



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**  
**FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE ODONTOLOGO**

**TEMA:**  
**“Fracasos en restauraciones adhesivas directas”**

**AUTOR**  
Dexy Lissett Ruiz Loor

**TUTOR:**  
Dr. Patricio Proaño

**Guayaquil, Junio 2012**

## **CERTIFICACION DE TUTORES**

### **En calidad de tutor del trabajo de investigación:**

Nombrados por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad Piloto de Odontología de la Universidad de Guayaquil

### **CERTIFICAMOS**

**Que hemos analizado el trabajo de graduación como requisito previo para optar por el Título de tercer nivel de Odontóloga**

**El trabajo de graduación se refiere a: “Fracasos en restauraciones adhesivas directas”**

### **Presentado por:**

**Dexy Lissett Ruiz Loor**

**0926513672**

\_\_\_\_\_  
**Dr. Patricio Proaño**

Tutor Académico

\_\_\_\_\_  
**Dr. Patricio Proaño**

Tutor Metodológico

**Dr. Washington Escudero Doltz**

Decano

**Guayaquil, Junio, 2012**

## **AUTORIA**

Los criterios y hallazgos de este trabajo responden a propiedad intelectual de la autora

Dexy Lissett Ruiz Loor

**C.I**

0926513672

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco al más especial de todos a ti Dios por qué hiciste realidad este sueño, por todo el amor con el que me rodeas, por haberme guiado, porque me tienes en tus manos, a mi madre LUZ MARÍA LOOR a mi hermana MERCY RUIZ LOOR porque siempre me han dado fuerza y me han brindado ayuda, apoyo incondicional y me han ayudado a llegar hasta donde estoy ahora, también a todas aquellas personas que de alguna forma me han brindado su ayuda, y por último a mis amigas en especial Den, Maju, Tete, Alexis mil gracias por todos los momentos que hemos pasado juntas y porque han estado conmigo siempre aunque sea solo para dar lata y molestar y motivarme.

Gracias a mis maestros que lo largo de este tiempo han puesto a prueba sus conocimientos en el desarrollo en este trabajo y por su paciencia.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios y a mi madre. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar. A mi madre quien a lo largo de mi vida ha velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Es por ellos soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida, también se lo dedico a mis hermanas.

## **INDICE GENERAL**

---

Contenidos	pág.
Caratula	
Carta de Aceptación de los tutores	I
AUTORIA	II
Agradecimiento	III
Dedicatoria	IV
Índice General	V
Introducción	1
<b>CAPITULO I</b>	
<b>1. EL PROBLEMA</b>	
1.1. Planteamiento del problema.	3
1.2. Preguntas de investigación.	3
1.3. Objetivos	3
1.3.1 Objetivo General.	3
1.3.2 Objetivos Específicos	3
1.4. Justificación.	4
1.5. Viabilidad.	4
<b>CAPITULO II</b>	
<b>2. MARCO TEORICO</b>	5
Antecedentes	5
2.1. Fundamentos teóricos	8
2.1.1 Procedimientos comunes a las restauraciones adhesivas.	8
2.1.1.1. Procedimientos básicos para la atención odontológica	8
2.1.1.2. Estado pulpar	9

2.1.1.3.	Examen radiográfico	11
2.1.1.4.	Observación de los tejidos blandos	16
2.1.1.5.	Observación de la oclusión	17
2.1.2	Adhesión dental	17
2.1.2.1.	Sistemas adhesivos	19
2.1.2.2.	Clasificación de los adhesivos	20
2.1.2.3.	Mecanismo de unión de los adhesivos	22
2.1.2.4.	Mecanismo o tipo de adhesión	33
2.1.3	Protocolo de adhesión	38
2.1.3.1.	Aislamiento del campo operatorio	38
2.1.3.2.	Clasificación	38
2.1.3.3.	Selección de material y técnica	42
2.1.3.4.	Terminado y pulido	47
2.1.3.5.	Resumen para una adecuada técnica adhesivo	50
2.1.4	Fracasos adhesivos	51
2.1.4.1.	Fracasos por infiltración marginal	52
2.1.4.2.	Fracasos por contracción de la polimerización de la resina	57
2.1.4.3.	Fracaso por fallas cohesivas	60
2.1.4.4.	Fracasos por fallas adhesivas	62
2.2.	Elaboración de la Hipótesis	68
2.3.	Identificación de las variables.	69
2.4.	Operacionalización de las variables.	70

### **CAPITULO III**

#### **3. METODOLOGÍA**

3.1.	Lugar de la investigación	71
3.2.	Periodo de la investigación	71
3.3.	Recursos Empleados	71
3.3.1	Recursos Humanos	71

3.3.2 Recursos Materiales	71
3.4. 1Universo y muestra	71
3.5. Tipo de investigación	71
3.6. Diseño de la investigación	72
<b>CAPITULO IV</b>	
<b>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
4.1. Conclusiones	73
4.2. Recomendaciones	73
Bibliografía	74
Anexo	

## INTRODUCCION

A pesar del progreso de los materiales junto con los sistemas adhesivos, protectores pulpares, resinas compuestas, no se han podido lograr la restauración ideal, y el problema de la filtración marginal continua el cual dará los fracasos de las restauraciones.

Para que la restauración sea exitosa la obturación debe perdurar en contacto íntimo con la estructura dentaria ya que si existe integración entre ambos, el diente restaurado funcionara con un comportamiento mecánico similar al del diente sano.

Los métodos y materiales ideales para evitar los fracasos en restauraciones adhesivas directas serian: realizar un buen diagnóstico, realizar un buen aislamiento, realizar la técnica más adecuada con respecto al caso, elegir también un buen material o instrumental utilizar.

Entonces los materiales de restauración ideales serian aquellos que no sufrirían contracciones volumétricas durante las reacciones de polimerización pero está demostrado que las resina se contraen durante dicho proceso, el principal inconveniente es que la contracción de polimerización se dirige hacia la superficie externa del material expuesto a la luz (fotoactivados) se debe a que esa parte polimeriza primero, el endurecimiento y contracción de los composites generan fuerzas que los separa de la superficie dentaria, permitiendo en el futuro la consecuente filtración marginal, este defecto marginal originara problemas tales como el aumento de sensibilidad, cambios de coloración, penetración de microorganismos que pueden ocasionar problemas pulpares. Por otra parte, aumentara el riesgo de caries secundaria; esto se considera uno de los mayores fracasos en operatoria dental.

La adhesión logra obtener una buena integración y continuidad entre las estructuras dentarias y el material, es imprescindible para alcanzar el sellado marginal. Sin este no existe, penetraran en el diente los

componentes del medio bucal microorganismo, sustancias de la saliva etc.

Muchas veces no se puede observar a simple vista o con instrumental la existencia de defectos en el sellado marginal y clínicamente la restauración aparenta haber quedado bien, a largo plazo, la filtración marginal hará fracasar la obturación con la colonización entre el material restaurador y el diente

# **CAPITULO 1**

## **1 EL PROBLEMA**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La realización de las restauraciones adhesivas demandan aparentemente una aplicación y ejecución de técnicas sencillas, sin embargo existen muchos fracasos que van desde el desprendimiento de la restauración hasta la sensibilidad post-operatoria razón por la cual se plantea el siguiente problema de investigación.

¿Cuáles son los factores causales de los fracasos en restauraciones adhesivas directas en clínica de internado en el año 2011?

### **1.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACION**

¿Cuáles son las principales causas de los fracasos en adhesión dental?

¿Cómo intervienen los tejidos dentarios para lograr medio de adhesión?

¿De qué manera influyen los protocolos respecto de evitar fallos en la adhesión?

¿Cuál es el efecto del adhesivo en la restauración?

¿Cuáles son las contraindicaciones para no realizar una restauración adhesiva directa?

¿Qué son los fracasos adhesivos?

## **3 OBJETIVOS**

### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar cuáles son los factores causales de los fracasos en restauraciones adhesivas directas en clínica de internado en el año 2011

### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Determinar la durabilidad de las restauraciones adhesivas dentarias

Indicar que métodos a seguir para evitar los fracasos en restauraciones adhesivas directas

Identificar que materiales favorecen una mayor adhesión de los tejidos dentarios

Indicar el mecanismo de unión de la dentina de los sistemas adhesivos

Determinar los protectores dentino-pulpaes adecuados para evitar fracasos en restauraciones adhesivas directas

#### **1.4 JUSTIFICACION**

La investigación obtenida nos demostrara los requisitos, métodos y técnicas adecuadas para evitar fracasos en restauraciones adhesivas directas.

Tiene como propósito fundamental formar e incentivar la capacidad investigativa del estudiante de internado de la facultad de odontología por ello se pretende lograr mediante esta investigación una propuesta que contribuye a evitar fracasos en restauraciones adhesivas directas.

En tal sentido, el trabajo de grado se centrara no solo en una preparación teórica sino de un desarrollo integral en el que sea capaz el investigador en observar, analizar y hacer reflexiones críticas sobre el tema seleccionado; requiriendo para ello, fuente de información especializada para su desarrollo y que sirva como documento de apoyo para los estudiantes de pregrado la cual ayudara en la formación académica.

#### **1.5 VIABILIDAD**

Esta investigación consta con el debido financiamiento, recursos, materiales tales como libros obtenida en la biblioteca de la facultad de odontología, revistas e internet y la disponibilidad de tiempo invertido.

## **CAPITULO 2**

### **2 MARCO TEORICO**

#### **ANTECEDENTES**

Black (1905) preconiza la “extensión por prevención” la misma que fue que fue aplica por los odontólogos hasta el año (1970) actualmente, se hace la “prevención de la extensión” durante la instrumentación de una cavidad, y, para la restauraciones adhesivas directas, de las veces, no se hace la retención interna mecánicamente con fresas, pero sí de forma micromecánica, mediante el ataque ácido. Estos dos ejemplos demuestran la interpretación equivocada de aquellos que afirmaron que los principios de Black estaban superados, porque de cualquier modo se hace una extensión de conveniencia conservadora, un correcto acabado de los márgenes de las cavidades adhesivas y una retención en esmalte y/o dentina por el grabado ácido, obedeciendo así de forma diferente a los mismos principios.

Los resultados de recientes investigación longitudinal, realizada en Bélgica por Van Nienwenhunysen (2001). Sobre longevidad de restauraciones extensas, concluyeron después de evaluar durante 17 años un total de 926 restauraciones realizadas en 428 adultos que las restauraciones de amalgama, y no las de resinas compuestas, podían usarse como alternativa apropiadas a las coronas dentales. Los resultados de esta investigación sugieren también que las fallas podrían tratarse con éxito mediante preparaciones en vez de sustituir restauraciones. Se debe recordar y reconocer que existe una diferencia grande entre degradación marginal y restauración falla o insatisfactoria. El cambio de restauraciones puede ser motivado más por decisiones basadas en interpretaciones inapropiadas del significado de la degradación que por una falla real de la restauración.

Hilcken y Man-hart realizaron un levantamiento bibliográfico sobre el porcentaje anual de fallas en restauraciones posteriores, analizando un rol de 130 estudios longitudinales, transversales y control clínico publicados en la última década. No obstante sea problemático comparar o cotejar directamente trabajos diferentes de diversos autores y, teniendo en mente todas las limitaciones, se puede observar una tendencia en ese levantamiento. Las principales causa de fallas detectada en esos 130 artículos fueron: caries secundarias, fracturas, deficiencia marginal, desgastes y sensibilidad posoperatorio. Se puede afirmar, en base al análisis de los resultados de esos estudios, que la longevidad de las restauraciones dentarias realizadas en los dientes posteriores depende de diferentes factores relacionados al material y al sistema restaurador (directo e indirecto), al paciente y al profesional.

El elemento clave del procesos de restauración, que realmente cambio, fue el sistema adhesivo, con el desarrollo de producto más estable químicamente y, por lo tanto, más confiable. Esto altero la manera por la cual la preparación del diente puede ser optimizada, en términos de facilitar la técnica de instrumentación de la cavidad y perfeccionar los métodos de restaurarla.

Desde los principios de la década del 60, las técnicas y los sistemas restauradores adhesivos estéticos de uso directo han mejorado significativamente. Es probable que ningún otro sistema restaurador haya sido investigado tan intensamente y tan críticamente evaluado.

Gwinnett comparo la (adhesión) resina /dentina a las “uniones en una cadena en la cual el conjunto de las uniones es solamente tan fuerte como la unión más débil”. En general, concuerdas que la unión más frágil del sistema del sistema adhesivos a las estructuras dentarias se sitúa en el (la interface) resina/tejido dentario. Esta conexión es elaborada por el clínico en la preparación del diente y el uso del sistema restaurador adhesivo. Por lo tanto, un entendimiento de como esa unión es creada y de los factores que influencia su desempeño son básicos para prever la

efectividad clínica de las restauraciones adhesivas. Así, el “hacer y no hacer” del proceso (bisel en esmalte, cemento y dentina; como cuando y donde promover el ataque ácido en dentina; remover o no la smear ayer) debería ser considerado con más cuidado por los clínicos, científicos e investigadores.

## **2.1 FUNDAMENTO TEORICO**

### **2.1.1 PROCEDIMIENTOS COMUNES A LAS RESTAURACIONES ADHESIVAS**

Existen diversas maniobras que repiten en los procedimientos restauradores. Con el objetivo de no caer en redundancia, se sugiere los tiempos operatorios de la preparación cavitarias para restauraciones basadas en protocolos adhesivos.

En primer lugar se realiza las maniobras previas. Una vez preparado el campo operatorio, mediante la apertura se gana a la lesión cariosa o a los tejidos deficiente. Con cuidado de no dañar el complejo dentinopulpar, se extirpan los tejidos duros dentarios irrecuperables, limpiando siempre la preparación cavitarias entre las distintas maniobras.

Se procede a la protección de dicho complejo, lo cual puede realizarse mediante una base o la técnica adhesiva luego de la preparación cavitarias. A continuación se efectúa el biselado total o parcial del borde cavo superficial. Por último se alisan las paredes.

#### **2.1.1.1. Procedimiento básico para la atención odontológica**

Se sugiere comenzar por una conversación con el paciente, de la cual se obtendrán datos importantes para tener en cuenta. Es el momento de escuchar que expectativas trae el paciente y su relato sobre la evolución del caso, experiencias previas y tratamientos anteriores.

Una vez realizada las maniobras que permiten arribar el diagnostico, se vuelve a conversar con el paciente. Antecedentes, estado actual diagnóstico y pronóstico deben quedar registrados en la historia clínica del paciente.

Otro medio para registrar información son los modelos de estudio y las fotografías preoperatorias.

### **2.1.1.2 Estado pulpar**

Evaluación: deben evaluarse las lesiones que resultaran en esa sesión operatoria. Se indica el secado de la zona por intervenir para poder efectuar, con buena iluminación, una correcta inspección. El uso de la lupa es conveniente.

La comparación de la observación clínica con los hallazgos radiográficos, en conjunto con la transiluminación permite determinar con bastante certeza la extensión de las lesiones cariosas.

La semiología pulpo-periodontal es muy importante para el éxito de la futura restauración.

Deben determinar y analizar las repuestas pulpar y periodontal ante los estímulos. Para este fin existen muchos métodos, entre ellos la sintomatología subjetiva, la percusión y las pruebas (test) térmicas, eléctricas, de fresado y anestésicas.

#### **a. Sintomatología subjetiva**

La sintomatología subjetiva se basa en: 1) una serie de preguntas realizadas por el profesional acerca del tipo, la frecuencia y la duración del dolor 2) el relato del paciente. Las pruebas que se detallaran a continuación son auxiliares del diagnóstico clínico. La observación de los resultados deben realizarse lo más subjetivamente posibles, teniendo siempre presente que no todos los pacientes que sufren una misma afección responden igual ante el mismo examen. Algunos pacientes que le temen a la atención dental o que se encuentran condicionados desde el punto de vista emocional corresponden de una manera abrupta que suelen confundir al profesional. En las pruebas de percusión, térmicas y eléctricas es aconsejable comenzar por aplicar el estímulo en los dientes vecinos, continuar con el diente en duda y finalmente volver a los dientes vecinos para obtener un umbral de dolor y así comparar las repuestas.

## **b. Percusión**

La percusión se realiza por medio de un golpe moderado aplicado con el dedo y en caso extremo puede utilizarse algún instrumento. Es aconsejable, en primer lugar, la aplicación de presión con el dedo antes de las maniobras de percusión.

## **c. Pruebas**

Las pruebas térmicas; se basan en elementos fríos o calientes sobre las piezas dentales que se examinarán. No se aconseja el uso de jeringas de aire frío o caliente ya que la superficie de acción es amplia y en caso de hipersensibilidad el estímulo suele producir mucho dolor. Entre los elementos que sirven para la aplicación frío existen productos comerciales específicos como el Endo-Ice, o elementos de fabricación caseras como anestubos congelados o pequeñas barritas de hielo. Para aplicar calor puede utilizarse barras de gutapercha o de compuesto de modelar, teniendo siempre en cuenta la precaución de lubricar o envaselinar la superficie que se va a tratar.

Las pruebas eléctricas

Se realizan con un dispositivo denominado vitalometro. Es imprescindible saber si el paciente es portador de un marcapasos, ya que el vitalometro aplica una corriente eléctrica que puede perturbar el funcionamiento del marcapasos.

La prueba de fresado

Es la menos aconsejable de todas, se realiza sin anestesia y consiste en un desgaste efectuado con fresa en la dentina de un diente que se considera no vital. Debe tenerse en cuenta que la dentina de las paredes de una cavidad de caries o de una preparación cavitarias no es sensible. Según Fusayama la capa externa de la caries es insensible y teñible con el detector de caries, mientras que la capa interna es sensible y no teñible. Por lo tanto, el fresado queda limitado únicamente a la pared axial

o pulpar de una superficie de dentina no teñible con el detector de caries. Puede concluirse que esta prueba no tiene casi aprobación clínica.

La prueba anestésica

Se emplea cuando el dolor es irradiado y no puede identificarse si la pieza dentaria que la origina es superior o inferior esta prueba se utiliza en casos extremos.

#### **d. Estadios pulpares**

Fusayama divide los estadios de la pulpa en pulpa sana, hiperemia pulpar, pulpitis aguda pulpitis crónicas y gangrena.

Maisto divide los estadios pulpares en cuatro grupos: 1) pulpa sana, 2) pulpa hiperemica, 3) pulpitis y 4) necrosis. El profesional debe tener en cuenta diversos factores al realizar el diagnóstico pulpar. En primer lugar debe recordar que solo la anatomía patológica puede establecer con certeza el estado de la pulpa dentinaria. Las pruebas que realiza el odontólogo son solo para diferenciar si el diente es tratable o no por la operatoria dental.

#### **2.1.1.3 Examen radiográfico**

En la radiografías se observan la normalidad de los tejidos duros dentarios y la estructuras periféricas a la piezas dentarias , los tejidos involucrados en el proceso carioso (esmalte, dentina , cemento y pulpa) la profundidad de las restauraciones y su relación con la pulpa dentaria, la presencia y la ausencia de la base cavilaría , fracturas , reabsorciones dentarias externas e internas, la morfología de la cámara palpar y del o los conductos radiculares, respuestas pulpares , como nódulos pulpares , agujas cálcicas, perlas u otras calcificaciones, estado de la cortical alveolar y del ligamento periodontal , patología periapicales y la presencia de obturaciones desbordantes en la zona proximal y de cuerpos extraños

La radiografía es de vital importancia para mostrarle al paciente la extensión de la patología. Debe tenerse en cuenta que la mayoría de los pacientes desconocen la morfología de los conos de las caries en dentina. Por lo tanto, si el paciente vio un hoyo en una fosa o fisura de la cara oclusal, se le debe informar las dimensiones de la lesión oclusal oculta la eliminación posterior de los tejidos infectados llevara a una pérdida importante de la estructura dentaria.

La operatoria dental utiliza a las imágenes como complemento del diagnóstico clínico, en la detección de caries y fracturas dentarias, y también de la evaluación de distintos tipos de restauraciones.

Los exámenes intrabucales constituyen el eje central de la radiología en la operatoria dental. Existen tres tipos de técnicas intrabucales: las periapicales, las de aletas mordible o bitewing y las oclusales. Una radiografía seriada de la boca completa consiste en proyecciones periapicales y de mordida. Si la exposición y el procesado son correctos, nos brindaran considerable información diagnostica para complementar un examen clínico, tal como detección de lesiones de caries incipientes, perdida de hueso alveolar o análisis de cambios óseos esponjosos asociados con lesiones periapicales precoces.

#### **a. Radiografías periapicales**

Existen dos técnicas de proyección intrabucales para las radiografías periapicales: la del paralelismo o cilindro largo y de la bisectriz o cilindro corto. La mayoría de los cilindros prefieren la técnica del paralelismo debido a que esta proporciona una imagen menos distorsionada de detención. Sin embargo, las formaciones morfológicas en la boca de los distintos pacientes, e incluso dentro de una misma cavidad bucal, plantean una amplia variedad de problemas geométricos, que muestran las ventajas y el inconveniente de cada técnica y obliga a modificarlas de manera continua para adaptarlas a las circunstancias concretas. Algunas veces la configuración anatómica de los maxilares impide ampliar

estrictamente el concepto de paralelismo; en ese caso, deberán introducirse ligeras modificaciones dentro de límites aceptables. Si estas limitaciones anatómicas son extremas, se deberán recurrir algunos principios de la técnica de la bisectriz para lograr la colocación requerida de la película y determinar la angulación vertical de tubo.

El objetivo principal del examen radiográfico periapicales, utilizando una u otra técnica, es de proporcionar una visión de conjunto de estructuras componentes del órgano dentario y la región periapical.

Los aspectos más importantes que podrán ser señalados a través del examen radiográfico periapical en operatoria dental son:

La presencia de pequeños cambios coronarios, como los procesos de caries en las fases iniciales, cuyo examen clínico no nos da una buena visión.

La existencia de recidivas de caries debajo de las restauraciones también podrán ser detectadas por el examen intrabucales periapical, principalmente cuando utilizamos la técnica del paralelismo.

Cambios en el estado de las crestas alveolares, lesiones de furcacion, el ancho del espacio del ligamento periodontal, la presencia de cálculos.

Pequeñas alteraciones estructurales de los tejidos dentarios y pulpares, tales como mineralizaciones, nódulos pulpares, etc.

Lesiones patológicas periapicales.

Anomalías dentarias, microdoncia, dilaceraciones, dens in dente, reabsorciones dentarias externas e internas, amelogenesis y dentinogenesis imperfecta, etc

#### **b. Radiografías de aleta medible (bitewing)**

También llamada interproximal, fueron introducidas por Ranper en 1925. Esta radiografía incluye coronas de los dientes superiores e inferiores y el tercio cervical de las crestas alveolares de la misma placa sirven

particularmente para detectar caries interproximales en estadios precoces de desarrollo, antes de hacerse clínicamente aparentes.

Gracias al ángulo de proyección horizontal, pueden revelar recidivas de caries por debajo de restauraciones, que quizá escapen al reconocimiento en las proyecciones periapical. También son útiles para evaluar el estado de las estructuras periodontales, dado que proporciona una buena perspectiva de la cresta óseo alveolar, y a su vez resulta efectiva para detectar depósitos de cálculos en los espacios interproximales.

Las películas utilizadas poseen una aleta para morder del lado sensible del paquete radiográfico. El tamaño puede ser de 2,5 x 5 cm, en cuyo caso se realizara una sola proyección para todo el sector posterior (molares y premolares), o bien películas periapicales de 3 x 4 cm (adultos) y 2 x 3 cm (niños), a las cuales se les adosara una aleta de cartón en el lado sensible. En caso, es conveniente realizar dos proyecciones de cada lado en adulto, una para premolares y otras para molares: mientras que en los niños de 12 años o menos suele ser suficiente una placa por cuadrante. También pueden ser utilizados posicionadores de mordida, como el XCP, para su mantenimiento en la cavidad bucal. El rayo central deberá ser tangente a las caras proximales, incidiendo a nivel del plano oclusal (aleta) con una angulación de + 8° a + 10°, para proyectar el haz paralelo al plano de oclusión. Factor que minimiza la superposición de las cúspides opuestas y la superficie de oclusión y mejora así la probabilidad de detectar lesiones precoces en ese plano.

Se calcula que las radiografías de mordida tienen una exactitud general para la detección de caries de 40% a 65%. La sensibilidad de las radiografías panorámicas para el diagnóstico de caries es el 18%, pero se eleva al 41% cuando se combina con las radiografías aletas medibles.

### **c. Radiografías oclusales**

Ofrecen una vista más extensa del maxilar superior e inferior que las películas comunes. Al proveer imágenes aproximadamente en ángulo

recto respecto de la obtenida con las técnicas intrabucales habituales, representan una ayuda incalculable para determinar la extensión bucolingual de procesos patológicos y ofrecen información adicional en cuanto a la extensión y desplazamiento de fracturas de los maxilares. También ayudan a localizar cuerpos extraños, dientes no erupcionados, raíces retenidas y cálculos en las glándulas salivales.

#### **d. Radiografías panorámicas**

Permiten visualizar en una única imagen las estructuras faciales, incluyendo los maxilares superior e inferior.

Sus principales ventajas consisten en que presentan una amplia cobertura anatómica con dosis de radiación baja para el paciente y en que pueden usarse en pacientes con incapacidad para abrir la boca o con dificultad que manifiestan para soportar películas intrabucales a causa de la sensibilidad.

La principal desventaja es la falta de nitidez, en comparación con las radiografías intrabucales. De este modo no es útil para detectar pequeñas lesiones de caries o procesos periapicales. Además, otro inconveniente es la distorsión geométrica y la superación de las imágenes de los dientes, sobre toda en la región premolar. No obstante, si las radiografías panorámicas se complementan con placas de aleta de mordible, se puede obtener una buena radiografía de empleando menos radiación total que con una radiografía seriada intrabucal común.

Sus indicaciones incluyen la evaluación de traumatismos, terceros molares, desarrollo dentario, piezas retenidas, anomalías del desarrollo y grandes lesiones maxilares.

#### **2.1.1.4 Observación de los tejidos blandos**

Debe prestarse particular atención al espacio biológico. Se trata de la zona que extiende desde la cresta ósea hasta el margen gingival. En este espacio se encuentra el surco gingival, el epitelio de unión y la inserción de fibras conectivas gingivales. Mide alrededor de 3mm.

Si el espacio biológico es invadido por una restauración sobre extendida, el organismo desencadena un proceso de resorción ósea, de manera tal que el epitelio de unión migra en dirección apical y así queda liberado de nuevo el surco gingival.

El área interdental está integrada por el área de contacto, el nicho interproximal y la papila interdental. El nicho interproximal es un espacio limitado por las caras proximales de los dientes vecinos, el punto de contacto y el hueso interdental. La forma de la papila está determinada por las relaciones de contacto entre los dientes, el ancho de las superficies dentarias proximales y el curso del límite amelocementario. En la región anterior de la dentición, la papila interdental posee una forma piramidal y el punto de contacto tiene una dirección corono apical. En el caso de un diastema inter incisivos, la papila desaparece como tal y existe una zona de encía marginal que rodea a modo de collar el cuello del diente, separados por un sector de encía insertada, unido firmemente al reborde óseo subyacente; por lo tanto, se debe evaluar el frenillo labial correspondiente. En las regiones de premolares y molares, las papilas están más aplanadas en sentido vestíbulo lingual debido a que el área de contacto tiene una dirección buco lingual y está ubicado en el tercio bucal en los inferiores y en el tercio lingual en los superiores.

En la región de los molares, la papila interdental presenta una porción vestibular y una porción lingual o palatina separados por un "col" (valle entre dos altura). El "col" histológicamente está formado por un epitelio no queratinizado que hace que esa zona de la papila sea susceptible a la penetración de los productos tóxicos de las bacterias.

### **2.1.1.5 Observaciones de la oclusión**

Se determinara si es una oclusión mutuamente protegida y si la desoclusion funciona. Se evaluara el funcionamiento de la guía anterior. Los contactos oclusales a menudo son del tamaño de la punta de un alfiler, por lo cual deben visualizarse con medios precisos que dejen una coloración nítida. Esto se logra con el uso de film de articular cuyos espesores van desde 80 a 8 um (el papel de articular no es menor de 200 um)

Se interpone una delgada hoja de film de articular entre los dientes, previamente secados con aire, y se le pide al paciente que ocluya, haciéndolos sonar con un ruido seco, se observa y se le pide que repita la maniobra, pero esta vez no debe abrir la boca y una vez obtenida los contactos, se le solicita que realice un movimiento de propulsión y una lateralidad hacia cada lado. En los puntos donde la presión masticatoria es muy alta, el film de articular se verá perforado y su color será más intenso en el punto de oclusión. En contactos leves ocurre lo contrario. Los contactos prematuros se reconocen como marcas oscuras tienen una forma características: en la mitad del contacto oclusor hay una superficie pequeña y más con forma de punto, rodeada de un círculo de color oscuro. La superficie clara con forma de punto es el contacto oclusal verdadero. Una vez arribado al diagnóstico se procede a efectuar las maniobras previas no relacionadas con la obtención del diagnóstico

### **2.1.2 ADHESIÓN DENTAL**

Un adhesivo es una Sustancia capaz de mantener adheridos dos materiales por unión superficial. En los materiales compuestos, el término se usa específicamente para designar a los adhesivos de tipo estructural, que permiten realizar uniones capaces de transmitir cargas estructurales significativas. Los adhesivos dentarios son materiales utilizados para adherirse físico y químicamente restauraciones al esmalte y a la dentina. Se crearon para evitar el uso de grabado acido en la dentina ya que existe

la posibilidad de que irrite la pulpa dental, para minimizar la macrofiltración y el consecuente manchado marginal y caries secundaria, para dar resistencia a la estructura dentaria, para reducir la remoción del tejido dental sano evitando la preparación de retenciones mecánicas para el material de obturación, y para disminuir la sensibilidad postoperatoria y la penetración de las bacterias y agentes colorante.

Una definición de adhesivo dental útil para entender de qué estamos hablando sería la siguiente: "Material que colocado en capa fina sirve para adherir el material restaurador al diente, tanto a esmalte como a dentina." No obstante esta definición está obsoleta pues hoy en día es imposible pensar en una correcta adhesión utilizando un solo material, es por ello por lo que parece más correcto que hablemos de Sistemas adhesivos.

La adhesión es la unión íntima que se sucede entre dos superficies de diferente naturaleza química gracias a fuerzas interfaciales. Fuerzas interfaciales que son de dos tipos, las primeras químicas y/o electrostáticas, y las segundas mecánicas. Las mecánicas que pueden ser de efecto geométrico, o de efecto geológico no podrían considerarse adhesivas sino más bien de traba mecánica. Mientras que las primeras de Valencia Primaria (Enlaces Iónico, Covalente y Metálico) o Secundaria (Fuerzas de Van der Waals, de London y Puentes de Hidrogeno) se deben considerar adhesivas, con gran importancia dentro de la práctica de nuestra profesión el proveniente de enlaces covalentes, ya que este enlace es particular de la química del carbono, la cual es característica en los polímeros.

La adhesión es la Atracción entre las superficies de dos cuerpos. Las dos superficies adyacentes pueden tener una composición química diferente. Conviene distinguir entre adhesión y cohesión, que es la atracción entre las partes de un mismo cuerpo.

Adhesión: cualquier mecanismo que permite que dos partes se mantengan en contacto.

Cohesión: unión íntima entre 2 superficies iguales.

### **2.1.2.1 Sistemas adhesivos**

Es importante considerar los componentes de un sistema adhesivo moderno, las pequeñas variaciones en su composición pueden, tener importancia en el resultado final y por lo tanto conocer a fondo el adhesivo que estemos utilizando.

#### **a. Agente grabador**

Los más frecuentemente usados son ácidos fuertes (Ortofosfórico al 37%) con la técnica de grabado total de Fusayama. También se siguen usando en la composición de los imprimadores ácidos débiles (cítrico maleico etc) y por último nos encontramos con las nuevas resinas acidicas (Phenil-P, MDP) que actúan como grabadores en los modernos adhesivos autograbantes.

#### **b. Resinas hidrofílicas**

Estas son las encargadas de conseguir la unión a dentina impregnando la capa híbrida y formando "tags" aprovechando precisamente la humedad de la dentina. Son resinas como PENTA, HEMA, BPDM, TEGDMA, GPDM o 4-META.

#### **c. Resinas hidrofóbica**

Son las primeras que formaron parte de los materiales adhesivos y aunque son poco compatibles con el agua su función en los sistemas adhesivos es doble, por un lado conseguir una buena unión a la resina compuesta que también es hidrofóbica y por otro conseguir que la capa de adhesivo tenga un grosor suficiente para que nuestra interfase dentina resina soporte el estrés a que se va ver sometida ya que suelen ser más densos que las resinas hidrofílicas.

#### **d. Activadores**

Son los encargados de desencadenar la reacción en cascada de la polimerización. Básicamente nos encontramos con dos, los

fotoactivadores que son las camforoquinonas o el PPD y los quimio activadores como el complejo Aminaperoxido. En algunas ocasiones se encuentran asociados ambos tipos de activadores y estamos entonces ante un adhesivo de fraguado dual.

#### **e. Relleno inorgánico**

Este componente no aparece en todos adhesivos pero en los que lo hace pretende reforzar a través del nanorelleno la resina y conseguir así un adhesivo con propiedades mecánicas mejoradas. Con este tipo de adhesivos es más fácil conseguir un adecuado grosor de capa pues son menos fluidos.

#### **f. Disolventes**

En la mayoría de los productos que usamos el solvente es un mero vehículo del producto pero en los sistemas adhesivos este es uno de los componentes fundamentales para conseguir una adhesión adecuada ya que es fundamental para conseguir una adecuada capa híbrida. Por otro lado los solventes muy volátiles como la acetona o el etanol pueden tener problemas en su manipulación porque si dejamos abierto el bote de adhesivo se evaporan con facilidad y la proporción resina solvente se altera y con ella las propiedades del producto. Es por ello que se están desarrollando nuevos adhesivos en botes monodosis. Los solventes que utilizan nuestros adhesivos son agua, etanol y acetona.

### **2.1.2.2 Clasificación de los sistemas adhesivos**

En cuanto a la clasificación de los adhesivos tenemos que decir que existen infinitas: Unas en función de si los adhesivos eliminan o modifican el barrillo dentinario. Otras según su agente grabador los clasifican en:

No autograbantes

Autograbantes

También se clasifican según el sistema de activadores que tienen en:

Fotopolimerizables

Auto o quimiopolimerizables

Duales

Según su evolución histórica se han clasificado en adhesivos de 1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª y 6ª generación. Esta es la menos científica de las 4 clasificaciones pero quizá la que nos permite entender mejor la infinidad de presentaciones comerciales en que se nos presentan los adhesivos.

Tendremos solo en cuenta los adhesivos más modernos, de la 4ª generación en adelante ya que son los primeros que comienzan a estar diseñados para actuar formando capa híbrida, es decir los primeros diseñados para técnicas adhesivas modernas.

Los adhesivos de 4ª generación se presentan normalmente en 3 botes, en el primero (grabador) se encuentra el ácido fuerte (ortofosfórico al 37%), en el segundo bote (primer o acondicionador) se encuentran las resinas hidrofílicas y el fotoactivador. La función de este es impregnar adecuadamente la dentina. En el tercer bote (bonding o adhesivo) tendremos las resinas hidrofóbicas y los fotoactivadores.

Todos estos adhesivos pueden convertirse en adhesivos de fraguado dual si les añadimos en la composición de acondicionador y adhesivo el peróxido y si el sistema trae un cuarto bote con aminas para mezclarlo en el momento de llevarlo a boca. Esto tiene su interés pues los adhesivos quimiopolimerizables suelen ser más compatibles con las resinas de igual fraguado (utilizadas para cementado) que los Fotopolimerizables y viceversa.

Los de la 5ª generación surgen del afán de las casas comerciales de reducir los tiempos y el número de pasos de la técnica de aplicación y por tanto de simplificar la técnica. Para ello reducen los botes a dos dejando en el primero el ácido grabador y dejando el segundo para una mezcla de acondicionador y adhesivo de la que forman parte tanto la resina

hidrofílica como la hidrofóbica el fotoactivador y el peróxido. Como en los de cuarta generación, para convertirlos en duales hace falta un tercer bote con las aminas.

Estos adhesivos han dado en llamarse monocomponentes y son los más usados en la actualidad. Si bien su capacidad adhesiva es algo peor que los de la generación anterior, esta sigue siendo buena. Y se mejora si añadimos más de una capa de adhesivo con nuestra técnica de aplicación.

Los de última generación se han dado en llamar autograbantes. Estos solo tienen un bote que cumple las tres funciones, la de grabador porque contiene resinas acídicas, la del primer pues contiene la resina hidrofílica y la del bonding por contener la resina hidrofóbica. También contiene los activadores fotoquímicos y puede convertirse en dual añadiéndole las aminas.

### **2.1.2.3 Mecanismos de unión de los adhesivos**

Básicamente existen dos mecanismos de unión entre dentina y adhesivo:

La unión química que tiene mucha menor importancia cuantitativa.

La unión física o micromecánica que parece ser la más importante para mantener la adhesión.

La unión micromecánica se basa en dos estructuras muy importante la "capa híbrida" y los "tags" entra tubulares que son dos estructuras cuya formación debemos favorecer con nuestra técnica adhesiva.

La capa híbrida fue descrita como hallazgo microscópico por Nakabayashi en 1982 y confirmada con posterioridad por infinidad de autores con posterioridad. Podríamos decir que se forma por la penetración de la resina a través de los nanospacios que quedan entre las fibras de colágeno desnaturalizadas y expuestas por la acción del ácido en la superficie dentinaria y que tras polimerizar, quedan atrapadas en ella. Es

por tanto una estructura mixta formada por colágeno de la dentina y resina del adhesivo que encontramos tanto en la superficie de la dentina intertubular como a la entrada de los túbulos dentinarios. La importancia cuantitativa de esta microestructura en la fuerza de adhesión a dentina de los adhesivos dentinarios ha sido sobradamente demostrada siendo más importante que la de los tags.

La correcta formación y funcionamiento de esta capa híbrida va a depender de dos factores:

Impregnación adecuada de las fibras de colágeno.

Adecuado grosor de la capa de adhesivo que permita amortiguar en cierto modo las fuerzas que sobre él se van a ejercer.

En la adecuada impregnación de las fibras colágeno por la resina intervienen varios factores:

#### **a. Grosor de la capa desmineralizada**

Las resinas adhesivas son capaces de infiltrar mejor la dentina totalmente desmineralizada que la dentina parcialmente desmineralizada a menos que la matriz de colágeno se colapse. Sabemos que tiene importancia la longitud de esas fibras de colágeno, es decir el espesor de la "alfombra de colágeno" que tenemos que impregnar. Nakabayashi piensa que con profundidades de desmineralización de 1-2 mm son suficientes para conseguir cifras de adhesión adecuadas y pueden infiltrarse más fácilmente que desmineralizaciones más profundas. Por otro lado Van Meerbeek demostró que algunos sistemas adhesivos presentan discrepancia entre la profundidad de desmineralización dentinaria y la de infiltración por la resina lo que no le sorprendió viendo los nano-espacios por los que la resina debe pasar para llegar a infiltrar el colágeno y máxime si ese colágeno está colapsado.

### **b. Colapso de las fibras de colágeno**

Hay muchos autores que han descrito lo que sucede cuando, mediante la técnica adhesiva clásica se secaban profusamente la dentina y el esmalte para eliminar toda la humedad posible. En el esmalte aparecía una superficie de color blanco tiza que se toma como referencia de un correcto grabado ácido, pero en él a dentina, las fibras de colágeno dejan de "flotar" en el agua y se colapsan formando una capa superficial de colágeno muy compactado que aún dificulta más la difusión de la resina.

### **c. Capacidad de difusión intrínseca de los adhesivos**

Esta va a depender fundamentalmente del peso molecular de los monómeros del adhesivo y por tanto de su composición química. Va a adquirir especial relevancia también la presencia de nanorelleno en la composición de la resina que por un lado mejorará sus propiedades mecánicas pero por otro dificulta la correcta difusión al reducir la fluidez de la resina.

### **d. Humedad**

La naturaleza húmeda del sustrato dentinario de la que ya hemos hablado, ha sido uno de los principales inconvenientes para el desarrollo de las nuevas técnicas adhesivas, ya que la mayoría de las resinas que existían tenían carácter hidrofóbico. La búsqueda de una mayor penetración en el sustrato dentinario intentando aprovechar precisamente esa presencia de agua llevó al desarrollo de resinas hidrofóbicas y con ellas a la descripción de la técnica húmeda por Kanca y Gwinnett en 1992.

Esta técnica trata de aprovechar el agua, como elemento que mantienen las fibras de colágeno erguidas, para conseguir una mejor imbricación entre colágeno y resina.

### **e. Tiempo**

Es este a nuestro entender es uno de los factores más importantes para conseguir una adecuada adhesión y es un factor olvidado en la mayoría de las publicaciones. Para que se produzca una buena impregnación del colágeno y unos "tags" de longitud adecuada es necesario que el adhesivo esté colocado el tiempo suficiente sobre el sustrato sin que lo sequemos o lo polimericemos. La mayoría de fabricantes de adhesivos recomiendan unos 15 segundos para conseguir que estos interactúen adecuadamente con el sustrato.

La técnica húmeda parece la más adecuada actualmente para conseguir los mejores resultados en lo que a fuerza adhesiva se refiere, pero esta técnica no está exenta de inconvenientes que derivan fundamentalmente de su complejidad técnica y en concreto de la dificultad que supone mantener el equilibrio hídrico correcto.

La superficie dentinaria en técnica húmeda debe estar ni seca ni mojada sino húmeda y además esta humedad debe estar homogéneamente repartida por toda la superficie y esto es claramente imposible pues, suponiendo que existiera una definición objetiva de lo que es húmedo (que no existe) necesitaríamos cavidades ideales sin rincones para conseguir una distribución uniforme del agua.

El exceso o defecto de humedad tienen gran importancia en el resultado final de nuestra capa híbrida y en la nanofiltración que se produce a través de la misma. En el equilibrio hídrico van a tener gran importancia el aislamiento que realicemos sobre la pieza dental a tratar y el vehículo que presenta el adhesivo para penetrar en el colágeno, es decir el solvente.

En resumen van a influir sobre la calidad de nuestra capa híbrida la técnica, el aislamiento y el solvente del adhesivo.

La humedad que llega a nuestro sustrato dentinario una vez tratado proviene del aporte externo que nosotros hacemos al lavar el ácido y de

los túbulos dentinarios que presentan un flujo continuo positivo de fluido dentinario debido a la presión hidrostática positiva de la cámara pulpar.

Si secamos en exceso la superficie dentinaria las fibras colágenas se colapsan y el adhesivo no es capaz de infiltrar hasta la dentina mineralizada si por el contrario dejamos la superficie dentinaria con exceso de humedad se produce el fenómeno de sobre mojado y el adhesivo se disuelve y no adquiere la consistencia adecuada, además se forman en el espesor de la capa híbrida a cúmulos de agua en forma de gota que no se infiltran por resina, son los llamados cuerpos hibroides

En estos fenómenos influye de manera crucial el solvente que presente nuestro adhesivo. Hay tres solventes en los adhesivos comercializados actualmente:

#### **f. Acetona**

Es un solvente que se evapora con mucha facilidad y consigue eliminar por evaporación el exceso de agua si este no es muy importante, es el solvente ideal en condiciones de exceso de agua. Sin embargo es incapaz de reflatar las fibras colágenas colapsadas cuando el sustrato está más seco. Es el peor solvente en situaciones de dentina seca.

#### **g. Agua**

Es lo mismo que encontramos sobre la superficie dentinaria, funciona mal en situaciones de exceso de agua, pero es el mejor en casos de dentina seca ya que es el único que ha demostrado ser capaz de reflatar las fibras de colágeno y por tanto es el único útil en dentina seca.

#### **h. Etanol**

Es un alcohol y por tanto bastante volátil pero no tanto como la acetona, su comportamiento es intermedio entre los dos anteriores.

Por otro lado hay adhesivos que llevan mezclas de dos o tres de estos solventes y por ello cada adhesivo va a tener distinto comportamiento.

Otro inconveniente es el almacenamiento de estos materiales que es más delicado cuanto más volátil es el solvente. Si dejamos abierto el bote de adhesivo durante la aplicación del mismo se va evaporando el solvente y la composición del adhesivo va variando desde que estrenamos el bote a las últimas aplicaciones que hacemos con él, esto es más importante en los que llevan acetona como solvente.

Hay que conocer cómo debemos eliminar el solvente de la superficie dentinaria para que quede solo la resina infiltrando al colágeno. Se hace por evaporación pero esta hay que realizada de manera que no desplazemos el adhesivo de la superficie es por ello que los fabricantes recomiendan secar desde una cierta distancia de manera que el chorro de aire de nuestra jeringa no incida directamente sobre la dentina. También es importante aplicar en muchos casos varias capas de adhesivo para que no queden zonas secas sin infiltrar y para que el grosor de la capa de adhesivo sea suficiente.

Todas estas complicaciones técnicas hacen que la capa híbrida pueda ser origen de filtraciones (nanofiltración) que como describió Sano y estudiaron con detalle Tay Armstrong falla a dos niveles cuando sometemos la capa híbrida a pruebas de esfuerzo:

En la zona de la capa híbrida más próxima a la dentina, lo que se podría achacare a un defecto en la penetración del adhesivo que deja sin proteger la zona más profunda de las fibras colágenas, también se podría achacar a la degeneración del colágeno pues este tipo de fallo ocurre en las muestras testadas a partir de 180 días.

En la zona alta de la capa híbrida, próxima a la resina compuesta. En esta zona es donde se concentran las fibras colágenas y se reduce la proporción de resina adhesiva y aumenta la del colágeno.

Todos los errores técnicos de esta técnica húmeda, han sido estudiados ampliamente por Frankenberger.

Otros autores insisten en esta necesidad y lo demuestran contaminando intencionadamente con sangre el proceso de adhesión. Observan que cuando más se reducen las fuerzas de adhesión es si la contaminación con sangre se produce en el momento que las fibras de colágeno ya están expuestas y en segundo lugar tras la aplicación del primer, esto último se soluciona aplicando una nueva capa de primer. No influye la contaminación con sangre tras el grabado ácido si luego se va a proceder a la desprotección.

Dentro de estos aspectos técnicos de colocación del adhesivo parece tener también relevancia la manera de colocar el adhesivo. Si atendemos a los estudios de Frankenberger el esmalte grabado es una estructura de delicadas espículas muy frágiles y con una importante energía superficial que va a hacer que sea fácil de impregnar y no conviene maltratar con una aplicación violenta del adhesivo, mientras que la superficie dentinaria queda cubierta de una densa capa de elásticas fibras de colágeno que admiten una cierta manipulación que va a mejorar la impregnación adecuada de la "alfombra" colágena como ya defendió Van Meerbeek .

Por otro lado en el mercado existen dos tipos de aplicadores para adhesivos, unos más rígidos con largas cerdas de plástico y otros con un delicado pompon de fibras suaves como los utilizados en endodoncia que nos parece más adecuado para movilizar las fibras colágenas de la superficie dentinaria. Resumiendo, debemos usar aplicadores delicados, simplemente acercar el adhesivo al esmalte y restregar de forma suave y repetida la superficie dentinaria para conseguir la mejor impregnación de la superficie dental.

Mecanismo de unión a la dentina en importancia es la formación de tags de resina, es decir prolongaciones resinosas que aprovechan los túbulos dentinarios para conseguir micro retención. En la formación de los tags también influyen una serie de factores de muchos de los cuales en cierto modo ya hemos hablado y aquí solo enumeraremos:

### **i. Hidrofilia de la resina**

Ya hemos dicho que en los túbulos hay fluido dentinario que por presión hidrostática tiende a salir y mojar la cavidad, con las antiguas resinas hidrofóbicas la formación de tags era mucho menor que con las actuales hidrofílicas

### **j. Fluidez de la resina**

Si la resina es demasiado espesa difícilmente va a penetrar por los túbulos. La fluidez viene determinada por un lado por la estructura química y el peso molecular de la resina y por otro por la presencia o no de nano relleno inorgánico.

### **k. Carga de la resina**

Si el relleno inorgánico, le confiere mayor viscosidad.

### **l. Tiempo**

Factor fundamental y en muchas ocasiones poco valorado desde el punto de vista de la técnica de aplicación. No basta con aplicar la resina hay que darle tiempo a que penetre en los túbulos. La presión asistencial y la necesidad de rentabilizar nuestras consultas muchas veces nos llevan a una dinámica de continua prisa que termina en realizar ciertos procesos como la adhesión dentinaria en el menor tiempo posible. Acabamos por no controlar estrictamente los tiempos que necesita el proceso de adhesión y ese ridículo ahorro de tiempo, son solo pocos segundos, derivado de no cronometrar estos procesos nos saldrá caro pues tendremos que repetir muchas de nuestras restauraciones lo cual supone una pérdida de tiempo mucho mayor.

Por otro lado es peor si no tenemos que cambiar la restauración pues nuestro paciente llevará una restauración que no se cae pero está mal adherida al diente con los problemas de filtración marginal que esto acarrea.

### **m. Tipo de dentina**

Sabemos que la estructura de la dentina sana es muy distinta si se trata de dentina superficial (alejada de la pulpa) o dentina profunda (próxima a la pulpa), mientras la superficial tiene menor número de túbulos y de diámetro menor, presentando una importante superficie de dentina intertubular, la profunda, presenta un número superior de túbulos de mucho mayor diámetro con lo que la dentina intertubular queda claramente reducida. Y sabemos que estas diferencias influyen en la calidad de nuestra adhesión. Pues bien, según estemos trabajando sobre un tipo de sustrato u otro deberemos tratar de potenciar con nuestra técnica adhesiva el mecanismo adhesivo para el que el sustrato se nos presente más favorable, es decir en la dentina superficial funcionarán mejor adhesivos que formen una inmejorable capa híbrida (por ejemplo los convencionales, no los autograbantes que forman una capa híbrida más débil), mientras que en dentina profunda sin olvidar la capa híbrida pueden funcionar mejor adhesivos que formen buenos tags de resina (por ejemplo los que llevan relleno inorgánico).

Pero no solo hay dentina sana en nuestras restauraciones nos encontramos indefectiblemente con dentina cariada en mayor o menor grado y que tiene también una microestructura muy diferente a la dentina sana y por tanto sus mecanismos de adhesión serán diferentes.

Yoshiyama afirma que “la adhesión a este tipo de dentina es claramente inferior a la que se produce en dentina sana, que en este tipo de dentina no se forma la capa híbrida tal y como la hemos descrito y que en ambos tipos de dentina, sana y cariada, las fuerzas de adhesión aumentan utilizando técnica húmeda”.

También nos encontramos con frecuencia con un tercer tipo de dentina que supone una importante dificultad para la adhesión, la dentina esclerótica. Esta es la típica dentina que nos encontramos en las lesiones abrasivas en filo de cuchillo tan frecuentes en los cuellos dentales. Los

autores que han estudiado este tipo de dentina llegan a las siguientes conclusiones.

Que estructuralmente la dentina esclerótica presenta una capa hipermineralizada superficial.

La capa de dentina hipermineralizada no tiene el mismo espesor en todas las zonas de la lesión siendo más profunda en la parte central de la lesión y más fina en los márgenes de la misma.

Los túbulos de la dentina esclerótica están obliterados por el depósito de unos tapones de fosfato cálcico:

Por lo que graba mucho peor que la dentina sana.

Tras el grabado siempre queda una capa hipermineralizada subsuperficial.

Tras el grabado ácido los tapones de fosfato cálcico siguen tapando la entrada a los túbulos y sobresalen como pequeñas columnas sobre la superficie grabada.

La capa de dentina desmineralizada con el grabado es pequeña y la capa híbrida que forma es mucho más delgada que la dentina normal.

Hay una mayor presencia de bacterias que podrían hidrolizar la capa híbrida que en dentina sana.

De todo ello deducen que la adhesión sobre dentina esclerótica es más difícil que sobre dentina sana y que el aumento del tiempo de grabado mejora la adhesión al aumentar el espesor de esa capa híbrida, si bien no llega a alcanzar los niveles de la dentina sana, como tampoco lo consigue la eliminación con la fresa de la capa más superficial de la lesión dadas las diferencias de espesor de la misma dentro de la misma lesión.

La técnica adhesiva actual, "técnica húmeda" y antes de dar unas pinceladas a cerca del tercer elemento de nuestra interfase adhesiva, la

resina compuesta, es importante reseñar que no se nos debe olvidar polimerizar el adhesivo siempre antes de aplicar la resina compuesta para garantizar la adecuada función del mismo y la adecuada formación y mantenimiento de sus estructuras micro retentiva. Las resinas compuestas de que disponemos hoy son hidrofóbicas con lo que obligan a nuestros adhesivos a tener un componente hidrofóbico para unirse a ellas.

Es recomendable que exista una compatibilidad de fraguado entre resina compuesta y adhesivo, por ello es importante disponer de adhesivos de fraguado dual para permitir mejor unión a los cementos resinosos quimio polimerizables y a las resinas restauradoras fotopolimerizables.

Es importante respetar y permitir una adecuada formación de la capa inhibida para conseguir una adecuada unión entre adhesivo y resina compuesta fotopolimerizables y entre las distintas capas de resina compuesta.

La contracción de fraguado sigue siendo el principal problema para la integridad de la interfase diente-restauración estética y su minimización va a depender de:

Desarrollo de nuevas resinas con una contracción mínima.

Tener en cuenta el factor de configuración de la cavidad a restaurar y del bloque de resina a polimerizar.

Mantener espesores de capa mínimos a la hora de polimerizar a pesar de que las nuevas resinas compuestas puedan polimerizar en espesores mayores ya que la cantidad absoluta de contracción y por tanto el estrés que genera una capa grande es mayor que la de una pequeña aunque porcentualmente sean iguales.

Uso de capas de materiales interpuestos, resinosos o de otro tipo que permitan con su mayor módulo elástico, amortiguar el estrés de contracción de la resina compuesta en la interfase.

La forma de polimerizar está adquiriendo mayor relevancia en estos procesos con el paso del tiempo pues parece ser que podemos reducir el tiraje de las resinas compuestas variando la intensidad a lo largo de la polimerización.

#### **2.1.2.4 Mecanismo o tipos de Adhesión**

##### **a. Mecánica o física**

Exclusivamente por una traba mecánica. Se basa en las características morfológicas de las partes (trabazón) y puede ser a nivel:

- Macromecánica: socavadas
- Micromecánica: se diferencia con la anterior solo en el tamaño de las partes. Se distinguen:

Por efecto geométricos: rugosidades

Por efecto geológico: agente de enlace entre ambas partes.

##### **b. Química o específica**

Se generan fuerzas entre ambas partes. Son interacciones a nivel atómico o molecular, basadas en uniones primarias (químicas: iónicas, covalentes y metálicas) y secundarias puente de hidrogeno y dipolos oscilatorios). Lo ideal es que produzcan uniones primarias.

Solamente las retenciones micromecánica y las químicas producen verdadera adhesión. Se debe lograr una perfecta adaptación entre ambas partes para lograr una adhesión mecánica o química.

##### **c. Requisitos de un adhesivo:**

- Baja tensión superficial.
- Baja viscosidad.
- Estabilidad dimensional.
- Propiedades mecánicas adecuadas: para resistir fuerzas de masticación.

- Hidroresistencia.
- Compatibilidad biológica.

**d. Requisitos de la superficie:**

Alta energía superficial para que atraiga al líquido y este escurra. Para ello es necesario que esté limpia y su superficie sea lisa (favorece la unión química pero no la mecánica). Esto es, la superficie debe ser humectable por el adhesivo.

**e. Condiciones que presenta el esmalte:**

- Alta energía superficial
- No presenta limpieza
- Presenta lisura

**f. Condiciones que presenta la dentina:**

- Baja energía superficial.
- Imposible de limpiar (el agua de los túbulos se considera suciedad)
- Es rugosa.

**g. Sistemas de adhesión:**

- Grabado ácido del esmalte.
- Grabado ácido de dentina.
- Adhesivos dentinarios.

**h. Grabado ácido del esmalte**

Adhesión micromecánica creando retenciones micromecánica en el esmalte. Es el método más efectivo para lograr un sellado marginal; es la base del uso de resinas en operatoria (proporciona una unión fuerte entre resina y esmalte)

**i. Objetivos del grabado ácido:**

- Limpiar la superficie, eliminando la capa superficial del esmalte.
- Proporciona una superficie porosa, ya que la desmineralización forma microporos de 25 a 30 micrones.

## **j. Técnica de grabado ácido**

Lavar y limpiar con pomez para eliminar la placa bacteriana (no se usa al aplicar sellantes porque el polvo queda dentro). No se usan pastas profilácticas.

Hacer bisel en la cavidad: plano, cóncavo o convexo; las curvas aumentan el área de retención y producen mejores resultados. Generalmente se usa una fresa llama. El bisel cóncavo es mejor porque hay mejor adaptación y menor pérdida de tejido.

Poner ácido. Antes hay que proteger al diente vecino (banda):

Ácido fosfórico al 30-37%. Se recomienda usar ácidos comerciales como gel, para controlar el lugar y la cantidad.

Colocar ácido solo en el bisel.

Tiempo de grabado 15 a 20seg.

Color del diente grabado: pierde brillo.

Cuando el esmalte ha recibido tratamiento con flúor, el tiempo se alarga hasta 60 seg. En los temporales la estructura no es muy definida. En adultos, en el tercio cervical hay una capa aprismática sin estructura definida, por lo que se debe aumentar el tiempo.

La zona grabada no debe rozar con nada para no cerrar las irregularidades.

Lavar con agua y aire por 20 seg. Algunos sistemas usan aspiración del ácido y spray por 5 seg. Para eliminar compuestos fosfatados.

Secar perfectamente, idealmente con aire presurizado por 5 seg, perpendicular al esmalte, protegiendo la dentina.

La superficie grabada debe mantenerse limpia y seca hasta usar la resina. El contacto con sangre o saliva evita que el adhesivo forme prolongaciones en el esmalte. Si hay contaminación con sangre y saliva, se debe volver a lavar con agua oxigenada al 3-5%.

Silverstone y Col (1975) tres tipos de grabado:

Tipo I: donde se dividen los núcleos de los prismas

Tipo II: con disolución de la periférica de los prismas

Tipo III: donde no se observa ninguna estructura prismática

Las resinas compuestas de obturación son viscosas y no mojan el esmalte grabado, para ello se utilizan agentes de unión al esmalte (bonding): matriz de la resina diluida con otro monómero menos viscoso, lo que aumenta la unión mecánica entre el esmalte y la resina. Estos están siendo reemplazados por los llamados adhesivos dentinarios, que se unen a esmalte y dentina.

#### **k. Adhesión a dentina o cemento**

No se puede hacer grabado ácido en dentina por tener un gran porcentaje de tejido orgánico, por lo que se deben hacer macroretenciones; erosiones en cervical y socavados van a lograr solamente la retención del material, pero no un sellado marginal ni una interacción entre el material y el diente por la encía cercana. Así, en la interfase dentina y cemento (o en ambas) se debe realizar adhesión específica o química.

Obstáculos para la adhesión en dentina:

Es heterogénea: colágeno, hidroxiapatita. De naturaleza tubular, lo que produce un área variable y un constante fluido de líquido. Presencia de capa superficial de residuos (al tallar una cavidad quedan residuos, los que se adhieren a la dentina). Solución: desarrollar un líquido con moléculas de doble reacción:

Que reaccione con el calcio de la estructura dentaria mediante grupos ácidos.

Que reaccione con el monómero líquido de la resina de restauración.

En teoría el adhesivo debe ser hidrofílico. La unión a dentina se realiza a nivel microscópico con el colágeno y con el túbulo (no importa el tamaño ni el número de túbulos de dentina)

### **I. Smear Layer** (barro dentinario o lodo dentinario)

Capa que impide cualquier contacto directo de adhesivo con la dentina sana al disminuir su permeabilidad en un 86% y por lo tanto no presenta un sustrato estable para la adhesión. El sistema adhesivo que elimina el barro dentinario, el ácido fosfórico en concentración del 30 y 40%.

Capa dentina untuosa

Capa residual dentinaria

Capa estirada o deformada

Barro o lodo dentinario

Ectoplasma dentinario

Se debe considerar como un residuo dentinario

En la microscopía electrónica se ha determinado la adherencia de este residuo a la dentina.

El smear Layer tiene dos capas:

Superficial: delgada, se elimina con agua a presión.

Profunda: hace contacto con la dentina.

Todos los adhesivos actúan sobre la capa profunda de residuo dentinario.

Ella puede ser:

Conservada

Eliminada totalmente con acido

Eliminada parcialmente

Modificada

Reestructurada

Híbrida o integrada

### **2.1.3 PROTOCOLO ADHESIVO**

#### **2.1.3.1 Aislamiento del campo operatorio**

Realizar un adecuado aislamiento del campo operatorio es esencial para favorecer la obtención de mejores resultados durante la etapa de la preparación cavitaria y, principalmente en la confección de la restauración. Tres factores están directamente involucrados en la realización del aislamiento del campo operatorio: control de la humedad, acceso al campo operatorio y prevención de accidentes.

Un adecuado control de la humedad incluye evitar la presencia de saliva, de fluido crevicular o de sangre en el campo operatorio. El acceso al campo operatorio incluye mantener la boca del paciente abierto y retracción de la lengua, de los labios y del tejido gingival. La prevención de accidentes implica evitar cortes accidentales en los tejidos blandos y aspiración por partes del paciente de resto de material restaurador o de hasta de pequeños instrumentos.

#### **2.1.3.2 Clasificación**

El aislamiento del campo operatorio puede ser absoluto o relativo. En mayoría de los casos clínicos, el profesional, debe optar por el aislamiento absoluto, debido a que propicia con mayor facilidad a concertar los factores básicos del aislamiento del campo operatorio, que son el control de la humedad, el acceso al campo operatorio, estará indicada la

realización del aislamiento relativo, que puede ser tradicional o combinado. Inicialmente haremos las consideraciones relativas al aislamiento absoluto, indicado en procedimiento de odontopediatría, endodoncia, prótesis y odontología restauradora. En especial en odontología restauradora, está indicado en las siguientes situaciones.

#### **a. Aislamiento relativo**

El aislamiento relativo tradicional o combinado: consiste en la colocación de rollos de algodón y eyector de saliva; el aislamiento relativo combinado aumenta a la técnica tradicional con la utilización de otros dispositivos y materiales que proporcionan mayor facilidad para obtener y mantener el aislamiento del campo operatorio durante el procedimiento restaurador. El dentista debe, saber las direcciones del flujo salival para el correcto posicionamiento de los rollos de algodón. El flujo salival proviene de las glándulas parótida, sublingual y submaxilar. A partir del conducto de la glándula parótida, la saliva corre los dientes superiores en dirección al surco vestibular inferior, a través de la región retromolar recorre las superficies vestibulares y lingual de los dientes inferiores. En el área sublingual se llena gradualmente con saliva. A través del movimiento de la lengua y del piso de la boca durante la deglución, la saliva pasa hacia el vestíbulo bucal y la región superior.

Los rollos de algodón deben ser colocados en el surco vestibular superior próximo al conducto de la glándula parótida, haciendo una torsión hacia abajo, en dirección axial en el sentido de la mucosa yugal. En el surco vestibular inferior, debe colocarse el rollo de algodón haciendo un torció hacia arriba en sentido de la mucosa yugar. En la región sublingual, se pide al paciente que levante la lengua. Se coloca el rollo de algodón junto a las superficies linguales, de los dientes y, con el movimiento de la lengua hacia abajo, los rollos de algodón quedan retenidos en el piso de la boca.

La torsión tiene como finalidad fijar adecuadamente el rollo de algodón junto a la mucosa, pues en el arco superior los rollos se mantienen en posición por la presión de la musculatura de la mejilla y de los labios, y en la región sublingual, a través de la posición de la lengua. Es importante seleccionar rollo de algodón de buena calidad y emplear un eyector de saliva potente. Para realizar el aislamiento relativo en la región superior, debemos colocar rollos de algodón solamente en el surco vestibular. Para el aislamiento de la inferior, debemos colocar en el surco vestibular superior, en el surco vestibular inferior y en la región sublingual, siempre mas acompañados de un eyector de saliva.

En el aislamiento relativo combinado podemos usar, además de los rollos de algodón y del eyector de saliva, un expansor, que un dispositivo plástico indicado para el aislamiento de la región anterior. Permite un acceso adecuado al campo operatorio, separado de los carrillos, de los labios, y mantiene la boca del paciente abierta durante toda la sesión clínica y evita, de esa forma, contaminación de la saliva de modo involuntario por el paciente y mayor comodidad para que mantenga la boca abierta. El uso de hilo retractor gingival permite una separación gingival evita una posible contaminación por el fluido crevicular durante los procedimiento restauradores.

Es importante seleccionar un hilo de tamaño compatible con la profundidad del surco gingival del diente en cuestión. Evita el empleo se soluciones químicas para acentuar la separación gingival, debido a que puede generar agresión al periodonto y posterior recesión gingival. El uso de gasa posicionada sobre la lengua del paciente es interesante para protegerlo de contacto con residuos de materiales utilizados durante el servicio.

Selección del dique de goma: el dique de goma esta confesionado de un látex natural y se comercializa en diferentes grosores y colores. En cuanto al grosor, puede ser delgado (0.15mm), medio, grueso, extraduro y grueso (0.35). Con relación al color, se presentan en negro, azul, verde,

gris, etc. Se prefieren colores más oscuros, pues facilitan la visualización debido al contraste o el color del diente y provoca menor fatiga visual refleja menor cantidad de luz. Se presenta en forma redonda o ya recortado en forma cuadrangular listo para uso.

Selección del perforado del dique de goma: perforar el dique de goma en el lugar correspondiente a los dientes que serán separados, el perforador debe presentar varios orificios, con diámetros diferentes para propiciar la realización de los agujeros de acuerdo con el tamaño de los dientes por separar. El mayor orificio del perforador se debe utilizar para el diente que recibe el clamp. Los orificios subsiguientes sirven para molares, premolares, caninos, e incisivos superiores, y el menor sirve los incisivos inferiores, respectivamente.

Selección del clamp: los clamp se utilizan para estabilizar el dique de goma junto con los dientes y se presentan en el mercado con una gran variedad de formatos. De forma didáctica y objetiva, los clamp más comúnmente utilizados pueden ser divididos de acuerdo con los grupos de dientes: 200 a 250, para molares; 206 a 209, para premolares; 210 y 211, para dientes anteriores; W8A y 26, para dientes posteriores; 212, cuando la retracción gingival sea necesaria. Con relación al clamp 212, puede tener una posición de los bocados modificada para permitir mejor retracción gingival y esta recortado para propiciar su uso en dos dientes continuos.

Selección de la pinza porta clamps: esta se utiliza para colocar y retirar el clamp del diente. Debe permitir una adecuada precisión y distensión del clamp durante su uso.

Selección del portadique de goma: se emplea para mantener el dique de goma en posición de tensión. Los dos tipos más comúnmente usados son el arco de Young, que es metálico y en forma de U, y el de Ostby, que es plástico y presenta una cierta concavidad que promueve un mayor alejamiento de la región nasal del paciente y facilita así su respiración.

Selección de la técnica de aislamiento absoluto: a pesar de que existen algunas variaciones en el orden de colocación de los dispositivos usados en el aislamiento absoluto fundamentalmente empleamos dos técnicas:

Colocación del clamp en dique perforado, seguido por la instalación del arco y el posicionamiento de este conjunto y la boca del paciente.

Colocación de clamp en el diente, seguido por el posicionamiento del dique de goma ya previamente perforado e instalado en el arco.

Selección del número de diente por aislar: en odontología restauradora, cuando más amplio sea el aislamiento, mayor será la visualización y el acceso al campo operatorio. De manera general, cuando actuamos en diente posteriores debemos aislar por lo menos un diente en dirección distal de aquel por restaurar y de preferencia llevar el aislamiento hasta el canino del cuadrante opuesto. En dientes anteriores, debemos separar de canino a canino o de premolar a premolar, cuando se restaura un diente canino.

### **2.1.3.3 Selección de material y técnica**

Selección de la técnica restauradora: podemos seleccionar restauraciones en dientes posteriores mediante técnicas directas, semi-directas, e indirectas. Para la selección de determinada técnica, muchos factores deben considerarse, tales como la localización del diente en el arco, el compromiso estético, tensión mecánica que la restauración soportara, el acceso para la confección de la restauración, la resistencia mecánica del diente después de la preparación cavitaria, la localización de los márgenes de la preparación y el número de restauraciones a ser realizadas.

Indicaciones de técnicas preferenciales para restauraciones de resina compuesta en dientes posteriores

**Localización de la lesión cariosa      Extensión de la lesión cariosa      Técnica restauradora**

Superficie oclusal (de tipo I)	Sin compromiso de cúspide	Directa
	Con compromiso parcial de cúspide	Directa
Superficie proximal ( de tipo II)	Sin compromiso de la cresta marginal	Directa
	Con compromiso de la cresta marginal	Directa
	compuesta	directa
	compleja	Directa o indirecta
Superficies vestibular o lingual (tipo v )	Cualquier extensión	Directa

Selección de la resina compuesta: debe realizarse de acuerdo con la extensión y la localización del área a ser restaurada, tomando en consideración las propiedades de los diferentes tipos de resinas compuestas. En situaciones clínicas en las que hay compromiso de la superficie oclusal o próximo-oclusal, se prefieren las resinas microhíbridas o nanopartículas, debido a que están avaladas por estudios de laboratorios y clínicos aceptables y también por su mayor cantidad de carga inorgánica. El dentista debe analizar estudios independientes que evalúan el desempeño de estos materiales y no detenerse únicamente en los datos de los fabricantes.

En situaciones clínicas en que hay compromiso solamente de la superficie proximal, vestibular o lingual, se pueden utilizar resina microhíbridas, nanopartículas, macropartículas, *flow* o incluso una combinación de estas. Esto se debe a que no hay una existencia mecánica tan acentuada como en la superficie oclusal; sin embargo, la lisura superficial es un factor importante.

Selección del tipo de preparación cavitaria: esta etapa se realiza después de la determinación de la localización, la extensión del área a ser restaurado y el tipo de material restaurador seleccionado.

Para las resinas compuestas usadas con las técnicas directas, debe respetarse lo más importante en cuanto a la preparación cavitaria, que es máxima preservación de tejido, con preservación de cresta marginal, borde de esmalte y aéreas dentales sanas, aun en el área del esmalte que no tiene soporte de dentina. El acceso a la lesión cariosa es otro factor determinante en la forma final de la preparación.

### **Indicaciones y características de los tipos de preparación cavitaria para resina compuesta directas en dientes posteriores**

<b>Tipos de preparación cavitaria</b>	<b>Características</b>
Superficie oclusal(de tipo I)sin compromiso parcial de cúspide	Remoción localizada de tejido cariado sin bisel ni extensión
Superficie oclusal(de tipo I)con compromiso parcial de cúspide	Preparación ovoide limitada, por la forma de la caries, Aéreas de esmalte sin soporte de dentina, sin bisel ni extensión
Superficie proximal (de tipo II) sin compromiso de la cresta marginal. Acceso vestibulolingual o <i>slot</i> horizontal	Acceso a la caries por la superficie vestibular o lingual Sin bisel ni extensión
Superficie proximal( de tipo II)sin compromiso de la cresta marginal túnel	Acceso a la caries por oclusal mantenimiento la cresta marginal(mínimo 2 mm)
Acceso directo	Sin bisel ni extensión Mantenimiento de esmalte sin soporte de dentina
Superficie proximal( de tipo II): con compromiso de cresta marginal	Posibilidad de acceso directo a la caries proximal
Microcavidad	Mantenimiento de esmalte

socavado

Sin bisel ni extensión

Acceso a la caries por oclusal en la  
región de la cresta proximal

Superficie proximal( de tipo II): con  
compromiso de cresta marginal  
Compuesta compleja

Movimientos pendulares dejando el  
esmalte sin soporte de dentina

Sin bisel ni extensión

Acceso a la caries proximal por  
oclusal en la lengua de cresta  
marginal

Superficie vestibular o lingual( de  
tipo v)

Extensión de la preparación en la  
oclusal

Movimientos pendulares dejando  
esmalte sin soporte de dentina

Sin bisel

Acceso directo a la caries

Sin bisel ni extensión

Selección de la técnica de protección del complejo dentinopulpar: después de concluida la preparación cavitaria, el profesional puede optar por el uso de la técnica de hibridación con algún sistema adhesivo o cambiar el empleo del material de base asociado con el sistema adhesivos antes de la inserción de la resina compuesta. Nuestra preferencia es por el uso de la técnica de hibridación con sistemas adhesivos convencionales, es decir que utilizan el grabado con ácido fosfórico como etapa inicial. Esto es porque actualmente disponemos de soporte científico, tanto de estudios de laboratorio como clínicos, que muestran la posibilidad de lograr de una fuerte unión esmalte y a la dentina formando casi un cuerpo único y sellado la interfase diente restauración de forma satisfactoria, lo que simplifica la técnica restauradora. Así mismo, en cavidades bastante profunda nos parece interesante emplear un material de base antes de la colocación del

sistema adhesivos y la resina compuesta, por una condición de protección biológica de la pulpa debido a la posible presencia de monómeros residuales que pueden tener contacto directo con ella y eventualmente ocasionar una agresión de tipo cuerpo extraño. En estos casos preferimos utilizar el cemento de ionómeros vítreo resinosos fotopolimerizables como un *liner*, debido a sus características de adhesividad al sustrato dental, mejor resistencia mecánica, capacidad de liberación de flúor y practicidad de uso. En situaciones específicas en la cuales hay exposición pulpar, el consejo indica emplear polvo de hidróxido de calcio PA (“pro análisis”) en el área de la pulpa expuesta, seguido del cemento de hidróxido de calcio y/o cemento de ionómeros vítreo. Otra opción es el uso de MTA (mineral trióxido aggregate: agregado trióxido mineral) en el área de pulpa expuesta. Para revisar esas consideraciones en cuanto a la protección del complejo dentino-pulpa.

Selección de instrumental y técnica para establecer un adecuado punto de contacto interproximal: durante la confección de la restauración con resina compuesta es la obtención de un adecuado punto de contacto interproximal. Por lo tanto, se sugieren varias opciones de dispositivos y técnicas que está disponible en el mercado. Uso de instrumento Contac, matriz metálica parcial con anillo metálico, porción pre polimerizada de resina compuesta, *insert* cerámico, precuñado y resina condensable. Entendemos que el uso de la porción prepolimerizada, a pesar de poder ser eficiente, demanda mucho tiempo clínico y una dificultad de aplicación en dientes muy posteriores, en particular en los molares superiores. Esto es porque exige que el profesional presione durante un tiempo la porción prepolimerizada sobre la resina por polimerizar, central la matriz metálica y la pared del diente vecino en el área proximal, mientras posiciona el aparato fotoactivador. Por otro lado, el insert cerámico es un dispositivo con elevado costo y que genera una interfase mas en el proceso restaurador diente-cerámica. El uso separado del precuñado no nos parece suficiente para obtener un punto de contacto interproximal muy previsible, como sugieren algunos profesionales. Otra alternativa propuesta fue la

utilización de las resinas condensables, que presentan partículas inorgánicas de tamaño diferentes y rugosas, y hacen que haya una resistencia al desplazamiento del material cuando es sometido a la presión durante la aplicación de la resina en la cavidad. La intención de esta alternativa fue proporcionar al profesional un material restaurador estético que presente características de manipulación similares a las de la amalgama. Sin embargo, la dificultad de pulido y una estrategia errónea de sugerir su uso en grandes agregados, de hasta 4 mm de espesor, asociado con la limitación estética puesto que era muy opacas, hicieron que esta categoría de resina compuesta no tuviese mucha aceptación en el medio odontológico. La utilización de la matriz metálica parcial asociada por un anillo metálico es bastante interesante, ya que cuando se posiciona favorece una pequeña separación interdental. El Contac es un instrumento plástico que presenta una superficie curva en el sentido cervioclusal y una abertura central, que posibilita la inserción y el mantenimiento de un pequeño agregado de resina compuesta. Entonces la resina compuesta se posiciona en la abertura central del instrumento, que lleva al interior de la cavidad y se proyecta con la matriz y el diente vecino. Debe mantenerse en esta posición hasta completar la polimerización de esta porción de resina, y después removerlo. Así, una porción de resina compuesta quedara posicionada en el interior de la cavidad manteniendo el punto de contacto interproximal. Enseguida se completa la cavidad con otras cantidades de resinas compuestas. Es un excelente método para obtener un punto de contacto interproximal.

Otras posibilidades es la confección de la restauración proximal o oclusal en resinas compuestas y consecuentes reproducción del punto de contacto interproximal, si en el uso de matriz y cuñas interproximales.

#### **2.1.3.4 Terminado y pulido**

El acabado de la superficie oclusal se puede ser iniciado con piedras diamantadas de granos finos o fresas de carburo multilaminadas. El pulido se realiza con el uso de puntas siliconadas, seguidas de la utilización de

escobillas y pasta pulidora. En las superficies vestibulares o lingual, se puede actuar de la misma forma; sin embargo, con mayor frecuencia se consigue minimizar la tasa de acabado. En las superficies proximales es importante el correcto posicionamiento de la cuña y de la matriz para evitar la ocurrencia de exceso, pues el acceso a esa área puede ser bastante difícil. Cuando haya necesidad de acabado en esa área, se puede utilizar, inicialmente, hoja de bisturí n 12, seguido de la colocación de discos abrasivos flexibles (sof-lexpop-on, 3M ESPE). Estos son especialmente importantes en las regiones de troneras para definir el contacto proximal de la restauración. Si es necesario, puede usarse las tiras de lija interproximales con óxido de aluminio. Es importante recordar que la adaptación, la reproducción de la anatomía y la estética de la restauración fueron determinadas durante su confección. El objetivo principal de la etapa de acabado pulido es corregir un eventual defecto marginal al nivelarlo los márgenes de la restauración en perfecta continuidad con la estructura dental y lograr una superficie lisa y pulida del material restaurador.

#### **a. Instrumental**

- Aislamiento

Perforador de dique de goma

Clamps 200, 205, 206, 209, y 26

Arcos de Young

Pinza porta clamps

Dique de goma

Hilo dental

Lubricante

Instrumento romo

Tijeras

Protector labial o vaselina

Tiras de lija metálicas

Fresas 330 o 245

Curetas de dentina

Fresas esféricas para baja rotación

Recortador de margen cervical 28 y 29

Preparación cavitaria

Manipulación e inserción de la resina compuesta

Espátula metálica para aplicación de la resina compuesta

Matriz metálica parcial (Unimatrix,TDV)

Cuña de madera

Espátula con puntas de goma (Esthetic Plus, TDV, o Micerium)

Pincel

Explorador

Microbrush

Contact ( DTV)

- Acabado y pulido de la restauración

Pinza miller

Papel de articular

Fresas multilaminadas o piedra de diamante de grano fino

Puntas siliconadas para acabados (Enhance, Dentsply)

Escobilla para pulido (Jiffy, Ultradent)

Pasta para pulido (Diamond,FGM)

Mango y hoja de bisturí N° 12

Tiras de lijas para resina compuesta

Disco abrasivo flexible (Soflex Pop-on, 3 M ESPE).

#### **2.1.3.5 Resumen para una adecuada técnica adhesiva:**

Para conseguir una buena técnica adhesiva a dentina hoy en día deberemos tener en cuenta:

Realizar un adecuado aislamiento de la pieza.

Grabar con ácido ortofosfórico al 37% durante 15 segundos.

Lavar adecuadamente la superficie dentinaria y secar hasta dejarla simplemente húmeda. Quiero recalcar en este punto que si no manejamos la técnica húmeda con garantías, recomendamos realizar la técnica seca clásica pero utilizando un adhesivo con agua como solvente. Si optamos por la técnica húmeda y prevemos dificultades a la hora de secar la superficie dentinaria recomendamos un adhesivo con solvente acetónico.

Aplicar el adhesivo con un pincel de punta en bolita de algodón de manera suave sobre el esmalte y más enérgica sobre la dentina intentando impregnar la "alfombra" colágena.

Dejar actuar al adhesivo al menos 15 segundos.

Eliminar el exceso de solvente evaporándolo suavemente con aire.

Aplicar varias capas de adhesivo como suelen recomendar los fabricantes.

Polimerizar comenzando con intensidades bajas.

Colocar la resina compuesta en finas capas y teniendo en cuenta el factor de configuración de la cavidad a obturar. Si se considera necesario, interponer una capa de material más elástico "amortiguador de tensiones".

Polimerizar la resina compuesta comenzando con intensidades de luz baja.

#### **2.1.4 FRACASOS ADHESIVOS**

En los últimos años han aparecido en el mercado sistemas adhesivos, cada vez más fáciles de manejar, con menor número de pasos con objeto de simplificar la técnica. Hemos de tener en cuenta que cuantos más pasos y más complejidad haya para realizar un trabajo, más fácil es que se cometa algún error en alguno de los pasos realizados.

Por otro lado el conocimiento cada vez mayor de los comportamientos de las distintas estructuras dentarias, de los distintos materiales adhesivos y el estudio con técnicas microscópicas sofisticadas como el MET (microscopio electrónico de transmisión) el ESSEM (Environmental Scanning Electron Microscope) de las distintas interfases, nos proporcionan información detallada sobre los fallos a distintos niveles. Si sabemos dónde se producen los fallos y como evitarlos estaremos en el camino adecuado para que nuestras restauraciones adhesivas tengan éxito y podamos proporcionar a nuestros pacientes, que en definitiva es de lo que se trata, salud bucodental. Los fracasos en la adhesión se van a traducir en fallos a distintos niveles de las distintas interfases. La localización de este fallo tiene importancia por dos motivos principalmente:

Para la resistencia adhesiva a uno u otro nivel. Por su importancia biológica, pues el fallo adhesivo según al nivel que sea tendrá repercusiones clínicas como la macrofiltración, caries marginal y sensibilidad postoperatoria Distinguiremos los fallos adhesivos de los

fallos cohesivos, entre otras causas debido a la contracción de la polimerización y la consecuente filtración marginal, problemas de las resinas compuestas que aún no se han solucionado y que son las primeras causas de fracasos clínicos.

#### **2.1.4.1 Fracaso por infiltración marginal**

En restauraciones adhesivas encontramos dos requisitos importantes el primero es el aspecto estético, es decir, que sean más parecido a la estructura dentaria, y el segundo la posibilidad de obtener unión química primaria a los tejidos dentarios, de la manera que al unirse íntimamente al diente, se elimina la interfase diente restauración, y se evite la recurrencia de caries a ese nivel.

A pesar de las ventajas estéticas y adhesivas, la adecuada resistencia mecánica, conservación de la estructura dentaria, su excelente terminación y acabado de la superficie que nos proveen las resinas como material restaurador, la formulación de ellas reflejada en los componentes de su matriz orgánica y su forma de polimerizar, le proporcionan ciertas características indeseadas que condicionan el desempeño clínico de estos materiales, dentro de las cuales la que tendrá un efecto significativo sobre la interfase diente-restauración.

El endurecimiento y contracción de los composites generan fuerzas que lo separan de las superficies dentarias, permitiendo en el futuro la consecuente filtración marginal, este efecto marginal, producto de variación dimensional de los materiales, originaran problemas tales como el aumento de la sensibilidad, cambios de coloración, penetración de microorganismos, que pueden ocasionar hasta problemas pulpares, aumenta el riesgo de caries secundaria, esto se considera uno de los mayores fracasos.

Se podría decir que la filtración marginal hará fracasar la obturación con la colonización de bacterias entre el material restaurador y el diente.

La contracción volumétrica experimentada por las composites dependerá de diversos factores tales como el tamaño y la cantidad de relleno inorgánico, y la composición y el peso molecular final obtenido en la matriz polimerizada de la resina. Mientras mayor sea el peso molecular de la molécula monomérica, menor será la contracción generada.

Aunque la contracción de polimerización es la causa, el estrés contráctil puede ser visto como el mecanismo responsable de los problemas encontrados en las restauraciones adhesivas. Este ocurre cuando la contracción es obstruida, y el material no es lo suficientemente elástico para compensar con su flujo el cambio de volumen que sufre su masa de matriz orgánica, lo que se denomina contracción restringida o restringida de la resina compuesta. El estrés interno generado en el ambiente restringido de una preparación cavitaria puede exceder la resistencia de la adhesión generada a las paredes dentarias, produciendo una interrupción o una pérdida de la adhesión. Esta pérdida de adhesión generará una brecha que favorecerá la filtración marginal con la consecuente sensibilidad post-operatoria y el posterior fracaso de la restauración.

El estrés generado por la contracción de la polimerización de las resinas compuestas dependerá de varios factores, tales como:

El factor de configuración cavitarias (factor C)

La magnitud de la contracción La rigidez de las resinas compuestas (módulo de elasticidad) y

Las propiedades visco-elásticas de estos materiales.

El factor de configuración o factor C es un factor importante en la generación del estrés de polimerización.

Feilzer y cols, “definieron el factor C como la relación proporcional que existe entre las superficies adheridas y las no adheridas del material restaurador en la preparación cavitaria, al confeccionar la restauración”.

El factor C está íntimamente relacionado con la capacidad de fluir que presentan las resinas compuestas, ya que cuanto mayor número de

superficies adheridas, menor es la capacidad que tiene la resina de fluir y por ello menor capacidad de liberar las tensiones de la contracción de polimerización. Por lo tanto a mayor factor de configuración de la cavidad, mayor es el estrés generado.

Una de las maniobras clínicas más utilizadas para compensar el efecto de la contracción de polimerización es lograr un factor de adhesión que supere la fuerza con que se contrae el material, para lo cual se utilizan los sistemas adhesivos y la técnica de restauración incremental.

Otra forma de compensar las tensiones generadas en la polimerización, es mediante la regulación de la energía lumínica, para evitar una contracción muy brusca si es que el material alcanza la etapa de propagación de la reacción de polimerización en forma muy rápida.

Otra manera de evitar los fracasos es tomar en cuenta el volumen de la preparación. Mientras mayor sea este mayor será la contracción absoluta y consecuentemente, la tensión será más elevada. Por esta razón las preparaciones realizadas deberán poseer el menor volumen posible y una de las formas de conseguir esto será colocar, en reemplazo de la dentina perdida, un material que ocupe gran parte del volumen cavitario, dentro de los cuales, el que mejor permite lograr este objetivo, es el cemento de ionómero vítreo.

Por último como otra alternativa que se promueve para lograr este objetivo de liberar las tensiones generadas, se propone utilizar un amortiguador elástico, como por ejemplo:

El uso de materiales de menor módulo elástico para que actúen como rompe fuerzas o amortigüen las tensiones en el momento en que estas se transfieren a la interfase, dentro de los cuales, se mencionan a las resinas compuestas fluidas, las cuales previamente deben ser adheridas a las estructuras dentarias con el mismo proceso adhesivo que las resinas compuestas convencionales.

Existen trabajos de investigación que afirman la reducción en la magnitud de la microfiltración al usar una capa delgada de resina fluida bajo las restauraciones de resinas compuestas.

El uso de una base de Ionómero Vítreo bajo la restauración podría suplir esta función con las ventajas de una técnica más sencilla y gracias a su capacidad de adhesión molecular a los tejidos dentarios, permiten sellar la pulpodentina aislándola de posibles injurias del proceso adhesivo y restaurador. Además, el cemento de vidrio ionómero presenta un coeficiente de variación dimensional térmica similar a la estructura dentaria, una adecuada resistencia mecánica y un bajo módulo elástico en relación con las resinas compuestas, lo que permitiría al ionómero vítreo deformarse al momento de producirse la tensión de la resina compuesta. Esta deformación guiaría a la resina para que fluya y se adapte a la superficie del vidrio ionómero, liberando las tensiones y, de esta manera, disminuir el estrés a nivel de la junta adhesiva.

En la utilización de las resinas compuestas como material restaurador en cavidades posteriores se ha incrementado considerablemente debido a una fuerte demanda estética por parte de los pacientes. Pese a ello, el principal problema asociado a las resinas compuestas es la contracción que experimenta al polimerizar, la cual se traduce a su vez en tensiones internas que si no son contrarrestadas o liberadas, pueden llegar afectar de manera significativa la interface diente restauración y generar una brecha marginal. Este fenómeno puede traer consecuencias tales como:

sensibilidad post-operatoria

irritación pulpar y

caries recidivantes

Para compensar aquello, se han desarrollado una serie de maniobras clínicas con el objeto de amortiguar las tensiones generadas, dentro de las cuales, el uso de una base de Ionómero Vítreo podría cumplir con dicho propósito.

Es por ello que se evaluó el grado de filtración marginal de restauraciones de resina realizadas con y sin una base de Ionómero Vítreo de fraguado químico bajo ellas.

Los resultados obtenidos, mostraron un mejor comportamiento en cuanto al grado de sellado marginal, de aquellas restauraciones realizadas con una base de Ionómero Vítreo, existiendo diferencias estadísticamente significativa con respecto de aquellas restauraciones realizadas sin base de vidrio ionómero. Estos resultados concuerdan con lo expresado por otros investigadores, tales como Dietrich (1999) y Stoll (2000), quienes también encontraron un menor grado de infiltración marginal en restauraciones de resina compuestas con base de vidrio ionómero en comparación a las efectuadas sólo con resinas compuestas.

El Ionómero Vítreo presenta un menor módulo de elasticidad que el de la resina compuesta, lo que permitiría la liberación de tensiones por parte de la resina compuesta, disminuyendo de esta manera el estrés a nivel de la articulación adhesiva, guiando la contracción del composite hacia la pared dentaria.

El espacio que ocupa el vidrio ionómero al interior de la cavidad operatoria reduciría el volumen de la restauración, lo que disminuiría el grado de contracción del composite, afectando así en menor medida a la articulación adhesiva. Además, un menor volumen de resina compuesta genera menores cambios dimensionales térmicos, lo que beneficia la estabilidad de la junta adhesiva diente-restauración.

Por lo tanto numerosos trabajos de investigación, demuestran que el uso de una base Ionómero Vítreo bajo la restauración de resina compuesta, reduce la filtración al mejorar el sellado marginal.

El uso de este procedimiento disminuye el volumen de resina compuesta y con ello, la contracción y el estrés generado por la polimerización de la misma. Sin embargo, otros estudios sugieren lo contrario, es decir, que el uso de una base cavitaria de Ionómero Vítreo no disminuiría la filtración de las restauraciones realizadas con resinas compuestas, lo que podría

deberse a que se utilizó un liner y no un material de restauración de vidrio ionómero bajo la restauración, lo que implica un menor grosor de ionómero.

Por lo cual la polimerización en el presente estudio, se obtuvo una disminución significativa de la filtración marginal de restauraciones de resinas compuestas realizadas con base de vidrio ionómero convencional en comparación a restauraciones de resina compuesta sin base, lo que nos hace suponer que el uso de vidrio ionómero convencional logra amortiguar las tensiones, disminuye el porcentaje de infiltración marginal y mejora la adaptación de la restauración de resina compuesta a la pieza dentaria.

Ninguna de las dos técnicas realizadas logra sellar en un 100% el margen de la restauración

Las restauraciones de resina compuesta realizadas sobre una base de ionómero vítreo, en comparación con aquellas realizadas sin base de ionómero vítreo, presentaron un mejor sellado marginal.

c) Existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos estudiados, lo que avalaría el uso de una base de ionómero vítreo bajo una restauración de resina compuesta de gran volumen.

#### **2.1.4.2 Fracasos por contracción de la polimerización de la resina**

La reacción química mediante la cual se logra la solidificación de las resinas compuestas se denomina polimerización. Para iniciar esta reacción química se requiere de un aporte de energía a través de algún mecanismo de iniciación que puede ser activación química (autocurado), activación por luz visible (fotocurado) o activación por calor (termocurado).

Se debe entender el conocimiento sobre la contracción de polimerización de las resinas, desarrollándose los conceptos de desarrollo del estrés de contracción.

Se analizan la relajación del dicho estrés gracias a la expansión higroscópica, los nuevos materiales "sin contracción". Se revisan los parámetros clínicos de los materiales (relleno, tipo de curado, porosidad), de la cavidad (configuración, zona y tipo de tejido dentario) y de la técnica (tipo de restauración y sistema de polimerización) que afectan a dicho estrés.

Las resinas compuestas que se usan en estado plástico y polimerizan en boca son, probablemente, el conjunto de materiales más ampliamente utilizado en la clínica dental general, desde que se introdujeron las resinas compuestas, a mediados de la década de los 60. Se aplican profusamente en la restauración de defectos dentarios producidos por caries, erosiones, resorciones o fracturas, en el cementado adhesivo de restauraciones estéticas parciales o totales, bien sean de porcelana o de resina, en el cementado adhesivo de estructuras metálicas protésicas y en el de los bracketts ortodóncico.

Pese a su composición hace que tengan, diferente característica común: la contracción durante el proceso de polimerización. Las composites de uso en boca tienen tres componentes principales:

Una matriz de resina, que comprende: un sistema de monómeros, bio trifuncionales; un sistema iniciador de la polimerización de los radicales libres; estabilizadores, para maximizar la capacidad de almacenamiento antes de polimerizar, y la estabilidad química una vez polimerizada.

Un relleno inorgánico a base de vidrio, cuarzo o sílice.

Un agente de unión, normalmente un silano, para unir entre sí los componentes anteriores.

Estos materiales se presentan bien para ser mezclados, en forma de pasta a pasta, bien para activar la polimerización mediante la luz. Su polimerización se produce gracias a la unión de las moléculas monómeras que los componen para formar una matriz con moléculas polímeros

mayores, realizándose esta unión gracias a grupos específicos distribuidos típicamente en cada monómero.

En el laboratorio las resinas compuestas tienen un buen comportamiento mecánico, estudiadas aisladamente. Pero en la clínica se detectan problemas marginales con consecuencias negativas, como enseguida comentaremos.

La mayor parte de estos fracasos se debe a la contracción de polimerización. En volumen, esta cifra oscila entre un 1,35 y un 7,1%(1'5) para los materiales de restauración y entre un 2,5 y un 4% para los cementos. Como regla general, podemos decir que, cuanto más bajo sea el peso molecular promedio de la mezcla de monómeros que forman la fase resinosa, mayor será el porcentaje de contracción volumétrica.

De todas maneras, también en las restauraciones directas, la absorción acuosa desde la dentina es la más favorable, porque relaja el estrés precisamente en la zona más crítica.

La estrella de este apartado son los llamados monómeros "sin contracción de polimerización". Los primeros en desarrollarse fueron los compuestos bicíclicos (con formulaciones tan eufónicas como los espiro ortoésteres u ortocarbonatos, lactonas, ciclooctanos), que contienen en la fase monomérica anillos aromáticos que se abren durante la polimerización, de manera que se compense algo o toda la contracción, produciéndose incluso expansión en algunos compuestos.

El inconveniente es que estos compuestos deben mezclarse con otros ionomeros para hacerlos utilizables en clínica. Las distintas mezclas con otras resinas han dado resultados negativos en cuanto a expansión, por lo que esta vía de trabajo ha sido casi abandonada.

Otro trabajo, más actual, es la de los oxibismetacrilatos. El mecanismo es contrario al anterior: en vez de proveer anillos que se abran al polimerizar, dichos anillos no existen en el material sin polimerizar, creándose unos pseudoanillos durante el curado. Estas resinas reducen,

pero no eliminan, la contracción, y están siendo evaluadas actualmente en cuanto a sus propiedades mecánicas. Los fluoropolímeros, debido a sus propiedades de baja energía superficial, estabilidad térmica, bajos coeficientes de fricción y de expansión térmica y menor contracción de polimerización están siendo actualmente investigados como posibles alternativas a las resinas compuestas actuales, pero su desarrollo está aún en fase de formulación y evaluación de laboratorio.

#### **2.1.4.3 Fracasos por fallas cohesivas**

Un fallo cohesivo sería aquel que ocurre en el interior de la estructura del material. Fallos cohesivos en:

Esmalte

Dentina

Resina compuestas

Material adhesivo

##### **a. Fallo cohesivo en esmalte y dentina**

Las causas suelen ser por desmineralización excesiva causada fundamentalmente por exceso de tiempo de grabado ácido o por utilizar ácidos muy fuertes o de concentración elevada.

Esta desmineralización también puede ser debida al propio proceso cariogénico, ya que no hemos de olvidar que tratamos dientes que sufren caries.

Otra causa de fallo cohesivo se debe a la tracción excesiva del composite cuando polimeriza, si encuentra un esmalte debilitado y desmineralizado es factible que lo rompa. Y por último otra causa de fallo cohesivo son los traumatismos.

##### **b. Fallo cohesivo en resina compuesta**

Las causas más frecuentes para este tipo de fallos van a ser:

Contaminación de saliva y de sangre entre las distintas capas de composite cuyas implicaciones van a ser la pérdida de la capa inhibida y la pigmentación.

La técnica incorrecta sobre todo por polimerizar capas demasiado gruesas, implicará el fallo cohesivo.

Por eliminación de la capa inhibida. La capa inhibida es una capa de 15mm. De espesor que resulta trascendental para la unión entre las distintas capas de composite y que se forma en presencia de oxígeno.

Por último los traumatismos también podrían ser causa de un fallo cohesivo.

### **c. Fallos cohesivos en el material adhesivo**

Aquí a veces es difícil discernir entre un fallo cohesivo y un fallo adhesivo.

Parece que las zonas donde más frecuente es el fallo son la capa superficial de la capa híbrida y la zona profunda de la misma.

Las causas no son bien conocidas, pues hemos de tener en cuenta que se trata de una zona de aproximadamente 0,5 y 1 mm. Debido a este pequeño tamaño es difícil su estudio, incluso son difíciles de interpretar las imágenes de microscopía electrónica.

En la zona superficial los fallos son debidos a un colapso de la zona superficial del colágeno y también parece que existe un colágeno desnaturalizado resistente al ácido clorhídrico y a las colagenasas, esta capa parece que no interfiere en la difusión de los monómeros pero deja una capa más débil a nivel superficial de la capa híbrida.

Otra causa podría ser la falta de distribución uniforme de los monómeros a través de esos canales de difusión tan estrechos y largos entre las fibras de colágeno. El peso molecular de MMA es de 100, el del BisGMA 511 estos monómeros no encuentran problemas para difundir pero el peso molecular de PMMA es de 400.000 y estos si tienen dificultad para

difundir por los canales de 20 nm. Que existen entre las fibras de colágeno.

La causa de fallo en la zona profunda de la capa híbrida parece ser la mayor afinidad de los monómeros por las paredes de los túbulos, quizás por su mayor concentración de agua. Dan una imagen como de champiñón al microscopio electrónico de transmisión.

También puede ser causa de fallo a este nivel la aparición de gap que debilitan e hidrolizan el colágeno.

Por último, aunque es seguro que existirán muchas más causas aún no estudiadas, las zonas hibroides pueden alterar la capa híbrida pues pueden aparecer entre el imprimador y la resina hidrofóbica.

Las repercusiones clínicas de los fallos a este nivel serían la nanofiltración y el dolor.

#### **2.1.4.4 Fracasos por fallas adhesivas**

Un fallo adhesivo sería aquel que ocurre entre dos estructuras distintas, es decir en la interfase entre ambas:

Esmalte y material adhesivo

Dentina y material adhesivo

Resina compuesta y material adhesivo

##### **a. Fallos adhesivos entre esmalte y material adhesivo**

El esmalte por su estructura y su composición sigue siendo el sustrato ideal para la adhesión. Desde que Buonocore en 1955 sentara las bases de la adhesión a esmalte, previo grabado con ácido ortofosfórico, los intentos por mejorarlo han resultado nulos. Se ha intentado tratar el esmalte con los distintos tipos de láser como el Erbium Yag o el láser Nd-YLF con resultados poco satisfactorios.

Para que no se produzcan fallos a este nivel es necesario que el esmalte tenga una energía superficial alta y el ácido y la resina adhesiva una humectabilidad también alta. En circunstancias normales el esmalte tiene una energía superficial baja esto le preserva su integridad estructural y además impide la adherencia bacteriana.

La falta de aislamiento correcto nos va a producir contaminación con saliva y con sangre y esto aumentará la energía superficial.

También la contaminación con aceite y agua por las conducciones de aire comprimido de los equipos van a alterar la energía superficial. Y por supuesto un esmalte sucio. Según distintos estudios uno de ellos publicado por la Dra. Osorio y colaboradores la mejor manera de limpiar el esmalte sería con el aparato de bicarbonato. Las pastas de profilaxis producirían disminución de la energía superficial por el contenido en restos orgánicos. La limpieza del esmalte con bicarbonato tendría interés fundamentalmente cuando vayamos a colocar un sellador o brackets en ortodoncia, que de esta manera nos mejoraría la adhesión.

Falta de bisel correcto (60 y 80°): Es necesario decorticar y biselar correctamente el esmalte para mejorar la adhesión, eliminar la cutícula, aumentar la superficie de adhesión, eliminar la zona aprismática y mejorar la estética.

Una vez que tengamos el esmalte preparado realizaremos el grabado con ácido ortofosfórico al 37% esperaremos 15" y procederemos a realizar un lavado exhaustivo de la superficie. Si este paso no lo realizamos correctamente podemos provocar un fallo adhesivo porque las retenciones micromecánica que habíamos realizado con el grabado aparecerán cubiertas de cristales de hidroxiapatita y restos de material inorgánico que impedirán la difusión del adhesivo de una manera correcta. A pesar de todo esto el esmalte es un buen substrato para la adhesión y con las precauciones anteriormente comentadas conseguiremos el éxito de la adhesión.

## **b. Fallos adhesivos entre dentina y material adhesivo**

La dentina ha sido y sigue siendo un reto para la adhesión, como lo demuestran los constantes estudios que se siguen realizando para hacer de su estructura un buen substrato para la técnica adhesiva.

El aislamiento incorrecto nos impedirá una correcta adhesión por la contaminación de saliva y de sangre. Algunos adhesivos actuales que son fundamentalmente hidrofílicos parece que no son tan sensibles a la contaminación con saliva, pero no olvidemos que la saliva tiene proteínas y que estas nos van a alterar la energía superficial de la dentina. En cuanto a la contaminación con sangre puede resultar catastrófica. Destacaremos un estudio de Kaneshima y col. En el que estudia las repercusiones de la contaminación con sangre en la resistencia adhesiva y encuentra que en la etapa del grabado no existen repercusiones importantes pues podemos volver a lavar, pero después de colocar el primer la resistencia disminuyó de una manera importante. Cuando la contaminación se produce entre las distintas capas de composite las repercusiones pueden ser muy negativas por la eliminación de la capa inhibida y por las tinciones.

El acondicionamiento incorrecto de la superficie dentinaria:

No nos podemos extender sobre este tema tan complejo y polémico, solamente comentar que parece que la técnica de grabado total que elimina el barrillo dentinario parece la más eficaz para aumentar y mejorar la adhesión. Pero lo importante aquí es elegir un sistema adhesivo actual con estudios serios de funcionamiento correctamente y manejarlo correctamente, según el fabricante. La eliminación del barrillo con el ácido nos deja una superficie dentinaria con los túbulos abiertos y el entramado de fibras de colágeno expuestas. guiremos el éxito de la adhesión.

Falta de formación de la capa híbrida o formación inadecuada de la misma:

La formación de la capa híbrida, descrita por Nakabayashi en 1982, parece ser esencial para la adhesión dentinaria. El adhesivo debe ser capaz de penetrar a través de ese entramado de fibras de colágeno ocupando todo el espesor de dentina desmineralizada formando un entramado tridimensional, para que la durabilidad de la desmineralizada debe ser de aproximadamente 1-2 micras para que se produzca la perfecta difusión del adhesivo.

Nakajima y col. encontraron que en dentina afectada de caries la capa híbrida que se forma es más densa que en dentina normal quizás por la más alta desmineralización pero las fuerzas traccionales que se encontraron con distintos adhesivos eran menores que en dentina libre de caries.

Falta de grado óptimo de humedad:

Para que las fibras de colágeno se muestren receptivas, sueltas para recibir al material adhesivo es necesario que la dentina permanezca suficientemente húmeda, de lo contrario el colágeno se encuentra colapsado en su superficie y no se forma la capa híbrida. El problema es saber el grado de humedad óptimo. Se aconseja secar con papel secante, con algodón con la jeringa de aire a distancia con mucho cuidado, pero verdaderamente es difícil. Si dejamos agua en exceso podemos estar abocados al fracaso en la adhesión.

Si dejamos agua en exceso se formarían vesículas acuosas entre el adhesivo y la dentina o entre el primer y la resina hidrofóbica y esto nos proporcionará fallos a este nivel. Estas vesículas se denominan zonas hibroides y aparecen como zonas no densas.

Este exceso de humedad también puede alterar la polimerización por competir el agua con la resina. Si decidimos optar por la técnica seca tendremos quizás menos problemas porque es más fácil de controlar la desecación de la dentina, desde un punto de vista clínico, pero necesitaremos imprimadores o adhesivos vehiculizados

en medios acuosos que des compacten el colágeno para que se pueda formar una capa híbrida correcta. Estos adhesivos parece que obtienen cifras de fuerza adhesiva menores que los otros pero suficientes.

Ausencia o formación inadecuada de los Tags de resina:

La eficacia de los tags de resina en la adhesión está discutida, pero los distintos autores si parecen estar de acuerdo en que es más importante el número que la profundidad, por lo que son más importantes en la dentina profunda que en la superficial, ya que esta tiene mayor número de túbulos pero por el contrario tiene menos dentina intertubular y por tanto la capa híbrida será menor. En la dentina superficial el nº de túbulos es menor por lo que los tags de resina tendrán menor repercusión pero al existir más dentina intertubular la capa híbrida adquiere mayor importancia. También los tags de resina podrían ser un mecanismo de protección pulpar pues al tapar la entrada de los túbulos evitarían la invasión bacteriana y evitarían el dolor postoperatorio, al evitar el movimiento del fluido dentinario.

Fallos por el solvente:

Fundamentalmente los adhesivos van a vehiculizarse mediante acetona, alcohol y agua o mezclas de ellos. El solvente de acetona funciona bien con la técnica húmeda (descrita por Kanca y Gwinnett 1992) el de alcohol funciona bien en húmeda y seca y el agua funciona bien en la técnica seca.

Con los adhesivos de alcohol y de acetona hemos de tener cuidado de no dejar los botes abiertos tras su uso pues se evaporan con gran facilidad y podría suceder que al cabo de unos cuantos usos nos fracasara la adhesión, porque la composición de estos ya sea completamente diferente a la correcta. Este problema parece solventarse con los adhesivos que se presentan en monodosis.

Fallos en la correcta colocación del adhesivo:

El adhesivo se ha de colocar con delicadeza en el esmalte pues los prismas están descalcificados y podrían desprenderse. En cambio en la dentina hemos de realizar movimientos de frotamiento para permitir la interdifusión del adhesivo. Además los monómeros de esta manera parece que son aspirados e incorporados al entramado de colágeno para formar la capa híbrida. Esta técnica produce al microscopio una imagen que se ha denominado "alfombra de lana"(shag carpet) porque el colágeno aparece verticalizado y entrelazado.

Es importante colocar una capa uniforme y de cierto espesor, para que amortigüe las tensiones provocadas por el composite y por la masticación. Con algunos adhesivos es necesario colocar varias capas del mismo.

Hemos dicho que es interesante que el adhesivo tenga espesor de capa para amortiguar tensiones, pues los fabricantes han sacado al mercado adhesivos con micro relleno o nanorelleno que nos van a proporcionar dicho espesor, pero son más viscosos y esto podría impedir el paso del adhesivo al interior de la capa híbrida y al interior del túbulo dentinario. Los fabricantes dicen que no, pues están hechos con nanoparticulas que permiten la perfecta difusión.

Lo cierto es que reducen la contracción de polimerización y parece ser que la macrofiltración.

Es también importante para evitar fallos, una vez colocado el adhesivo, esperar entre diez y quince segundos antes de eliminar el exceso de solvente con la jeringa de aire y antes de la polimerización del mismo, para darle tiempo al adhesivo para que penetre correctamente en el interior de la capa de colágeno.

Polimerización incorrecta:

Es muy importante polimerizar correctamente durante 20" pues de no ser así se produciría la desadaptación entre el adhesivo y la dentina.

Es importante reseñar que las lámparas de plasma solo cubren las longitudes de onda entre 445 y 495 nm. Mientras que las lámparas halógenas convencionales cubren 400 y 600 nm. Cubriendo todo el espectro de las camforoquinonas o de otros iniciadores de los adhesivos fotopolimerizables.

Las consecuencias de los fallos a este nivel van a ser la macrofiltración y por tanto la caries recurrente y el fracaso final de nuestras restauraciones adhesivas.

### **c. Fallos adhesivos entre resina compuesta y material adhesivo**

Básicamente a este nivel para evitar los fallos hemos de evitar la contaminación con saliva y con sangre por todo lo que hemos contado anteriormente.

Conviene que nuestros adhesivos lleven en su composición resinas hidrofóbicas pues mejoran la unión al composite que es un material hidrófobo.

Es necesaria la correcta polimerización del adhesivo. Puede ocurrir la desadaptación de ambas superficies sobre todo con composite viscosos, en este caso quizás convendría colocar antes una capa de un composite fluido para mejorar esta adaptación y amortiguar tensiones.

La contracción de polimerización del composite puede ser un factor muy importante para la desadaptación entre los dos materiales. Hemos de intentar que el composite se deforme antes de que tracciones del adhesivo, para ello tendremos que tener un factor de conversión lo más favorable posible. Si esto no es posible lo hemos de solventar con la técnica incremental, en lo que respecta a la manipulación del composite.

El exceso de agua puede ser muy negativo para la unión del adhesivo y el composite, como han estudiado Pashley y col., dado el carácter hidrófobo del composite. Este exceso de agua es más frecuente en los adhesivos

que contienen agua en su composición, porque es más difícil eliminar el agua que el otro tipo de solventes.

## **2.2 ELABORACION DE HIPOTESIS**

Si se aplican correctamente los protocolos de adhesión disminuirán los fracasos en restauración adhesivas

## **2.3 IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES**

**Independiente:** si se aplican correctamente el protocolo de adhesión

**Dependiente:** disminuirá los fracasos en restauración adhesivas

## 2.4 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

<b>Variable independiente</b> Si se aplican correctamente los protocolos de adhesión	Limpieza y desinfección	100%	<b>99-88%</b>	79-50%	50% mínimo
	Tiempo de trabajo	<b>rápido</b>	medio	lento	
	Tiempo de aplicación de adhesivo	máximo	<b>medio</b>	mínimo	
<b>Variable dependiente</b> Disminuirá los fracasos en restauración adhesivas	Sensibilidad pos-operatoria	100%	<b>99-88%</b>	79-50%	50% mínimo
	Fracturas en restauración	siempre	<b>Casi siempre</b>	lento	
	Filtración marginal	siempre	medio	<b>bajo</b>	

## **CAPITULO 3**

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 LUGAR DE LA INVESTIGACION**

Universidad de Guayaquil Facultad Piloto de Odontología

#### **3.2 PERIODO DE LA INVESTIGACION**

2011-2012

#### **3.3 RECURSOS EMPLEADOS**

##### **3.3.1 RECURSOS HUMANOS**

Autor: Dexy Lissett Ruiz Loor

Tutor: Dr Patricio Proaño

##### **3.3.2 RECURSOS MATERIALES**

Instrumental: perfora dique, porta dique, clamp para molar, arco de Young, espejo bucal, explorador, cucharilla, pinza algodонера, espátula de cemento, espátula de resina, porta matriz

Materiales: dique de goma, hilo dental, ácido ortofosfórico al 35%, succión, cuna de madera, banda matriz, vitre bond, resina, bondi, fresa para conformación de la cavidad, fresas y disco para pulir, mascarilla gorro, gafas y cámara fotográfica.

#### **3.4 UNIVERSO Y MUESTRA**

Esta investigación es de tipo bibliográfica y descriptiva por lo cual no cuenta con análisis de universo ni muestra.

#### **3.5 TIPO DE INVESTIGACION**

Transicional, observacional, cuasi experimental ya que se citaron páginas de libros y páginas de internet.

### **3.6 DISEÑO DE LA INVESTIGACION**

Consta de materiales bibliograficos entre los cuales tenemos tesis doctoral, libros , paginas de internet.

## **CAPITULO IV**

### **4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1 CONCLUSIONES**

Eligiendo una correcta protección dentino-pulpar, debido a la inexistencia de que exista o que garantice un resultado exitoso queda en mano del odontólogo la implementación o el material que crea correspondiente para la protección a realizar por lo cual es de nuestra prioridad la vitalidad pulpar ya que esta es la mejor barrera contra la agresión bacteriana debido a su mecanismo de autodefensa.

Sabiendo el mecanismo de unión de la estructura dentaria con respecto a los sistemas adhesivos, estos lograrán una buena integración y continuidad entre las estructuras dentarias y reducir significativamente la sensibilidad. Las restauraciones también dependerán del trato que le dé el paciente a sus dientes y varía de la persona.

Con respecto a la durabilidad las restauraciones adhesivas pueden durar mucho si el paciente cuida de sus dientes y mantiene un nivel alto de higiene bucal

#### **4.2 RECOMENDACIONES**

Debido a los altos niveles de bacterias que se encuentran en la boca, todos los procedimientos dentales traen consigo algún nivel de riesgo, realizando las técnicas, métodos, eligiendo correctamente los materiales se evitarían los fracasos en dichas restauraciones o tendrán un largo tiempo de vida.

Sin una planificación adecuada de las actividades sería imposible llegar al objetivo adecuado por eso se debe planificar. Y uno de los requisitos indispensables es realizar el aislamiento ya que parece ser uno de las principales causas de dichos fracasos

## BIBLIOGRAFIA

- 1) Adhesión a dentina. Odontología - operatoria dental 1  
Sebastián M. Alaguna Fernández Anuncios Google  
Obtenga su Maestría en línea Estudios universitarios a distancia [www.aiu.edu](http://www.aiu.edu)
- 2) Adhesión a dentina. Odontología - operatoria dental 2  
Sebastián M. Alanguía Fernández-Anuncios Google-"Master Recursos Humanos"- "Doble Titulación Europea"
- 3) Enciclopedia Encarta 2001.-Artículo de adhesión  
Diccionario enciclopédico Multimedia Larousse-Adhesión  
Física Elemental.-Ing. Salvador Mosquera R. -Adhesión- pag.169  
Física. Principios y problemas.-Murphy-Smoot -Adhesión- pag.211  
[www.webodontologica.com](http://www.webodontologica.com)-Lineamientos actuales para las preparaciones cavitarias. Prof. Dr. Alberto José Dell'Acqua  
[www.encolombia.com](http://www.encolombia.com)-Sistemas contemporáneos de adhesión en odontología.Dr. Omar A. Vargas Beltrán  
<http://148.243.35.26/tagis.html>-Odontología reconstructiva y preventiva.  
[www.dmpa.upm.es](http://www.dmpa.upm.es)-adhesión -adhesivo.
- 4) Emerson Noocchi Conceicao- 2004-odontología restauradora salud y estética 4ta edición- editorial medica panamericana – ciudad buenos aire, caracas, Madrid, puerto rico.  
Capítulo 6; pág.88-100  
Capítulo 7; pág.104-114  
Capítulo 14; pág.232-260
- 5) Patricio Barrancos, Julio Barrancos Mooney-2006- Operatoria dental- Editorial medica panamericana- Buenos Aires, Caracas, Madrid, Puerto Rico.  
Capítulo 9; pág. 101-107  
Capítulo 24; pág. 472-524  
Capítulo 33; pág. 716-726  
Capítulo 39; pág. 820-823

Capítulo 42; pág. 871-877-893-912

Sistemas contemporáneos de adhesión en odontología

Dr. Omar A. Vargas Beltrán.

Odontólogo colegio colombiano

Secretario académico sociedad colombiana de operatoria dental y biomateriales

6) <http://www.monografias.com/trabajos36/adhesion-dentina/adhesion-dentina.shtml>

7) <http://www.buenastareas.com/ensayos/Operatoria-Dental/2308792.html>

8) [http://www.odontologosecuador.com/espanol/artpacientes/odontologia\\_adhesiva.htm](http://www.odontologosecuador.com/espanol/artpacientes/odontologia_adhesiva.htm)



# UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

ESPECIE VALORADA

168

SERIE U-B N:

NOMBRES: 0926513672

RUIZ LOOR DEXY LISSETT

FACULTAD: 1002

04/01/2012 08:53:35

Guayaquil, 17 de Febrero del 2012

UN dólar Americano CON  
QUINCE Centavos

Doctor.

Washington Escudero D.

Decano de la Facultad Piloto de Odontología

En su despacho.-

De mis consideraciones.

Yo, **Dexy Ruiz Loor** con numero de C.I. **0926513672**, alumna del **QUINTO AÑO PARALELO # 1**; de la carrera de Odontología, solicito a usted, me asigne tutor para poder realizar **EL TRABAJO GRADUACION**, previo a la obtención del titulo de Odontologo, en la materia de **OPERATORIA DENTAL**.

Por la atención que se sirva dar a la presente, quedo de usted muy agradecido.

Muy atentamente,

*Dexy Ruiz L.*  
**Dexy Ruiz Loor**

**C.I. 0926513672**

Se le ha designado al Dr. (a) *Dr. Escudero* para que colabore en su trabajo de graduación.

*Dr. Escudero*  
**Dr. Washington Escudero D.**

**DECANO**



*Dr. Ruiz Loor*

**C9-N° 0048358**



# UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

ESPECIE VALORADA

SERIE U-B N: 9 - 1086

\$ 1.20

NOMBRES: 0926513672

RUIZ LOOR DEXY LISSETT

UN dólar Americano CON  
VEINTE Centavos  
dólar!°?<°~°<

FACULTAD: 1002

04/06/2012 09:25:53

Guayaquil, 4 de Junio del 2012

Doctor  
Washington Escudero Doltz  
**DECANO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA**  
Ciudad.-

De mi consideración:

Yo, **Ruiz Loor Dexy Lissett** con C.I. No **0926513672** Alumna de Quinto Año Paralelo No 1 periodo lectivo 2011 – 2012, presento para su consideración el tema del trabajo de graduación.

**“FRACASOS EN RESTAURACIONES ADHESIVAS DIRECTAS EN CLÍNICA DE INTERNADO EN EL AÑO 2011”**

**OBJETIVO GENERAL:**

Determinar los fracasos relacionados con los fracasos en restauraciones adhesivas directas realizadas en las clínicas de internado en el año 2011.

**JUSTIFICACIÓN:**

La investigación obtenida nos demostrara los requisitos, métodos y técnicas adecuadas para evitar fracasos en restauraciones adhesivas directas.

Tiene como propósito fundamental formar e incentivar la capacidad investigativa del estudiante de internado de la facultad de odontología por ello se pretende lograr mediante esta investigación una propuesta que contribuye a evitar fracasos en restauraciones adhesivas directas.

En tal sentido, el trabajo de grado se centrara no solo en una preparación teórica sino de un desarrollo integral en el que sea capaz el investigador en observar, analizar y hacer reflexiones críticas sobre el tema seleccionado; requiriendo para ello, fuente de información especializada para su desarrollo y que sirva como documento de apoyo para los estudiantes de pregrado la cual ayudara en la formación académica.

Agradezco de antemano la atención a la presente solicitud.

*Dexy Ruiz Loor*

**Ruiz Loor Dexy Lissett**  
C.I. 0926513672

**Dr. Patricio Proaño Yela**  
TUTOR ACADEMICO