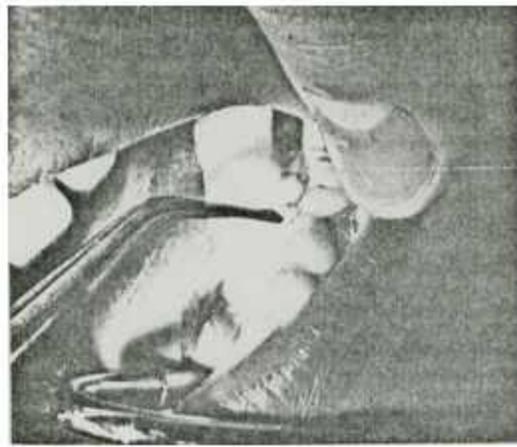
7 Posterior aplicación agente de unión



8 Polimerización correspondiente



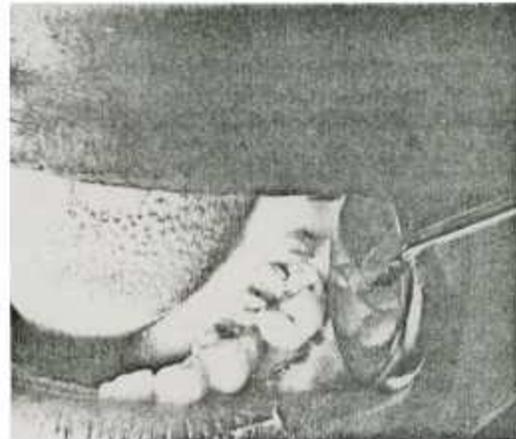
9 Restauración terminada Pieza 6 Inf. Izq.



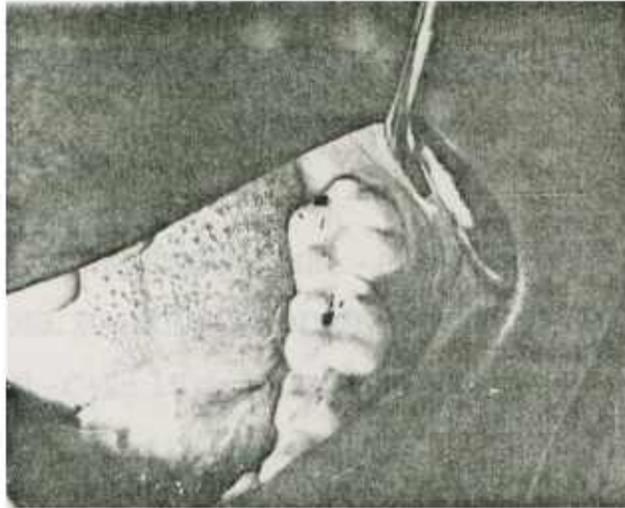
10 Colocación Ionómero Vitreo Pieza 6 Inf. Izq.



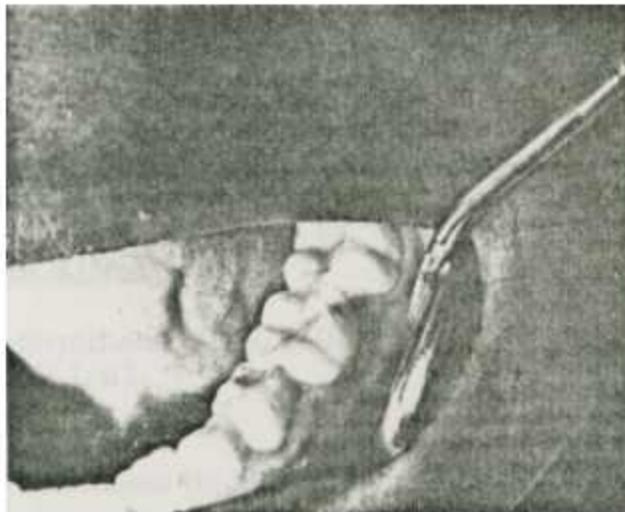
11 Grabado ácido Pieza 6 Inf. Izq.



12 Aspecto después de lavar y secar Pieza 6 Inf. Izq.



13 Restauraciones terminadas y control de la oclusión Pieza 6 Inf. Izq.



14 Control a largo plazo

SEGUNDO CASO CLÍNICO

1.- INFORMACIÓN GENERAL.-

NOMBRE DEL PACIENTE.- Andrea Betancour

EDAD.- 14 años

SEXO.-Femenino.

LUGAR DE NACIMIENTO.- Salta - Argentina

NOMBRE DEL PADRE O APODERADO.- Carlos Alfredo Betancour

DIRECCIÓN.- Calle 15 de Abril

TELÉFONO.-

OCUPACIÓN.- Ingeniero.

ESCUELA DONDE ESTUDIA EL PACIENTE.- La Salle.

2.- PIEZAS A TRATAR.-

EDCBA	ABCDE
87654321	12345678
87654321	12345678
EDCBA	ABCDE

3.- DIAGNÓSTICO DE LAS PIEZAS A TRATAR.-

PIEZA 5.- Pieza dentaria sana.

PIEZA 6.- Caries amelodentaria por oclusal.

PIEZA 7.- Pieza dentaria sana.

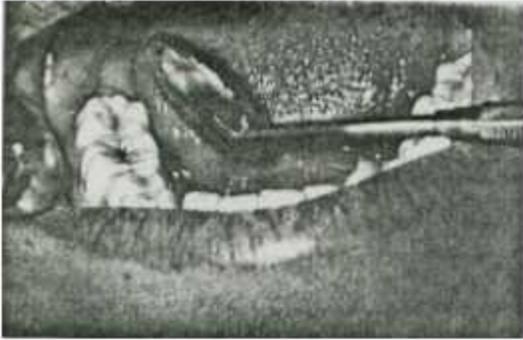
4.- OBSERVACIONES.-

Tratamiento terminado.- T/9/8/90

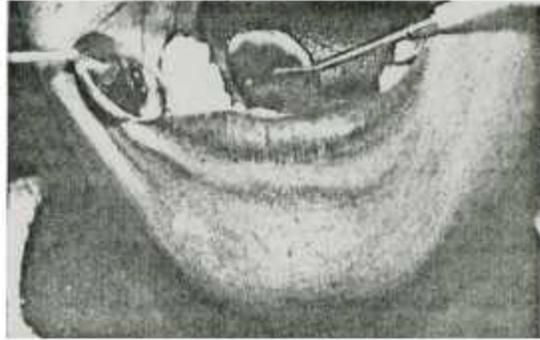
Control.- T/17/1/91

Pasados los tres meses de haber realizado el sellado en las piezas 5 y 7 inferior derecha y la restauración con Ionómero Vitreo - Composite fotopolimerizable en la pieza 6 inferior derecha, se puede aún observar la permanencia del material.

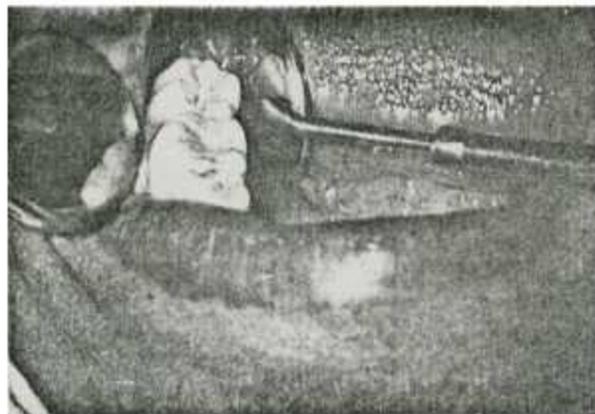
Seguimiento del Segundo Caso Clínico



1 Pre operatorio



2 Post operatorio



3 Fotografia de control

TERCER CASO CLÍNICO

1.- INFORMACIÓN GENERAL.-

NOMBRE DEL PACIENTE.- Beatriz Moreno.

EDAD.- 15 años

SEXO.- Femenino.

LUGAR DE NACIMIENTO.- Tarija.

NOMBRE DEL PADRE O APODERADO.- Gabriel Moreno.

DIRECCIÓN.- Calle Junín.

TELÉFONO.-

OCUPACIÓN.- Maestro.

ESCUELA DONDE ESTUDIA EL PACIENTE.- Liceo Tarija.

2.- PIEZAS A TRATAR.-

EDCBA	ABCDE
87654321	12345678
87654321	12345678
EDCBA	ABCDE

3.- DIAGNÓSTICO DE LAS PIEZAS A TRATAR.-

PIEZA 4.- Lesión cariosa de esmalte en fosas y fisuras

PIEZA 5.- Pieza dentaria sana

PIEZA 6.- Lesión cariosa de esmalte en fosas y fisuras

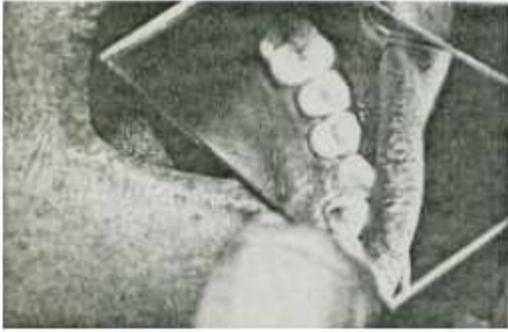
4.- OBSERVACIONES.-

Tratamiento terminado.- T/11/9/90

Control.- T/15/3/91

Luego de seis meses de realizado el sellado de fosas y fisuras en las piezas dentarias ya indicadas, se puede observar la permanencia del sellante y en consecuencia el buen estado de las piezas correspondientes.

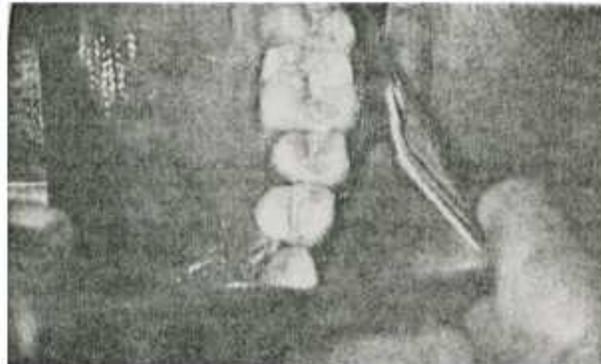
*Seguimiento del
Tercer Caso Clínico*



1 Pre operatorio



2 Post operatorio



3 Fotografía de control

CUARTO CASO CLINICO

1.- INFORMACION GENERAL.-

NOMBRE DEL PACIENTE.- Esteban Rojas

EDAD.- 9 años.

SEXO.- Masculino.

LUGAR DE NACIMIENTO.- Tarija.

NOMBRE DEL PADRE O APODERADO.- Never Roberto Rojas.

DIRECCION.- Calle Corrado # 265.

TELEFONO.- 25566.

OCUPACION.- Contador.

ESCUELA DONDE ESTUDIA EL PACIENTE.- La Salle.

2.- PIEZAS A TRATAR.-

EDCBA		ABCDE
87654321		12345678
87⑥54321		12345⑥78
⑥DCBA		ABC⑥E

3.- DIAGNOSTICO DE LAS PIEZAS A TRATAR.-

Sector inferior derecho.-

PIEZA D.- Caries extensa ocluso-distal amelodentinaria.

PIEZA E.- Obturación oclusal de amalgama parcialmente perdida.

PIEZA 6.- Caries incipiente de esmalte en fosas y fisuras.

Sector inferior izquierdo.-

PIEZA D.- Caries ocluso-distal amelodentinaria.

PIEZA E.- Caries incipiente de esmalte en fosas y fisuras.

PIEZA 6.- Caries incipiente de esmalte en fosas y fisuras.

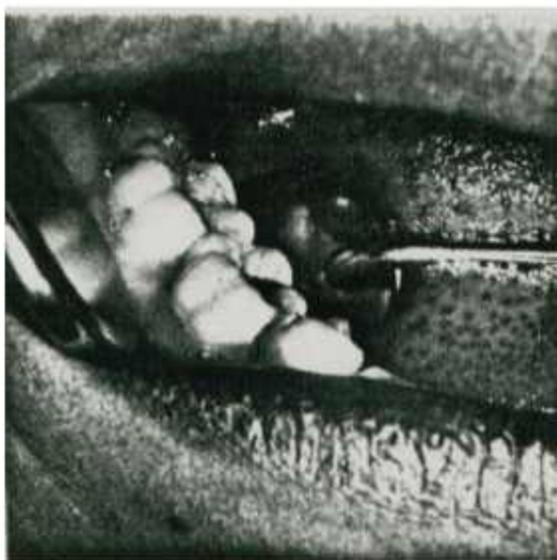
4.- OBSERVACIONES.-

En el primer molar y segundo molar temporario del sector derecho, se procedió a colocar una base de Cemento Ionómero Vítreo, para terminar la restauración con resina compuesta y el sellado posterior.

En el primer molar permanente del mismo sector se realizó la restauración de resina tipo 1.

En el sector inferior izquierdo se siguió los mismos procedimientos.

Seguimiento del
Cuarto Caso Clínico



1 Pre Operatorio



2 Post Operatorio



1 Pre Operatorio



2 Post Operatorio

QUINTO CASO CLINICO

1.- INFORMACION GENERAL.-

NOMBRE DEL PACIENTE.- Roberto Rojas.

EDAD.- 12 años.

SEXO.- Masculino.

LUGAR DE NACIMIENTO.- Tarija.

NOMBRE DEL PADRE O APODERADO.- Never Roberto Rojas.

DIRECCION.- Calle Corrado # 265.

TELEFONO.- 25566.

OCUPACION.- Contador.

ESCUELA DONDE ESTUDIA EL PACIENTE.- La Salle.

2.- PIEZAS A TRATAR.-

EDCBA	ABCDE
87654321	12345678
8(7)(6)(5)4321	1234(5)(6)(7)8
EDCBA	ABCDE

3.- DIAGNOSTICO DE LAS PIEZAS A TRATAR.-

Sector inferior derecho.-

PIEZA 5.- Pieza dentaria sana.

PIEZA 6.- Caries oclusal amelodentinaria.

PIEZA 7.- Pieza dentaria sana.

Sector inferior izquierdo.-

PIEZA 5.- Pieza dentaria sana.

PIEZA 6.- Caries oclusal amelodentinaria.

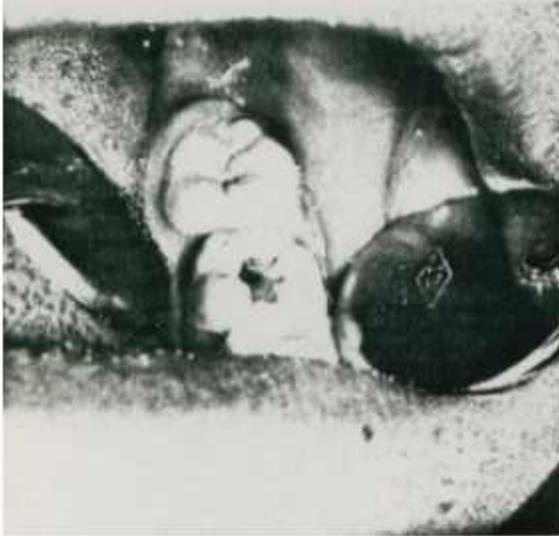
PIEZA 7.- Pieza dentaria sana.

4.- OBSERVACIONES.-

En el primer molar inferior derecho así como en el primer molar inferior izquierdo permanentes, al ser piezas con lesión cariosa que se extendió hasta dentina se procedió a colocar una base de Cemento de Ionómero Vítro, con la obturación definitiva de resina compuesta y el sellado correspondiente, es decir que se aplicó la técnica de la restauración preventiva de resina tipo 2.

En el resto de las piezas dentarias solo se procedió a realizar el sellado de su superficie de fosas y fisuras.

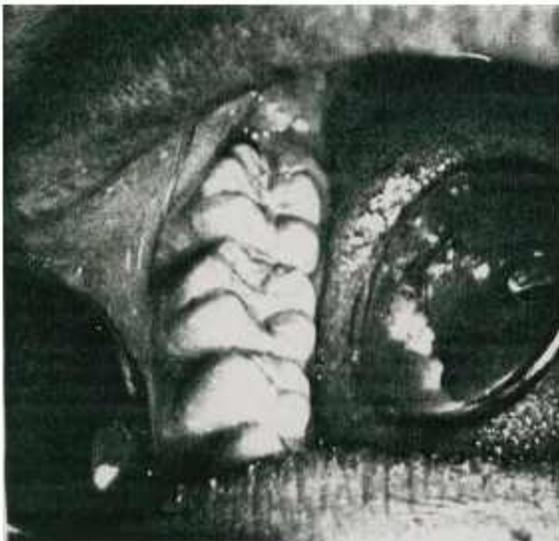
**Seguimiento del
Quinto Caso Clínico**



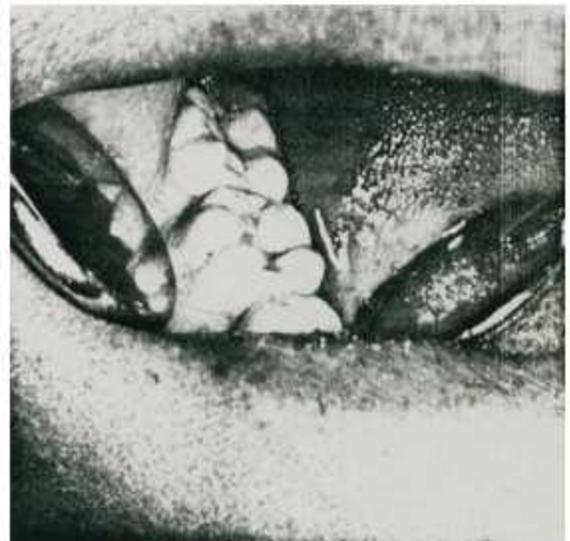
1 Pre Operatorio



2 Post Operatorio



1 Pre Operatorio



2 Post Operatorio

SEXTO CASO CLINICO

1.- INFORMACION GENERAL.-

NOMBRE DEL PACIENTE.- Fabian Rojas.

EDAD.- 3 años y 8 meses.

SEXO.- Masculino.

LUGAR DE NACIMIENTO.- Tarija.

NOMBRE DEL PADRE O APODERADO.- Never Roberto Rojas.

DIRECCION.- Calle Corrado # 265.

TELEFONO.- 25566.

OCUPACION.- Contador.

ESCUELA DONDE ESTUDIA EL PACIENTE.-

2.- PIEZAS A TRATAR.-

EDCBA	ABCDE
87654321	12345678
87654321	12345678
⑧DCBA	ABC④E

3.- DIAGNOSTICO DE LAS PIEZAS A TRATAR.-

Sector inferior derecho.-

PIEZA D.- Caries de esmalte en fosas y fisuras.

PIEZA E.- Caries de esmalte en fosas y fisuras.

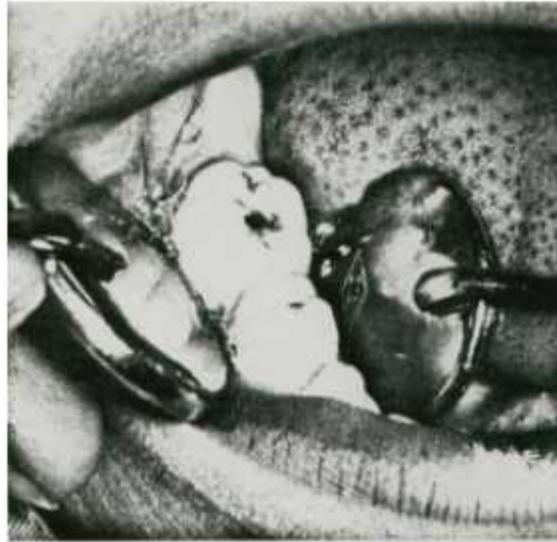
Sector inferior izquierdo.-

Presentaron las mismas características.

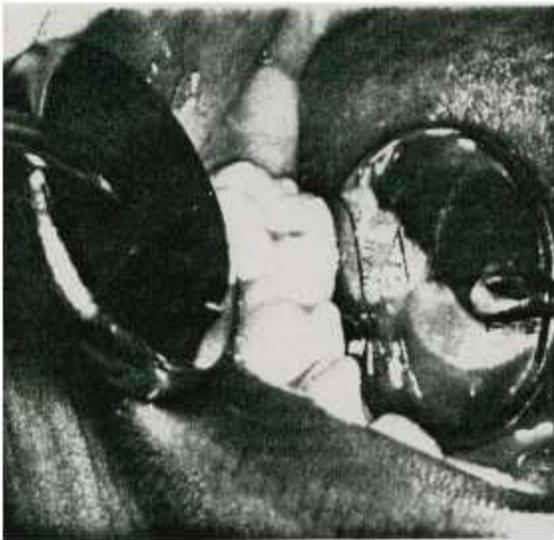
4.- OBSERVACIONES.-

En el primer molar y segundo molar temporario inferior izquierdo así como en el primer y segundo molar temporario inferior derecho se procedió a la remoción más conservadora posible del tejidocariado en fosas y fisuras, para luego realizar la obturación correspondiente con el sellante.

**Seguimiento del
Sexto Caso Clínico**



1 Pre Operatorio



1 Pre Operatorio



2 Post Operatorio

SEPTIMO CASO CLINICO

1.- INFORMACION GENERAL.-

NOMBRE DEL PACIENTE.- Adelita Irusta.

EDAD.- 9 años.

SEXO.- Femenino.

LUGAR DE NACIMIENTO.- Tarija.

NOMBRE DEL PADRE O APODERADO.- Oscar Irusta M.

DIRECCION.- Av. Belgrano.

TELEFONO.-

OCUPACION.- Comerciante.

ESCUELA DONDE ESTUDIA EL PACIENTE.- Belgrano.

2.- PIEZAS A TRATAR.-

EDCBA	ABCDE
87654321	12345678
87⑥54321	12345678
⑥DCBA	ABCDE

3.- DIAGNOSTICO DE LAS PIEZAS A TRATAR.-

PIEZA D.- Lesión cariosa en fosas y fisuras.

PIEZA E.- Caries amelodentinaria.

PIEZA 6.- Caries en fosas y fisuras.

4.- OBSERVACIONES.-

En el primer molar temporario, así como en el primer molar permanente del sector inferior derecho, se realizó la restauración preventiva de resina tipo 1 y en el segundo molar temporario se hizo una restauración preventiva de resina tipo 2.

**Seguimiento del
Septimo Caso Clínico**



1 Pre Operatorio



2 Post Operatorio

OCTAVO CASO CLINICO

1.- INFORMACION GENERAL.-

NOMBRE DEL PACIENTE.- Sandro López..

EDAD.- 12 años.

SEXO.- Masculino.

LUGAR DE NACIMIENTO.- Tarija.

NOMBRE DEL PADRE O APODERADO.- Juan José López.

DIRECCION.- Calle Méndez.

TELEFONO.-

OCUPACION.- Comerciante.

ESCUELA DONDE ESTUDIA EL PACIENTE.- San Luis

2.- PIEZAS A TRATAR.-

EDCBA	ABCDE
87654321	12345678
87654321	12345678
EDCBA	ABCDE

3.- DIAGNOSTICO DE LAS PIEZAS A TRATAR.-

PIEZA 7.- Pequeña caries de esmalte en oclusal

PIEZA 6.- Caries de esmalte insipiente en surcos

PIEZA 5.- Pieza dentaria sana

PIEZA 4.- Pieza dentaria sana

4.- OBSERVACIONES.-

Tratamiento terminado.- T/15/9/90

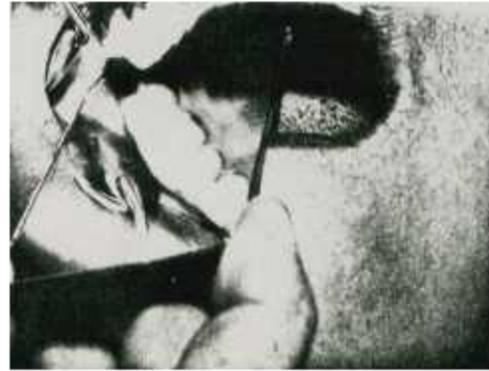
Control.- T/15/3/91

Cumplidos los seis meses de realizada la restauración en el segundo molar y el sellado en las piezas dentarias restantes, se puede observar que el material tiene permanencia.

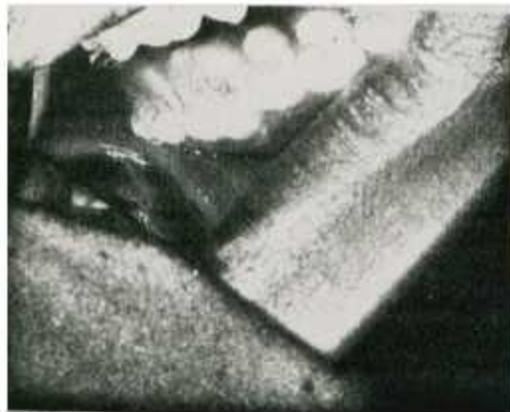
Seguimiento del
Octavo Caso Clínico



1 Pre Operatorio



2 Post Operatorio



3 Fotografía de control