



COLEGIO ODONTOLÓGICO
COLOMBIANO

No. Arceso

No. Cop. M. 321 1988

Compra Canje Donación

Editorial

Solicitado por

Fecha

Precio

T.O.
324 M
321
1988

00351

RETENEDORES DE ADHESION DIRECTA

MARIA PATRICIA SARMIENTO JAIMES

BOGOTA

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

PROSTODONCIA

MAYO, 1988

19-6-01-200

3246

RETENEDORES DE ADHESION DIRECTA

MARIA PATRICIA SARMIENTO JAIMES

Trabajo de grado presentado como
requisito parcial para optar al título
de Odontólogo.

Director:

Dr. FARID SAAB CHALELA

BOGOTA

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

PROSTODONCIA

MAYO, 1988

REPUBLICA DE COLOMBIA

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
FACULTAD DE ODONTOLOGIA

DIRECTIVOS

Rector : Dr. JORGE ARANGO TAMAYO

Decano de la Facultad de
Odontología : Dra. MARISOL ARANGO

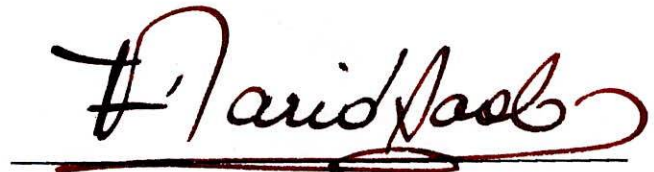
Vice-Decano de la Facultad
de Odontología : Dr. JAIRO FORERO

Director de Monografía : Dr. FARID SAAB CHALELA

BOGOTA, MAYO DE 1988

El documento " Retenedores de Adhe-
sión Directa" presentado por MARIA
PATRICIA SARMIENTO JAIMES fue
evaluado con la calificación:

APROBADO:



Dr. FARID SAAB CHALELA
Director

Este trabajo intenta proveer un breve conocimiento sobre las técnicas del grabado ácido en los retenedores permanentes y aunque es mucho lo que hay que tratar y estudiar sobre el tema, siempre habrá cambios, ya que muchas de las observaciones aquí expuestas son susceptibles en el futuro de modificarse con base en la experiencia clínica y las pruebas de laboratorio.

Aunque existen unas pautas en los procedimientos de laboratorio, hubiera sido muy importante y de gran valor describir y explicar los aspectos clínicos para lograr mejor los objetivos que se persiguen en la elaboración de esta Monografía; sin embargo, es muy loable el esfuerzo e interés de la autora por este tema.

AGRADECIMIENTOS

La autora expresa sus agradecimientos:

A los Directivos y funcionarios del Colegio Odontológico Colombiano.

A Docentes y estudiantes de la Facultad de Odontología

Al Dr. FARID SAAB CHALELA, Director de Monografía por su orientación y colaboración permanente.

A las entidades y personas que hicieron posible la realización del presente trabajo.

Dedico este documento a Miguel y a Diana, quienes con su amor y comprensión hicieron posible esta nueva realización.

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
PREFACIO	
OBJETIVOS GENERALES	1
1 TECNICA BASICA DE ADHESION	2
1.1 INTRODUCCION	2
1.2 PAUTAS EN EL GRABADO DEL ESMALTE	3
1.3 PREPARACION DEL ESMALTE	4
1.4 LIMPIEZA	5
1.5 GRABADO	6
1.5.1 Energía Superficial	8
1.5.2 Riesgos	8
2 MATERIALES	10
2.1 RESINAS	10
2.1.1 Fórmula de Bowen	10
2.1.2 Los Microrrellenados	11
2.1.3 Resinas compuestas luminoactivas	11
2.1.4 Resinas compuestas de Polimerización Continua.	12
2.1.5 Agentes Cementantes Resinosos	13

	pág.	
2.1.6	Sistema de Dos Capas	15
2.1.7	Resinas Compuestas de pasta única	18
2.1.8	Agentes Acoplantes	19
2.1.9	Adhesivos	21
2.1.10	Diseño para lograr fuerza adhesiva	22
2.2	MATERIALES EN LA ELABORACION DE LA CUBETA.	24
2.3	MATERIALES DE IMPRESION	25
2.4	REVESTIMIENTO Y YESOS	25
2.5	PATRONES DE CERA O DE RESINA	28
2.6	LAS ALEACIONES	30
2.7	EQUIPO GRABADOR	33
2.7.1	Fuente de Poder	34
2.7.2	Electrodos	35
2.7.3	Portaelectrodo	37
2.7.4	Limpiador Ultrasónico o agitador	38
2.7.5	Probador de Continuidad	38
2.7.6	Electrolitos	38
3	FUNDAMENTOS DE LA ADHESION DE ALEACIONES	43
3.1	DESVENTAJAS	43
3.2	DESVENTAJAS	47
3.3	INDICACIONES	48
3.4	CONTRAINDICACIONES	49
4	CONSIDERACIONES CLINICAS	51
4.1	FACTORES EN LA RETENCION DEL CASO	51

	pág.	
4.1.1	Superficie del área	51
4.1.2	Resistencia a la torsión	52
4.1.3	Envolturas Vestibulares	56
4.1.4	Ranuras Retentivas	57
4.1.5	Apoyos Oclusales	57
4.2	ESPESOR DEL METAL	58
4.3	DESPEJE PARA EL METAL	59
4.4	CONSIDERACIONES PERIODONTALES	60
4.5	CONSIDERACIONES ESTETICAS	60
4.5.1	Tratamiento Estético de las Envolturas Metálicas	61
4.5.2	Oscurecimiento de los Pilares	61
5	GRABADO DE ALEACIONES DENTALES PARA COLADO.	63
5.1	HISTORIA	63
5.2	TECNICA DE DOS FASES	64
5.3	ASPECTO DE LA ALEACION GRABADA	65
5.3.1	Teoría	66
5.4	FUERZA ADHESIVA	67
5.5	GRABADO EN UN SOLO PASO	68
6	DISEÑO DE ESQUELETOS EN DIENTES POSTERIORES Y ANTERIORES.	71
6.1	DISEÑO DEL ESQUELETO POSTERIOR	71
6.2	DISEÑOS DE ESQUELETOS EN ANTERIORES	75
6.3	GROSOR DEL ESQUELETO	76
6.4	RETENCIONES	77

	pág.
6.4.1	Ranuras Proximales 77
6.4.2	Hoyuelo Retentivo 78
6.5	PERNOS 78
6.6	PONTICOS 80
7	PROCEDIMIENTO DE LABORATORIO 81
7.1	TECNICA DEL MODELO REFRACTARIO 81
7.1.1	Técnica Indirecta 81
7.1.2	Técnica del DVP 83
	RESUMEN 91
8	TECNICA DE GRABADO ELECTROLITICO 93
9	PROCEDIMIENTOS CLINICOS DE ADHESION 98
9.1	PREPARACION Y ADHESION 98
9.1.1	Técnica de dos Pastas 98
9.1.2	Técnica de pasta única 100
9.2	PAUTAS IMPORTANTES 103
	CONCLUSIONES 105
	BIBLIOGRAFIA 107

PREFACIO

Los métodos para unir los materiales dentales a la superficie de los dientes, están divididos en categorías según su modo principal de retención.

GRUPO MACROMECHANICO: Representado por la unión del tipo del tornillo enroscado, los surcos retentivos de las coronas tres cuartos o por las trabas de colas de milano, utilizadas para mantener amalgamas en posición.

GRUPO MICROMECHANICO: Se refiere a los materiales representados por la adhesión clásica al esmalte por medio de micrograbado de superficie adamantina y con el empleo de resinas compuestas.

GRUPO QUIMICO: Está representado por los cementos dentales como el ionómero de vidrio vítreo o el oxifosfato de zinc.

GRUPO DE RETENCION MIXTA: Se refiere a la combinación de los grupos anteriores para incrementar la resistencia adhesiva final más allá de cualquiera de los componentes individuales.

En cuanto al tema a desarrollar, trataremos sobre la ferulización y estabilización de los dientes, utilizando las aleaciones indicadas para ser grabadas, siguiendo los pasos clínicos y procedimientos de laboratorio, y al mismo tiempo se hablará sobre los diferentes materiales empleados en esta técnica, así como los equipos a utilizar para el grabado electrolítico.

OBJETIVOS GENERALES

- Tratar de ilustrar los principios básicos del diseño de puentes y las razones por las que un tipo determinado es mejor en un caso particular.
- Continuo mejoramiento de las técnicas disponibles y una comprensión mejor de los temas básicos del grabado electrolítico de aleaciones.
- Determinar cual de los diferentes tipos de aleaciones produce mejores resultados.
- Conocer las indicaciones, contraindicaciones y usos específicos de los diseños y materiales de los esqueletos metálicos.
- Conocer los diferentes materiales comerciales empleados en la técnica de grabado electrolítico y los diferentes yesos, revestimientos y resinas, con sus respectivas especificaciones.

1. TECNICA BASICA DE ADHESION

1.1 INTRODUCCION

La odontología adhesiva se inició a principios de la década de 1960 cuando los adhesivos tisulares de cianoacrilato, fueron usados por primera vez para el sellado de fosetas y fisuras en desarrollo, por los investigadores de Estados Unidos y Japón.

Aproximadamente en la misma época o tal vez un poco antes, se emplearon restauraciones de acrílico directas con una técnica de grabado ácido para la reparación de ángulos incisales fracturados.

Al tiempo que la tecnología de los compuestos de diacrilato maduraba durante la década de 1960, aumentó el interés en las posibilidades de la odontología adhesiva.

Desde 1955 ya se venía empleando la técnica del grabado ácido descubierta por Buonocore, esta técnica proporciona un medio para la reposición de dientes utilizando como principio la fuerza adhesiva que existe entre el esmalte humano y la resina acrílica.

Durante 1973 aparece la utilización de técnicas en relación con prótesis unidas por medios adhesivos. Ibsen publicó acerca del empleo de dientes avulsionados o extraídos como pónicos, usando una resina combinada en asociación con la técnica del grabado ácido. Poco después este autor y Portnoy (1973) hicieron, independientemente, publicaciones sobre una técnica sin tallado para el reemplazo de prótesis parciales mucosoportadas, utilizando un diente de acrílico o una corona natural como pónico.

Se han obtenido resultados aceptables utilizando la técnica del grabado ácido en adultos en dientes anteriores, durante períodos de hasta doce años. También se han logrado resultados excelentes en los dientes posteriores, cuando la retención se aumenta por medio de formas retentivas en el diente pilar.

Existen varios tipos de grabado del esmalte, así como métodos en la evaluación de dentaduras parciales fijas adheridas.

1.2 PAUTAS EN EL GRABADO DEL ESMALTE

Son cuatro las pautas o tipos de grabado del esmalte, producido por la exposición de este al ácido fosfórico, durante 60 segundos.

TIPO 1: Cuando el centro de los prismas se erosiona más rápidamente que el esmalte interprismático.

TIPO II: Cuando el esmalte interprismático se erosiona más rápidamente

te que el centro de los prismas.

Aunque las pautas de los tipos I y II son totalmente inversas, ambas son adecuadas para la retención mecánica.

TIPO III: Cuando el esmalte grabado está constituido por una masa homogénea en vez de la estructura prismática. Se genera una reducción del volumen y no el grabado necesario para la adhesión.

La aplicación del ácido grabador no sólo irregulariza la superficie externa, sino que la disuelve por lo que es posible grabar más allá de esta aprismática con el mismo grabador.

Una aplicación de 60 segundos de ácido ortofosfórico al 30%, produce la pérdida aproximada de 10 μ de contorno superficial y unas 20 μ de profundidad de alteraciones histológicas.

Clínicamente el esmalte grabado adquiere un aspecto blanco escarchado después de 60 segundos.

1.3 PREPARACION DEL ESMALTE

Para poder crear las fuerzas de adhesión indicadas, el esmalte debe ser preparado antes de la adhesión.

Existen varias barreras mecánicas que disminuyen la fuerza adhesiva

y que deben ser removidas. Al erupcionar el diente, éste está recubierto por la membrana de Nasmyth, formada durante la etapa final de la actividad ameloblástica; aunque mide de 1 a 2 μ impide el grabado adecuado del esmalte. Esta, en la edad adulta desaparece casi o totalmente por desgaste o abrasión.

Posteruptivamente, debido a la continua absorción de proteínas de la saliva, se forma aun en las áreas abrasionadas una delgada capa orgánica llamada película y sobre la cual se depositan colonias de microorganismos formando una capa llamada Placa, a la cual se asocian componentes sólidos y líquidos formando una película, complejo de detritos alimenticios, placa, grasas, proteínas y complejos glúcidos. Esta capa actúa como barrera al grabado del esmalte con ácidos moderados. El esmalte puede estar tanto mecánica como químicamente inadecuado para la adhesión si no es tratado.

1.4 LIMPIEZA

El primer paso en la adhesión, es la eliminación de la capa superficial de contaminantes en el esmalte, esto se hace con una correcta profilaxis bucal en la que se eliminarán contaminantes y tártaro. Este procedimiento se lleva a cabo con piedra pomez sin sabor y sin fluor, pues muchas de las que llevan sabor contienen saponificantes que provienen de aceites esenciales que contienen glicerina. El fluor se elimina también porque reacciona con la hidroxapatita formando fluorapatita, que es mucho más resistente que de lo común al ataque ácido.

Con la profilaxis se busca eliminar depósitos sobre el esmalte y secreciones gruesas. Para este fin se puede utilizar cepillo de cerdas o una copa de caucho, o un dispositivo creado recientemente que consiste en un chorro de agua a presión con bicarbonato de sodio dirigido hacia el diente (Prophy Jet, Dentsply). La ventaja de este último método es el acceso a áreas difíciles o de contactos estrechos. Si no se cuenta con el Prophy Jet, las áreas interproximales pueden ser limpiadas con tiras de pulir finas.

1.5 GRABADO

Durante este procedimiento parte de la proteína podrá disolverse en el ácido y el resto podrá eliminarse mecánicamente al disolverse la parte inorgánica del esmalte.

El diente se aísla con dique de goma, se lava y seca correctamente, se aplica el ácido con pincel, una miniesponja o una bolita de algodón, se agita suavemente el ácido en la superficie del diente. El tiempo de aplicación está entre 60 y 90 segundos, el tiempo ideal está afectado por varios factores:

1. La presencia de esmalte aprismático que requiere la duplicación del tiempo de aplicación para erosionar más allá de la capa aprismática.
2. La presencia de niveles elevados de fluor en los dientes, que aumente el tiempo necesario para el grabado al reaccionar con la hidroxoapatita formando fluorapatita cálcica.

El diente grabado debe mostrar una terminación mate, opaca y despulida. El diente subgrabado conserva su brillo y el excesivamente grabado produce una superficie con aspecto de tiza debido a la formación de una sal insoluble.

Como sustancia grabadora se utiliza ácido ortofosfórico al 30%. Silverstone investigó que no se usan concentraciones mayores porque se reduce la penetración en el grabado, ni menores porque se forma un precipitado que es insoluble en el agua, y que puede permanecer en la superficie después de un vigoroso lavado (Chow y Brown).

Los ácidos se pueden presentar en forma de gel o líquida.

La ventaja del gel es que se puede controlar la ubicación del ácido; esto es particularmente favorable si se trata de grabar paredes en cavidades que tengan dentina expuesta, las que no deben ser sometidas al grabado ácido. Otra situación que requiere el uso de gel grabador es cuando se va a adherir un colado o frente estético de porcelana sobre un diente fracturado que tiene tejido dentinario expuesto.

La desventaja del uso de gel es que requiere de un mayor tiempo de lavado tras completar el grabado.

Los geles no necesitan ser agitados sobre la superficie del esmalte; luego de que el esmalte es grabado debe lavarse inmediatamente de todo material grabador durante 10 a 15 segundos por cada diente. Es-

te tiempo debe ser aumentado hasta un minuto cuando se emplea gel, debido a su viscosidad.

1.5.1 Energía Superficial

La eliminación de la estructura adamantina superficial inerte expone una superficie fresca y reactiva con el nivel de energía muy incrementado por sobre su contraparte no grabada.

La superficie resultante debe ser protegida de la saliva, pues si llegara a contaminarse deberá ser regrabada durante por lo menos 10 segundos con ácido fosfórico, si no se hiciera así se comprometerá la fuerza de adhesión.

1.5.2 Riesgos

Los riesgos potenciales están particularmente referidos al tejido pulpar, encía, al esmalte no utilizado y a la posibilidad de daño, debido a la adhesión sobre áreas con caries incipiente o temprana.

No hay peligro de irritación pulpar cuando se aplica el ácido sobre esmalte sano, pero cuando se aplica sobre dentina o cemento hay peligro de irritación pulpar; este riesgo es mayor con la proximidad del ácido a la pulpa, su concentración y el tiempo de aplicación.

El riesgo de irritación de la encía es mínimo. En cuanto al esmalte grabado que queda fuera de adhesión no hay peligro de daños permanentes, el aspecto clínico se restablece luego de 48 a 72 horas después de

grabado.

En caries incipientes cubiertas con resina, se produce un efecto sellador y se reduce notoriamente el desarrollo de bacterias, luego no produce problemas en el paciente.



2. MATERIALES

2.1 RESINAS

2.1.1 Fórmula de Bowen

La mayoría de los sistemas disponibles de resinas compuestas, están basados en el producto de reacción de bisfenol A y glicidimetacrilato o BIS-GMA, esta resina se conoce como sistema de Bowen y fue descubierta por R. Bowen en 1962.

Esta resina tiene alto grado de contracción (7-8%) por lo que se le añaden rellenos a la mezcla para reducir esta característica, y además para darle mayor resistencia, translucidez, resistencia a la abrasión y mejores características de manipulación y color.

Las partículas de relleno determinan las características finales de las mezclas compuestas, estas diferencias son:

- Tipo de relleno
- Porcentaje de relleno (carga)
- Tamaño de las partículas de relleno

- Forma de las partículas de relleno
- Modo de activación de la reacción de polimerización

La mezcla general de las resinas compuestas originales es de resina BIS-GMA rellena con un 70 a 80% de partículas vítreas, cuyo tamaño varía entre 10 y 70 μ con un tamaño aproximado de 20 μ , solvente comonomero en la base monomérica para reducir la viscosidad. Las resinas combinadas así se conocen como resinas macrorrellenadas o de partículas grandes.

2.1.2 Los Microrrellenados

Estas resinas fueron específicamente diseñadas para obtener un pulimento superficial más lustroso. El tamaño de sus partículas varía entre submicrones y unas 50 μ . Contienen sólo un 50% de partículas, su resistencia tensil disminuyó casi un 30% en comparación con las macrorrellenadas convencionales. Su resistencia es de 5.000 psi (libras por pulgada cuadrada) a 6.000 psi.

2.1.3 Resinas compuestas luminoactivas

Todas las resinas compuestas originales eran activadas por una reacción amínica, usualmente con la N-N dimetil -P-toluidina, y solían incluir un iniciador de benzoil peróxido.

En la década de 1970 se generaron dos nuevos procesos de talización. La polimerización de estas resinas compuestas más nuevas se inicia con exposición de luces con distintas longitudes de onda.

El primero de estos sistemas se activa con luz ultravioleta, provee un tiempo ilimitado de trabajo, pero su defecto es la incapacidad de penetración en los tejidos dentarios o en la resina.

El segundo sistema utiliza la luz del espectro visible, es ventajosa en odontología estética, pero no son aceptables para las restauraciones de aleaciones coladas.

2.1.4 Resinas Compuestas de Polimerización Continuada

Estos materiales constan de un polvo y un líquido o de dos pastas que se mezclan inmediatamente antes de su empleo.

Este material mezclado contiene un activador capaz de iniciar la polimerización química, como un activador fotosensible. Estas resinas autopolimerizan durante un largo período, pero pueden fraguar rápidamente si son expuestas a la luz (10-20 segundos). Algunas de estas resinas como el Ultra Bond no sirven para los retenedores de aleación colada, pero son muy útiles con los frentes adheridos o los retenedores no colados como los retenedores linguales tipo Zeza Splint.

La gran ventaja que poseen los materiales de polimerización continuada sobre los lumínicos se aprecia mejor en los casos en que la luz podría no penetrar suficientemente como para alcanzar todas las áreas de la resina compuestas.

2.1.5 Agentes Cementantes Resinosos

Requisitos:

- Resistencia a la abrasión: Al cementar un colado o una incrustación, el cemento dental convencional queda protegido de la abrasión. En un retenedor colado perforado o en una férula de alambre tramado quedan áreas de cemento resinoso expuestas al medio. En ocasiones conviene usar el agente cementante resinoso como agente de obturación de la cavidad en el mismo proceso de cementación.
- Compatibilidad pulpar: La resina compuesta está contraindicada para la colocación directa sobre la dentina recién cortada, porque además de alcanzar la pulpa no alcanza un grado significativo de fuerza adhesiva para su retención.
- Espesor de la película: En los cementos convencionales existe un espesor de película inferior a 25μ , pero esto no se aplica siempre a los agentes cementantes de resina compuesta. Los cementos convencionales tienen gran adhesión a la dentina seca pero poca resistencia cohesiva por lo que las capas más delgadas son más resistentes que las gruesas. En los agentes cementantes de resina compuesta como su fuerza cohesiva es superior a la adhesiva no se debilitan por engrosamiento de la capa. Además los cementos convencionales son relativamente solubles en los líquidos bucales por lo

que se minimiza la dimensión del margen abierto del colado cementado creado por el espesor de la película del material cementante, mientras que en las resinas es casi insignificante y el espesor de la película es poco importante. En el caso de la mayoría de las férulas periodontales no tiene importancia el espesor de la película, y sirve cualquier resina compuesta autopolimerizante fuerte.

Los rasgos distintivos principales entre los agentes cementantes resinosos y las resinas convencionales son la carga del compuesto y el tamaño de la partícula de relleno mayor.

Con el fin de reducir al mínimo la cantidad de presión necesaria para el asentamiento pleno de la prótesis, el porcentaje de las partículas de relleno (la carga), suelen reducirse alrededor del 65% y puede alcanzar un 75%. Para mantener un espesor de 25μ , también es necesario rebajar el tamaño de la partícula más grande de la resina compuesta hasta un máximo de 23μ . En estos cementos es más común que se use un tamaño de partícula de 5 o menos.

Estas dos modificaciones dan a los agentes cementantes resinosos, sus cualidades deseables, pero también reducen su resistencia a la abrasión.

Al elegir un agente cementante resinoso se debe tener en cuenta:

1. Las resinas compuestas deben tener una resistencia cohesiva

entre 5.000 y 10.000 psi.

2. Las resinas compuestas deben fraguar en un tiempo razonable entre 150 y 200 segundos, para dar tiempo suficiente para mezclar la resina, aplicar la resina sin rellenar y la rellenada a las superficies preparadas, colocar el aparato en boca y retirar los excesos antes de que la resina alcance un estado de gel.
3. Si el retenedor tiene relación con la oclusión el espesor de la película debe ser el mínimo posible, según la ADA menor a 25 μ .

2.1.6 Sistema de Dos Capas

Una vez que el esmalte ha sido grabado se recomienda utilizar sobre éste una capa de resina sin rellenar, seguida por una capa de resina rellenada con el fin de que la primera penetre en todas las irregularidades y túbulos y se extienda sobre el esmalte.

Debido a la elevada contracción y baja resistencia de la resina sin rellenar, no se puede usar como único agente cementante. Por tanto, los primeros agentes cementantes resinosos utilizados para las técnicas con metal grabado, hacían uso de un sistema de dos capas. La primera de resina sin rellenar o agente de unión y la segunda, de resina rellenada. Algunas marcas comerciales de resina son:

EpoxyLite CBA 9080: Presentada en forma de polvo y líquido; mezcla-

da en las proporciones previstas por el fabricante, tiene un color blanco opaco y un tiempo de fraguado de 4 a 5 minutos, necesario para ubicar un retenedor de acción directa en boca.

Su tiempo de fraguado es susceptible de ser modificado, pues el acelerador es el polvo, y al agregarlo en mayor cantidad a la mezcla disminuye el tiempo de fraguado. Otra manera es calentar el líquido antes de usarlo y mezclar en una loseta entibiada. Es fabricado por Lee Pharmaceuticals.

Comspan: Es el mejor conocido de los agentes cementantes de resina compuesta. Utiliza el sistema de dos capas, la primera está integrada por dos líquidos que al ser mezclados, forman la resina sin rellenar. La segunda parte está compuesta por dos pastas que se mezclan formando la resina rellena. Su tiempo de trabajo es de dos minutos y 50 segundos.

La resina rellena es de color dentario algo translúcida. En la resina sin rellenar, el iniciador de la reacción de polimerización está en el catalizador, pero el acelerador está en la base.

En este agente cementante, el tiempo de fraguado se altera con temperatura; si se desea prolongar se refrigera antes de usarla.

Es fabricado por L. D. Caulk Company.

Retain: También es una resina rellena en dos pastas. Su tiempo de fraguado puede ser modificado con más facilidad; se puede reducir agregando una gota de alcohol isopropílico al 91% a la mezcla, y se puede aumentar agregando más base en la proporción 1:3.

Su debilidad principal reside en la resina sin rellenar que tiene un tiempo de fraguado de solo 45 segundos. Es fabricada por Pentron.

Resin Bonded Bridge Cement de Kerr: Este material permite regular con facilidad la opacidad final del cemento. Este se presenta en dos partes, dos pastas de resina rellena, una de las cuales es opaca y la otra es translúcida y dentocoloreada. La resistencia a la abrasión en este producto puede estar reducida y tiene aumentado el flujo bajo presión. Presenta el espesor de película más delgado (menos de 10) de los productos del actual mercado. La proporción de relleno inorgánico esta marca comercial, ha sido producida al 48%, con el fin de aumentar el flujo bajo presión.

Crown Reline Material de Dent-Mat: Se trata de un material de dos partes dentocoloreado. Se le puede variar fácilmente el tiempo de fraguado, que oscila entre 150 y 405 segundos. No se usa en casos en que intervenga la oclusión debido a su gran espesor de película (40-66); tampoco se usa en férulas periodontales ni en retención posortodóntica.

Tiene una carga de alrededor de un 79% lo que torna el material grue-

so y duro. Su falta de flujo ocasiona problemas en el asentamiento de aparatos, excepto para los frentes de porcelana.

Conclude: Fabricado por la 3 M Company. Se trata de una resina compuesta opaca en dos pastas de gran resistencia. Tiene un espesor de película reducido (a un máximo de 25 μ de tamaño de partícula) y una carga menor que permite un mejor flujo. La proporción del acelerador ha sido reducida para dar un mayor tiempo de trabajo.

2.1.7 Resinas compuestas de pasta única

Inicialmente las resinas compuestas de pasta única, se crearon para ser usadas con los brackets ortodónticos, luego su uso se amplió a la técnica del metal grabado.

Tiene varias ventajas: Es de fácil manipulación, tiene una resistencia potencial mayor, como no es necesario mezclar la pasta antes de su utilización, hay menos incorporación de burbujas de aire en el material, generando una mayor resistencia cohesiva; además contiene acoplantes que incrementan la resistencia adhesiva. La mayor desventaja es que no da buen fraguado en espesores gruesos por lo que está contra-indicado como material de obturación, en retenedores perforados y en los de retícula. Su pasta es casi universalmente de color dentario translúcido, lo que es una ventaja en la región anterior.

2.1.8 Agentes Acoplantes

La resina luego de 48 horas de inmersión en los fluidos bucales, su fuerza adhesiva disminuye haciéndose casi totalmente mecánica, con poca o ninguna unión adhesiva o química. Esto se resuelve con agentes acoplantes, el cual forma una capa monomolecular sobre la superficie inorgánica y poco reactiva, para crear una capa de grupos orgánicos reactivos.

Las fibras de vidrio por medio de los agentes acoplantes adquieren reactividad, lo que les permite unirse químicamente con facilidad al relleno resinoso, formando vidrio en fibra, además incrementa la estabilidad de las uniones químicas.

Uno de los grupos de agentes acoplantes es el de los silanos que en odontología se denominan silanos órganos funcionales. Este es un grupo de sustancias químicas silicónicas de elevado peso molecular que reaccionan a la vez como silanos y como moléculas orgánicas, lo que permite una adhesión mejorada a sustratos inorgánicos y a resinas orgánicas.

Entre los silanos más comunes están los esteres metacriloxialquisilanos. Se adecúan particularmente bien para incrementar la fuerza adhesiva entre algunas aleaciones, la resina compuesta, el acrílico y la porcelana.

El uso inicial de los silanos fue en las resinas compuestas, donde en el

relleno las partículas vítreas eran tratadas con silano previa incorporación al BIS GMA, el relleno se convertía en parte integral de la resina compuesta y la reforzaba.

También se emplea en la producción de resinas compuestas opacadas, donde el agente opacante es el dióxido de titanio; este no se combina químicamente en forma libre con el BIS gma disminuyendo las propiedades deseables de la resina. Al agregar silanos se elimina este problema.

Algunos de los agentes acoplantes más usados son:

- Scotchbond: Es un agente acoplante que no es silano. Está compuesto por esteres halofosfóricos de BIS gma, trietilenglicol dimetacrilato (TEGDMA) peróxido de benzoilo y una sal de aril sulfinato.
- Denting Bonding Agent de Johnson & Johnson: Es un sistema de dos componentes que contienen esteres fosfóricos y solución alcohólica de ácido sulfónico-P-tolueno. Este sistema incrementa la fuerza adhesiva de las resinas compuestas a la superficie de la dentina y el esmalte. Recientes investigaciones indican que este material puede actuar como agente acoplante en la dentina sin grabar, además de reducir al mínimo el problema de la aceleración del tiempo de grabado de la resina compuesta que lo cubre.
- Dentin Adhesit: Es un poliuretano o sea un polímero de condensa-

sación entre un polioliol y un isocianato polifuncional. Es eficaz para adherir diversas resinas compuestas a la dentina sin grabar.

2.1.9 Adhesivos

Son agentes cementantes que en sí químicamente adhieren dos superficies por unir. Uno de ellos son los cianoacrilatos.

Estos fraguan en presencia de agua y forman uniones extremadamente fuertes con el diente y los materiales dentales, pero estas uniones son propensas a romperse tras varias exposiciones al agua, desapareciendo después de períodos prolongados en boca. Este grupo tiene tres pautas definidas:

- Cuando más larga es la cadena del cianoacrilato, más estable es este al estar sumergido y más biocompatible.
- Las fuerzas adhesivas iniciales a la dentina sobrepasan a las iniciales al esmalte.
- Al esmalte grabado es mayor la fuerza adhesiva que al esmalte sin grabar.
- El cianoacrilato en sí muestra poca resistencia al agua, pobre resistencia a los impactos, escasa fuerza cohesiva, mala resistencia al clivaje y deficiente fraguado en espesores gruesos, pero al agregar distintos rellenos se supera el problema, además al poner acondicionadores al sustrato se refuerzan las características de la unión final.

Se puede usar en el campo de la prostodoncia fija para adherir esqueletos metálicos colados sin ser grabados y también permite que los esqueletos sean adheridos a los colados, amalgamas y porcelanas existentes.

2.1.10 Diseño para lograr fuerza adhesiva

En Odontología hay cinco fuerzas que pueden actuar sobre las restauraciones en la boca (Ver Figura 2.1), éstas son:

1. Tensil
2. Compresiva
3. Pelante
4. Cortante
5. Clivante

Los agentes cementantes resinosos muestran una gran resistencia tensil, compresiva y cortante, pues la superficie entera de la adhesión resiste la deformación, mientras que con las fuerzas de clivaje sólo el borde precedente de la adhesión se resiste a la presión. La unión cementaria debe soportar las fuerzas de clivaje o torcionales para alcanzar una fuerza adhesiva total, y disminuir la posibilidad de un fracaso.

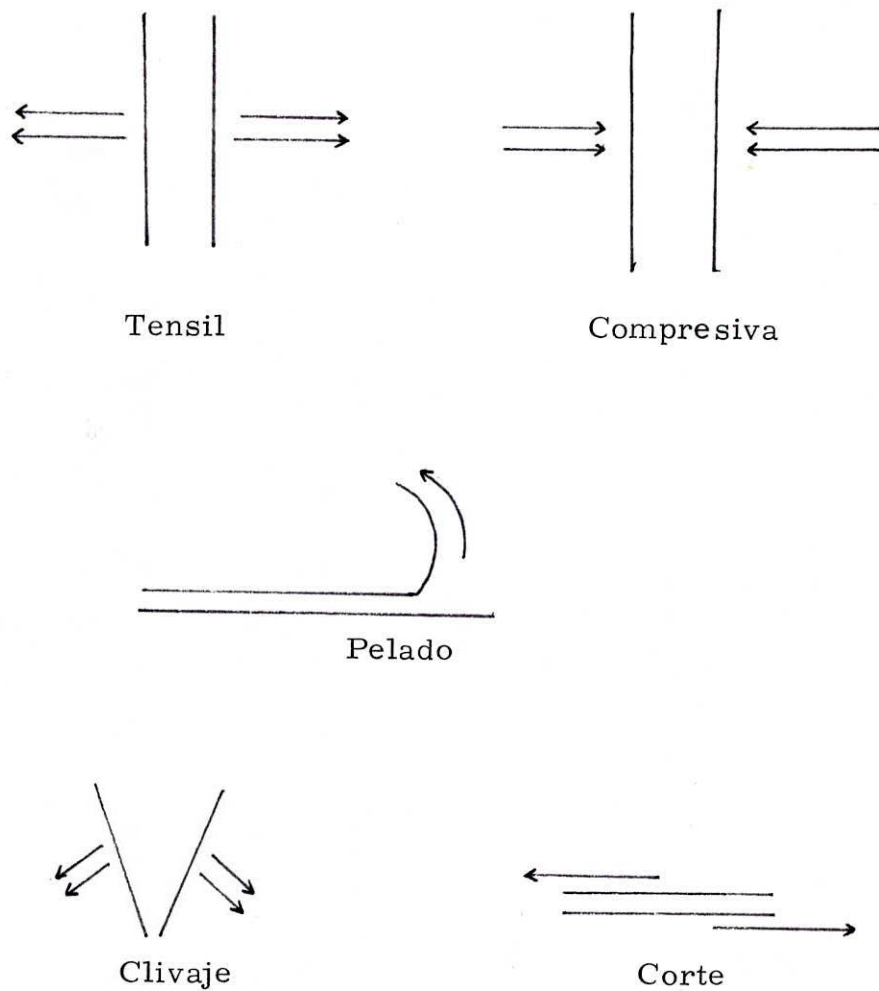


Figura 2.1. Ilustración esquemática de cinco direcciones en las que puede recibir cargas la unión adhesiva.

La resina resiste a estas cargas excepto a las de clivaje y pelado.

2.2 MATERIALES EN LA ELABORACION DE LA CUBETA

Para elaborar la cubeta, se emplean acrílicos autopolimerizantes, compuestos por una parte líquida o monómero, a base de metacrilato de metilo, y una parte de polvo o polímero a base de polimetacrilato de metilo.

Previamente en el modelo de trabajo, se diseña la cubeta, la cual es específica de la zona en que se va a encerar la estructura colada, pero también se puede hacer de toda la arcada según el diseño del esqueleto. Esta cubeta por vestibular, únicamente se extiende hasta el tercio incisal de la zona a impresionar.

Una vez diseñada la cubeta se procede a colocar sobre el modelo de trabajo una capa de parafina bien adosada, con el fin de darle espacio suficiente al material de impresión y de que este copie de una manera más fiel las estructuras.

Se prepara el acrílico, y se espera a que llegue a su etapa plástica para manipularlo, se presa entre dos losetas de vidrio húmedas y se en-dosa al modelo de trabajo, contorneándolo y retirando los excesos; se le coloca un mango anterior a una inclinación de 45° , con el fin de permitir su fácil manipulación.

Luego de producida la reacción de exotermia, se puede pulir con piedras montadas de baja velocidad, retirando bordes filosos y posibles excesos.

Para hacer el vaciado se hace el encofrado. La impresión se coloca sobre el contorno de la cubeta, cera moldeable extrablanda y sobre esta una lámina de parafina, con el fin de darle espacio al yeso o revestimiento para que copie un zócalo y de esta manera sea más fácil secar el modelo de la impresión sin que éste se fracture.

2.3 MATERIALES DE IMPRESION

Se usan materiales para impresión, al igual que para las técnicas para prótesis fija, como el agar, las pastas de sustrato gomoso y de siliconas, los materiales con base a poliéster y de vinil polisiloxano.

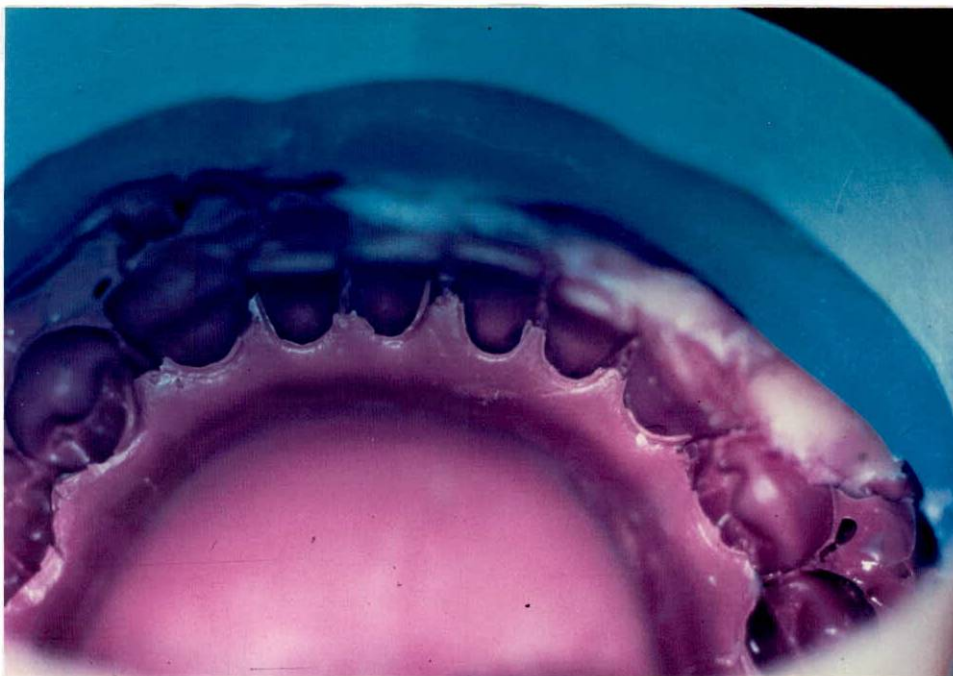
Estos materiales deben en este caso, cumplir con el requisito de copiar con exactitud suficiente, y de que permitan el vaciado de varios modelos. Esta propiedad sólo la cumplen los poliésteres y los polivinilsiloxanos.

2.4 REVESTIMIENTO Y YESOS

Existe un nuevo material refractario que se presta a los requisitos de encerado de patrones para colados grabados, es el DVP de la casa Whip Mix. Es un material aglutinado con fosfatos, que puede ser vaciado directamente con todos los materiales de impresiones, excepto el hidrocoloide; es un material bastante duro, resistente al calor y expansión térmica, que permite ser usado como revestimiento.



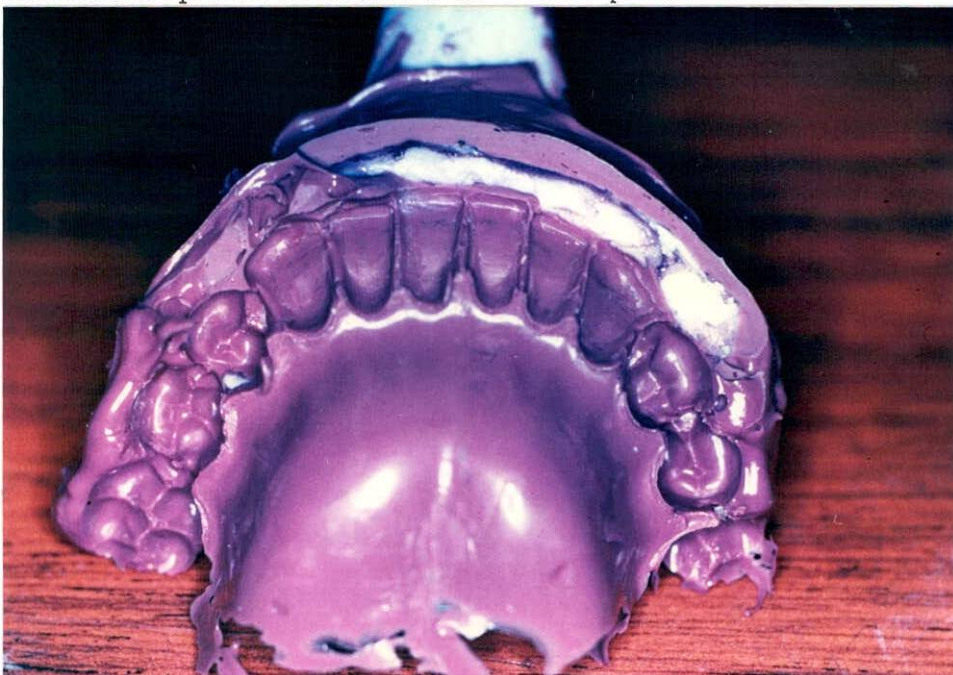
Se ha eliminado el flanco vestibular de la cubeta para impresiones, para simplificar la toma de la impresión.



Encofrado de la impresión con cera moldeable extrablanda adosada al contorno de la cubeta y sobre la cual va una lamina de parafina, con el fin de dar cabida al zócalo del modelo y de lograr una copia fiel de la impresión.



Desde lingual se aplica la cubeta cargada sobre los dientes. La técnica de captar toda la porción lingual y apenas una pequeña parte de labio incisal permite que, una vez fraguado el material, se puede retirar hacia lingual con mucho menos dificultades que si se tratara de una impresión total.



Impresión una vez retirada. Obsérvese las zonas interproximales reproducidas con exactitud. Esta es la zona más importante para la adaptación.

Se puede confeccionar el patrón de cera sobre el modelo de DVP y revestir directamente. El modelo de DPV se pierde durante la recuperación del colado, por lo que se pueden obtener dos modelos de una misma impresión, pudiendo ser el segundo en yeso tipo IV extraduro.

Los modelos pueden ser separados tan pronto como sea posible, una hora para el troquel de yeso piedra y 45 minutos para el DVP.

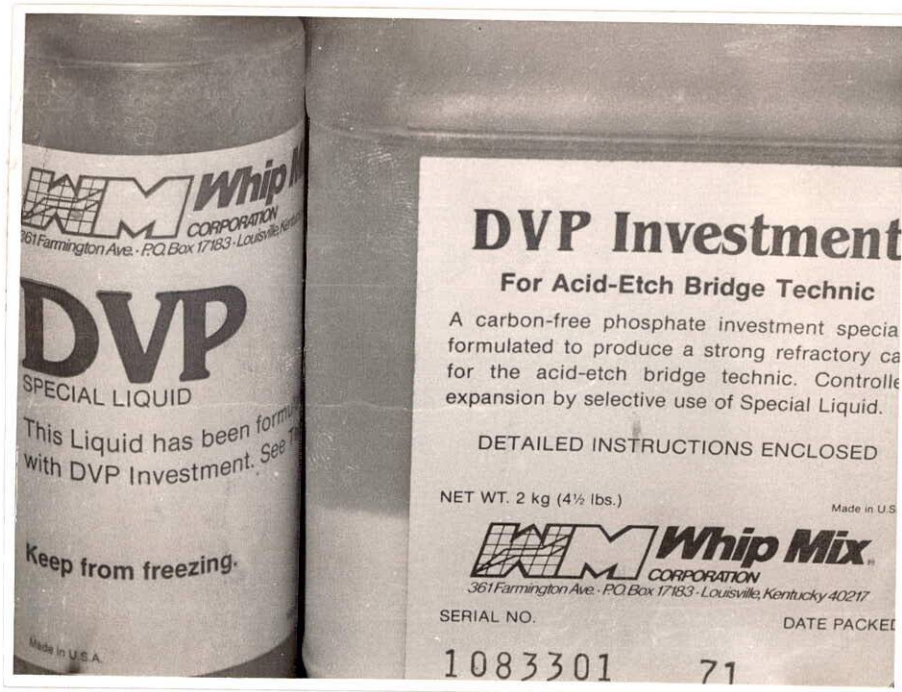
El DVP, se utiliza en una proporción de 100 gramos de polvo por 16 ml. de líquido, los que se espatulan en una taza de caucho durante un minuto y se hace el vaciado en un vibrador para evitar la formación de burbujas.

2.5 PATRONES DE CERA O DE RESINA

Los patrones pueden ser realizados en cera o en resina, utilizando para este fin un troquel de piedra o epoxi.

El patrón de resina da mayor estabilidad en razón a la delgadez. A esta técnica con resina se la llama "técnica del patrón quitado", porque se retira del troquel para ponerla en revestimiento, pero se torna exigente cuando el patrón es mayor de tres o cuatro unidades.

Como alternativa se puede emplear un troquel refractario y encerar directamente sobre él y después revestir. De este modo no será necesario retirar el patrón del troquel y se elimina el riesgo de distorsionar el patrón.



El DVP es un material refractario para modelos que pueden ser vaciados directamente en la impresión, como el que aquí se observa.



Vaciado del DVP en la impresión definitiva para obtener el modelo refractario sobre el cual se va a hacer el patrón de cera.

Para este encerado se utilizan ceras de origen mineral, compuestas por parafina, carnauba, damnara y colorante.

Para agregar la cera al troquel se utiliza la técnica de adición. Estas ceras están regidas por la ADA # 14, la cual indica que deben ser insolubles en agua y alcohol, duras y resistentes, inoloras, insípido y de consistencia grasa.

2.6 LAS ALEACIONES

En la técnica de adhesión directa se puede utilizar casi cualquier tipo de metal para colados. Se han usado aleaciones no preciosas por dos razones, porque permiten esqueletos más delgados y porque simplifican los procesos de grabado mediante el empleo de una aleación multifásica. La primera aleación exitosa para el grabado electrolítico, fue el Rexilium III, que es una aleación de níquel, cromo y berilio, que da un relieve tridimensional.

También se han incluido aleaciones como Verabond, Litecast, B. Back On N.P., Unitbond y Ticonium 100.

También se han utilizado aleaciones de níquel y cromo, como Biobond C & B. Este tipo de aleaciones son de manipulación diferente y al parecer más fáciles de grabar con electrolitos que contenían ácido nítrico y las de níquel, cromo y berilio, son más fáciles de grabar con ácido sulfúrico.

Se ha encontrado una gran variedad de aleaciones susceptibles de ser grabadas electrolíticamente.

Aleaciones de Ni-Cr-Be:

- Rexilum III
- Pacific 5B
- Vera Bond
- Litecast B
- Bak-On N. P.
- Unitbond
- Ticonium 100

Aleaciones de Ni-Cr:

- Biobond C & B
- NP2 (Howmédica)

Aleaciones de Co-Cr:

- Neobond II Special (Neolloy)
- Vitalium

Aleaciones de Plata-Paladio

- Albabond 60

Aleaciones de alto paladio:

- Spirit (Jensen)

Para la elección de la aleación para esta técnica, interesan otras características tales como resistencia a la corrosión, la fuerza de resistencia a la fluencia y facilidad de colado y pulido. También se tiene en cuenta el módulo de elasticidad que es una medida de la rigidez de una aleación al ser deformada elásticamente. Un incremento en el módulo de elasticidad corresponde a un incremento de la rigidez de la aleación.

Una restauración colada en una aleación de alto módulo de elasticidad transmite una deformación más fácilmente a la estructura subyacente cuando se la somete a un esfuerzo que otra con módulo bajo. Como la resina compuesta tiene una capacidad limitada para soportar las fuerzas de clivaje, podría ser ventajoso usar aleaciones de este tipo que absorben las fuerzas en vez de transmitir las a los materiales subyacentes.

Se puede concluir que las aleaciones de Ni-Cr-Be, como clase dan superficies retentivas micromecánicamente cuando se las graba electro-líticamente con ácido sulfúrico en una concentración del 10%, pueden haber variaciones individuales.

La retención micromecánica en las aleaciones de Ni-Cr-Be se logra mediante la remoción masiva de las fases interdendríticas laminare-sy, en menor grado, por remoción de la faseinterdendrítica gamma primaria.

Las aleaciones de Ni-Cr y Co-Cr suelen ser grabadas con ácido nítrico al 0.5 N. La cocción de la porcelana forma una capa de óxido que obstruye el grabado con ácido nítrico. Las aleaciones de Ni-Cr y Cr-Co, tienen micro estructuras en las cuales las fases secundarias están distribuidas con menor amplitud que en las aleaciones de Ni-Cr-Be y las condiciones de grabado deben adecuarse para cada composición de la aleación.

La presencia de una superficie retentiva en una posible aleación futura deberá ser confirmada con el microscopio electrónico de barrido y estudios de la adhesión física para determinar la eficacia de las condiciones de grabado.

2.7 EQUIPO GRABADOR

Hay varias clases de productos que se utilizan para las fases de graba-

bado y limpieza de la técnica de grabado metálico. Básicamente se necesita una fuente de poder de corriente continua de bajo voltaje con un control de corriente de variación continua. La potencia requerida para las unidades bastante baja, pues la mayoría de los retenedores grabados necesita sólo entre 0,01 y 1.5 amperes.

Las unidades suelen contener un reloj electrónico, un agitador magnético o un limpiador ultrasónico, probadores de continuidad, circuito regulador de la corriente o voltaje y hasta ciertas funciones preprogramadas.

El sistema para grabado de metales consta de los siguientes componentes: Una fuente de poder, portaelectrodos, electrodos, limpiador ultrasónico, probador de continuidad y electrolitos.

2.7.1 Fuente de Poder

Su único requisito importante es que sea CC o sea que tuviera una fuente de poder variable, bien regulada y continua, que sea filtrada y de variación continua dentro de la gamma que será usada para el grabado. La corriente sólo necesita variar entre 0.01 y 1.5 amperes. Los requisitos de voltaje para esta unidad de poder también son menores y rara vez exceden los seis voltios.

Una unidad relativamente poco costosa que satisface nuestras normas sería la VIZ WP 703A. Esta unidad provee una fuente de poder CC, bien regulada y precisa, variable de forma continua de 0-0.5 ampe-

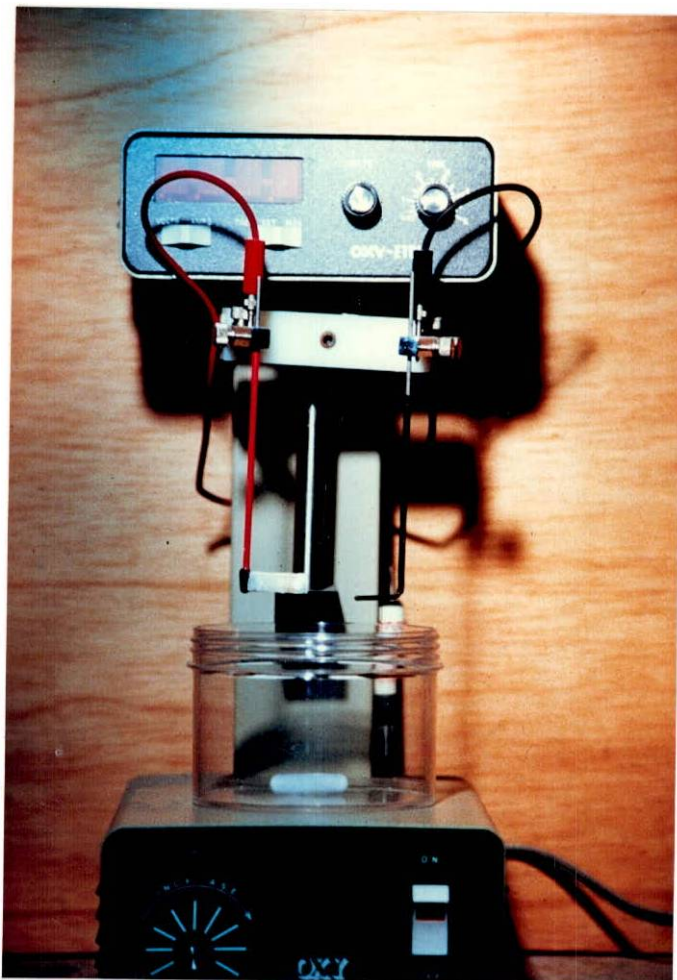
rios. Aunque el medidor de esta unidad despliega ya el voltaje y la corriente, la unidad está regulada por voltaje, es decir durante el ciclo de grabado se mantiene automáticamente el voltaje constante en vez de una corriente constante, esto lo puede anular el operador. Este sistema es ventajoso para el grabado de metales preciosos y semipreciosos, pero desventajoso en el grabado de metales no preciosos.

Si se desea tener una unidad de poder regulada por voltaje o por corriente, a voluntad del operador, se utiliza la unidad de poder V.I.Z. WP 706, la cual tiene un exhibidor digital exacto, está bien regulada y exhibe a la vez corriente y voltaje, pudiendo ser regulada por cualquiera de las dos a voluntad. Otras unidades son las B y K Power Supply 1601, que son de gran precisión pero innecesarias para el uso clínico.

2.7.2 Electrodo

El electrodo está conectado al esqueleto metálico por lo que nunca se pone en contacto con el electrolito. Se usan conductores de cobre o de acero inoxidable, por ser fácilmente adaptables, de poco costo y fácil de obtener con recubrimiento aislante.

Para el ánodo se corta un trozo de 6 pulgadas y se le pela el aislamiento en ambos extremos. Para el cátodo también se puede usar alambre de cobre siempre que no sea atacado por el electrolito con facilidad. En ese caso se puede usar alambre de ortodoncia de 0.040 pulgadas de diámetro.



La incorporación reciente al mercado es la Oxy-Etch (Oxy-Dent, Hillsdale, New Jersey). Esta unidad ocupa poco espacio en la mesa de trabajo y puede medir corriente y voltaje. Incluye un reloj con alarma y un probador de continuidad. Es cómoda porque se puede elevar o bajar el agarre de los electrodos.



Limpiador ultrasónico que se utiliza durante el procedimiento de grabado para eliminar las burbujas de la superficie y también durante la fase de limpieza del esqueleto metálico.

2.7.3 Portaelectrodo

Sostiene el electrodo en la posición apropiada dentro del electrodo durante el proceso de grabado. El más sencillo es el dispositivo de "manos auxiliares". Todo lo necesario es que los electrodos estén aislados al pasar por los bocados del sostenedor, esto se logra con cinta adhesiva envuelta en torno del electrodo. Los cables provenientes de la fuente de poder pueden ser unidos a los bocados de los broches, mediante soldadura o con un tornillo. Con el fin de evitar que la corriente haga corto circuito por el dispositivo sostenedor, es necesario aislar el broche con respecto de la barra principal. Se puede lograr de distintas maneras la más sencilla, es retirar el broche cubrir el extremo que va al soporte con cinta adhesiva aisladora y volver a ubicarlo. También se pueden calentar los tubitos contractíleos o cinta aisladora y ubicarlos sobre las uniones de bolas en cada extremo de la barra cruzada principal. Se la puede dar un baño de oro a los broches que se unen a los electrodos. Esto disminuye el grado de corrosión de los broches y aumentará el tiempo de vida útil de esta pieza del equipo.

La técnica del electrodeposición es simple, lo que se necesita es poner ambos broches en una solución de galvanoplastia de oro, conectar los cables a una fuente de poder y encender la unidad. El oro se depositará sobre el broche, que estará conectado al polo negativo de la fuente. Cuando el broche tenga un baño continuo de oro depositado sobre su superficie, invierta la polaridad y repita el procedimiento.

2.7.4 Limpiador ultrasónico o agitador

Este se emplea con el fin de desprender las burbujas de la superficie.

Inicialmente se creía que el uso del agitador era necesaria, pues un alto grado de oxigenación era indispensable para que en el electrolito se produjera suficiente corrosión en fosillas en la aleación para una adhesión exitosa, pero más tarde se descubrió que ésto no era necesario.

2.7.5 Probador de Continuidad

Se puede emplear cualquier probador de continuidad para grabar los retenedores metálicos.

2.7.6 Electrolitos

Se pueden utilizar soluciones grabadoras diluidas que son cómodas, pero algo costosas o preparar su propio electrolito. Siempre se deben usar envases irrompibles y utilizar sólo un volumen razonable.

- Acido Sulfúrico: La original es al 98%, para lograr una solución del 10%, se diluye ácido sulfúrico reactivo 9:1 en volumen en agua. Por ser este un desecante muy potente se produce ebullición por lo que se añade el ácido al agua y no está al ácido. Para crear una solución de ácido sulfútrico al 10% se siguen los siguientes pasos:

1. Llenar una botella de polipropileno de un litro hasta aproximadamente dos tercios con agua fría.
2. Mida 102 ml. de ácido sulfúrico en grado reactivo al 98% e incorpórelos lentamente al agua fría.
3. Llène la botella con agua fría hasta que su contenido totalice un litro.

- Acido Nítrico: Se consigue en grado reactivo en una concentración del 70%. Los pasos para diluirlo en una solución de 0.5 N son:

1. Llène una botella de poliprepileno con un litro de agua fría.
2. Añada 30 ml. de ácido nítrico al 70%

Para obtener ácido nítrico al 10% que se emplea para limpieza de algunas aleaciones ricas en paladio, las indicaciones serían:

1. En una botella irrompible ponga 85.7 ml. de agua fría.
2. Añada a esto 14,3 ml. de ácido nítrico al 70%.

- Acido Clorhídrico: Es una solución de cloruro de hidrógeno gaseoso en agua. Sus concentraciones van del 32 al 36%. El gas se está desprendiendo constantemente de la solución, por lo que se debe conservar siempre en envase cerrado.

Para la fase de limpieza se pueden obtener soluciones, con buen éxito, que vayan del 16 al 18%, por lo que se diluye ácido clorhídrico en 1:1 en agua fría. Como todos los gases en solución, el gas es más soluble en un líquido frío que en uno caliente. Por tanto a mezclar y manipular ácido clorhídrico suele ser mejor emplear soluciones frías.

- Mezclas de electrolitos: La primera de estas soluciones empleadas en la odontología fue la empleada en la técnica de un sólo paso.

Solución para un sólo paso:

Es una mezcla con una concentración resultante de ácido sulfúrico al 10% y ácido clorhídrico al 18%. Se mezcla de la siguiente manera:

1. Haga una solución al 20% de ácido sulfúrico, para la cual se añada ácido sulfúrico reactivo al 98% en proporción de 2:8 de agua fría. La preparación se refrigera.
2. En una botella de polipropileno de un litro se hechan 500 ml. de ácido clorhídrico al 36%. Este se refrigera.
3. Cuando ambos líquidos se hayan enfriado bastante, se añade lentamente la solución de ácido sulfúrico al 20% a la solución de ácido clorhídrico al 36%. Este procedimiento se realiza en sitios muy ventilados, pues se produce liberación de ácido clorhídrico en grandes cantidades al ser calentado por el

ácido sulfúrico.

- Solución de Metanol-Acido Clorhídrico: Es una solución creada para el grabado de Spirit Alloy, requiere una solución al 33.25% de metanol y al 23.4% de ácido clorhídrico, y se prepara así:
 1. En una botella irrompible se pone 35 ml. de metanol anhidro.
 2. Añada 65 ml. de ácido clorhídrico frío.

Si se mezclan de forma diferente se pueden producir aldehidos, ácidos grasos y compuestos nitrogenados explosivos.

- Solución de Metanol-Acido Sulfúrico: Se usa ácido sulfúrico al 9% y metanol al 10%, se prepara de la siguiente manera:
 1. Se llena una botella de polipropileno de un litro hasta sus dos tercios con agua fría.
 2. Se mide 92 ml. de ácido sulfúrico reactivo al 98% y se añaden lentamente al agua fría.
 3. Añada 100 ml. de metanol a esta solución
 4. Llene la botella con agua fría hasta completar el litro.

Como alternativa se puede preparar ácido sulfúrico al 10% y después diluir esto en una mezcla 9:1 de ácido sulfúrico y metanol.

- Solución de Acido Sulfúrico, Metanol y Acido Clorhídrico: Es una solución extremadamente corrosiva creada para grabar aleaciones de plata-paladio, Albabond 60. Se mezcla ácido clorhídrico al 16.2% metanol anhidro al 10% y ácido sulfúrico al 9% en volumen.

La manera más simple de mezclar esta solución es preparar el grabador de un paso, después diluir éste mediante el añadido de una mezcla de 9:1 del grabador de un paso y metanol. Esta solución se refrigera.

3. FUNDAMENTOS DE LA ADHESION DE ALEACIONES

3.1 DESVENTAJAS

Son bastantes las ventajas que ofrecen los retenedores metálicos grabados, tanto para el paciente como para el odontólogo y el técnico mecánico.

1. Reducción mínima del Esmalte

La cantidad de esmalte que debe ser eliminado al preparar un puente de adhesión directa es mínima, pues así lo exige la técnica.

Al no existir cementos dentales capaces de unirse a la dentina sin producir efectos irritantes y sin desprenderse ante la presencia de humedad, es absolutamente necesario que el odontólogo no atraviese la capa de esmalte al preparar un puente.

2. Sin involucración Pulpar

Al hacerse una reducción mínima del diente es lógico que no se va a producir irritación pulpar como resultado de la preparación. Esto es muy ventajoso en dientes jóvenes en donde su cámara pulpar es amplia, de este modo la pulpa no está expuesta y puede soportar los rigores

normales de un puente.

Esto tiene importancia especial en los dientes perdidos por avulsión traumática y de los ausentes congénitamente.

3. Compromiso periodontal mínimo

En esta técnica se utilizan preparaciones supragingivales, para garantizar la integridad de la encía, además toda impresión tomada con este fin no necesita de gingivectomías, ni de desplazamiento de la encía. Todos los bordes de estas prótesis se cuelan en filo de cuchillo.

4. Impresión Simplificada

No hay necesidad de utilizar hilo retractor en la encía antes de tomar la impresión, pues esta tiene terminación supragingival.

Todos los materiales utilizados para tomar impresiones en los puentes convencionales, sirven para los retenedores directos. Si se usa la técnica del DVP, se deberá utilizar un elastómero irreversible, sin agua.

5. Sin analgesia

No es necesario el uso de anestésicos locales, pues la talla está dentro de los límites adamantinos. Esto es muy ventajoso en pacientes nerviosos y además permite un ahorro de tiempo para el clínico.

6. Estética simplificada y precisa

El retenedor de adhesión directa tiene varias ventajas estéticas, sobre el puente convencional.

No es necesario desgastar los dientes pilares para prepararlos para un puente convencional; hay ausencia de un borde de metal por vestibular del pilar, lo que proporciona una gran ventaja periodontal y estética; al no cubrir el aspecto vestibular de los pilares, no hay espesor decreciente del metal opacador y porcelana a medida que el mecánico se aproxima al margen gingival; no hay problemas por tanto de translucidez, color y forma al aproximarse al margen gingival. Hay una excepción para las ventajas estéticas de los retenedores de adhesión directa, es el oscurecimiento potencial del borde incisal de los pilares anteriores después de la cementación; este problema se ha solucionado utilizando nuevos cementos, aleaciones más brillantes y el potencial de varias técnicas de elecycrodepósito.

7. Técnica clínica permisiva

En las técnicas de corona o puentes convencionales se encuentran muchas dificultades que se evitan en la técnica de adhesión directa.

Algunas de estas son el que sólo haya tres principios cardinales que deban ser respataados para que la técnica sea aceptable. El paralelismo, tiene poco valor en la técnica de adhesión directa, la ubicación de la línea terminal, el temor de lesionar la pulpa durante el tallado y la fase clínica son problemas que no son críticos en los retenedores

de adhesión directa.

8. Técnica de Laboratorio Permisiva

En esta técnica no hay necesidad de encerar el retenedor en una línea terminal precisa y perfecta, no hay necesidad de marcación de surcos en los troqueles, no hay problemas en la adulteración del modelo maestro por recortar el área que se estima corresponde a tejido gingival, no se hacen troqueles individuales para cada pilar, no existe la posibilidad de ligeras discrepancias en su ubicación cuando se devuelven los troqueles individuales al modelo; las dificultades con la soldadura desaparecen por que estos esqueletos se cuelan en una unidad.

9. Menos tiempo requerido para todos los procedimientos

Hay reducción tanto en tiempo como en gastos generales. Además de ahorrar tiempo durante la preparación y la impresión, no hay necesidad de confeccionar temporalizaciones que mantengan la relación entre los pilares y protejan la superficie dentinaria desnuda, pues su preparación no lo exige.

Las preparaciones para los retenedores de adhesión directa no modifican los puntos de contacto de los dientes adyacentes, ni alteran las relaciones oclusales, por lo que no hay desplazamiento de los dientes pilares.

10. Reversibilidad del proceso

Como las preparaciones de esta técnica son tan mínimas, este es prac-

ticamente reversible. Esta cualidad, de confianza al clínico por si este llegara a fallar.

11. Cemento

El cemento es la mayor contribución aislada al éxito de la nueva técnica. Al usar estos cementos que son insolubles, no quedan márgenes abiertos, pues estos se rellenan con resina compuesta cementante al cementar el colado, además este conserva su plena fuerza en espesores grandes. Su única debilidad es su poca resistencia al clivaje.

12. Menor Costo

Este está representado en el ahorro de tiempo tanto del paciente como del odontólogo y el mecánico, el cual puede ser utilizado en otros pacientes, obteniendo mayor beneficio por hora trabajada.

3.2 DESVENTAJAS

Las posibles desventajas de los retenedores de adhesión directa se resumen en una, se desconoce las perspectivas de vida de estas restauraciones, en algunos casos estas restauraciones han llegado a superar la década.

Otras desventajas: Datos clínicos limitados, posible desadhesión, selección limitada de los pacientes, visibilidad de la aleación, preocupación estética anterior, aceptación clínica, equipo requerido.

3.3 INDICACIONES

Sus indicaciones son similares a las de las coronas convencionales, con algunas consideraciones adicionales. La técnica directa debe ser usada con preferencia sobre la convencional, donde sea útil su naturaleza conservadora. Las técnicas de aleación colada pueden ser usadas cuando la adhesión directa de un metal colado al esmalte sea una ayuda en situaciones como las siguientes: Reposición de dientes ausentes, ferulización periodontal, ferulización post-ortodóntica, ferulización de dientes para refuerzos de pilares para prótesis removibles, adhesión directa de rompedor de fuerzas, fijaciones de precisión o semiprecisión, ferulización postquirúrgica, levantamiento del plano oclusal, creación de nuevas guías cúspideas, remodelado de los dientes pilares para prostodoncia removible, refuerzo de dientes con fracturas incipientes y provisión de un respaldo rígido para reconstrucciones con resina acrílica o compuesta.

La técnica de adhesión directa ha sido ampliada, además para incluir la adhesión directa de la porcelana a diversos materiales. En esta categoría podemos incluir la adhesión estética de la porcelana grabada a las caras vestibulares de los dientes, así como la readhesión de frentes de porcelana donde haya saltado acrílico o porcelana, reorientación de guía cuspidéa, alargamiento de dientes, levantamiento de la oclusión y otras aplicaciones innovadoras.

3.4 CONTRAINDICACIONES

Hay dos contraindicaciones para los retenedores de adhesión directa. La primera es si el paciente muestra alguna sensibilidad a los materiales utilizados, como aleación, materiales de fusión, etc.

La segunda contraindicación es la insuficiencia de esmalte en los dientes pilares o que el esmalte no tenga la fuerza necesaria como para soportar las fuerzas que le serán aplicadas.

Es importante entender que la resina compuesta cementante sólo se une con fuerza a cuatro clases de superficies: Metal grabado, esmalte grabado, resina compuesta y acrílico. Si el odontólogo necesita adherir un material a una superficie diferente, necesitará un agente de unión diferente al BIS gma, para una mayor adhesión, de otro modo fallará la adhesión, y habrá filtración marginal que contribuye a la formación de caries.

Si los dientes pilares están íntegramente recubiertos por porcelana u oro no se podrán utilizar para la unión con resina compuesta.

Si el margen externo de una restauración de adhesión directa reposa sobre una restauración existente que se mantiene en posición por trabazón mecánica en las retenciones, se deben considerar dos puntos: La retención de la restauración de adhesión directa dependerá en parte de la retención de esta restauración y en la posibilidad de filtración ba-

jo los márgenes expuestos de las obturaciones, si será la misma luego de colocado el metal colado.

Si los dientes pilares no tienen suficiente esmalte directo para una aleta de restauración directa, no se los debe usar para este propósito.

Las limitaciones en la cantidad de pónicos es la misma que para los puentes convencionales, siempre que el esqueleto de adhesión directa esté bien confeccionado.



4. CONSIDERACIONES CLINICAS

Son varias las consideraciones que se deben tener en cuenta cuando se planea este tipo de restauración. Hay tres requisitos cardinales bastante obvios, el primero es el que el esqueleto debe ser bastante fuerte como para soportar las fuerzas que le serán aplicadas, el segundo es que los dientes en sí sean lo bastante fuertes como para soportar las presiones que se les aplicarán cuando el retenedor está en posición, el tercero y más importante es que el diente sea retentivo, es decir que ningún diente pueda liberarse del retenedor después de cementado.

4.1 FACTORES EN LA RETENCION DEL CASO

La retención del caso depende de factores como: La superficie total del área adherida, la calidad de la adhesión, la resistencia de los materiales y la dirección y la magnitud de las fuerzas dislocantes.

4.1.1 Superficie del área

En los esqueletos de metal grabado la retención total del caso es directamente proporcional a la superficie total del área adherida. Por esta razón el esqueleto debe cubrir la mayor superficie dental estéticamente posible, y que no esté socavada, pues el metal más flexible no es y pue-

de extenderse dentro de éstos.

En algunos casos la reducción de una prominencia del diente expondrá una zona ideal grande, antes de socavada para una mayor adhesión, por ejemplo en la cara lingual de anteriores, inferiores que suelen tener una ligera inclinación lingual si se realiza una ligera reducción de tercio oclusal de la cara lingual de estos dientes, se aumentará muchísimo la cantidad de superficie disponible para la adhesión.

4.1.2 Resistencia a la torsión

El esqueleto metálico debe ser capaz de resistir todas las fuerzas oclusales y de torsión a las que estará sometido.

Estas fuerzas que provienen principalmente en tres direcciones: Oclusal, vestibular y lingual. (Ver Figura 4.1)

Si se aplica la fuerza sólo al diente ilustrado en la figura y no se cargan los otros dientes de la férula, esta tenderá a permanecer estacionaria mientras el diente intenta moverse. Si se aplica la fuerza en dirección de la encía gran parte de la resistencia al desplazamiento provendrá del periodonto. El resto de la fuerza aplicada en esa dirección sobre la unión de resina compuesta será una combinación de cortante y tensil esta unión podrá soportar las fuerzas.

Las fuerzas en sentido lingual serán soportadas porque entra en juego la resistencia compresiva de la resina adherida al diente, así como la resistencia aportada por otros dientes de la férula y la resistencia ten-

sil de la resina compuesta adherida a esos dientes.

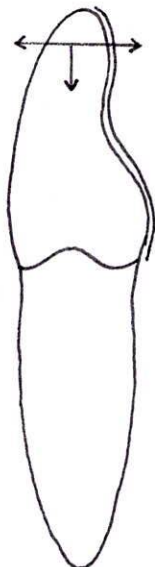


Figura 4. 1: Hay muchas direcciones en las cuales se puede ejercer fuerzas contra un diente adherido a una férula metálica grabada, pero las principales son tres: Gingival, lingual y vestibular.

Las fuerzas en dirección vestibular no son resistidas con tanta facilidad porque el eje de rotación del diente es sub-alveolar, como resultado la fuerza sobre la unión de la resina compuesta no es tensil sino clivante. (Ver Figura 4. 2)

En los casos de recesión alveolar hay un incremento de la movilidad dental y una probabilidad incrementada de que la unión sea sobrecargada, pues el periodonto no da soporte suficiente. Si hay poca o nada de recesión, el eje de rotación se hace más incisal y cualquier fuerza ejercida sobre el diente en dirección vestibular, se torna de clivaje las que son poco resistidas.

Además, se pueden crear fuerzas de palanca de segunda clase las cua-

les crean una fuerza desalojante al fulcro, lo que es una desventaja mecánica para la retención.

Los dientes con problemas periodontales deben tener un buen diseño del esqueleto metálico para que provea una resistencia adecuada a las fuerzas de torsión que separa los dientes de la férula en dirección vestibular.

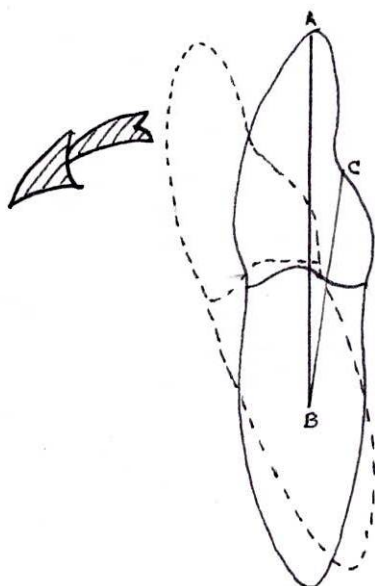


Figura: 4.2. Cuando se carga el diente en dirección vestibular, la fuerza ejercida sobre la unión entre la férula y el diente está en sentido de clivaje. El diente no se mueve linealmente, sino que rota en torno de un punto a cierta altura de la raíz. La fuerza aplicada al borde incisal del diente tiene una ventaja mecánica sobre la adhesión.

- A. Punto de aplicación de la fuerza y el eje de rotación
- B. Es mayor que el brazo de palanca desde el borde incisal de la adhesión.
- C. Borde de la adhesión al eje de rotación

4.1.3 Envolturas vestibulares

Crean una resistencia positiva contra la fuerza de torsión, dando a la restauración una vía única de incursión aproximadamente paralela al eje mayor de los dientes.

La envoltura vestibular es una extensión del metal por la cara vestibular del diente, para que resista cualquier movimiento del diente en dirección vestibular. Esta envoltura puede consistir en una pequeña extensión metálica o en una banda ancha dependiendo de las exigencias estéticas del caso.

No siempre la forma y el espaciamiento de los dientes permiten el uso de estas envolturas, como en el caso del apiñamiento.

Otros factores que complican estas envolturas es el riesgo de que a los pacientes se les corran los dientes por la mordida o por la edad, o por la velocidad con que se piensa cementar esta prótesis. Para mantener los dientes en posición mientras se confecciona la prótesis, sería la adhesión directa de un alambre para prótesis de ortodoncia de 0.5 mm de diámetro, que se doblarán de modo que queden totalmente fijos en la zona y se graban en la porción vestibular de los dientes; para este fin se seca la superficie, se aplica una pequeña cantidad de resina sin rellenar, y después otra de resina compuesta rellenada. Antes de que fragüe, se comprime el alambre en el cuerpo de la resina, y se agre-

ga otro poco de ella sobre el alambre. Se mantiene en posición hasta que polimerice la resina.

Se pueden utilizar para este fin resinas compuestas corrientes de partículas grandes o resinas lumino-activadas de partículas grandes.

4.1.4 Ranuras retentivas

Con el fin de dar una resistencia positiva contra las fuerzas de torsión mediante la creación de una única vía de incursión en aquellos dientes de los que no se pueden utilizar envolturas por ser invisiblemente inadecuadas, como en el caso del apiñamiento se realizan unas pequeñas ranuras verticales en las superficies proximales de los dientes por ferilizar.

Estas ranuras se utilizan particularmente en dientes que ya tienen restauraciones proximales, donde se pueden hacer dentro de éstas sin pérdida adicional de tejido dentario.

Después de la cementación las paredes retentivas de la restauración existente provee una resistencia a la torsión para la férula de metal colado. La ranura debe tener la profundidad suficiente para permitir que el diente ofrezca resistencia contra la fuerza de torsión en el esqueleto.

4.1.5 Apoyos oclusales

Las mayores fuerzas ejercidas sobre los dientes en oclusión normal

son las fuerzas oclusales. La fuerza sobre un pónico en dirección vertical puede ser considerada y en cuanto aumenta el área de los pónicos, la fuerza total que deberá resistir el esqueleto aumentará considerablemente.

La inclusión de un apoyo oclusal positivo le permite al esquelético metálico resistir esas fuerzas y aliviará esas cargas en la unión de cemento.

El diseño del apoyo varía pero generalmente debe ir uno en cada pilar sin embargo, este no es un requisito absoluto.

4.2 ESPESOR DEL METAL

El esqueleto debe tener un espesor mínimo requerido en que se pueda conservar resistencia suficiente, para los de metal no precioso, es de 0.03 mm. Este espesor no es para todas las partes del esqueleto, sino para aquellas donde esté recubierto por porcelana para producir la rigidez suficiente para evitar la fractura de la porcelana suprayacente. En los demás sitios no recubiertos por porcelana los requisitos cambian dentro de los pónicos y en las áreas de conexión de los pónicos al pilar, como se requiere una resistencia mayor el espesor mínimo debe ser de 1 mm porque sino el esqueleto podría arquearse o fracturarse durante la función.

En los diedros proximales recubiertos por el esqueleto, el espesor también es de 0.6 mm. El espesor requerido en el punto de contacto

oclusal es de sólo 0.1 mm por ser los metales no preciosos muy duros; en esta zona puede haber perforación, la cual es aceptable solamente si el resto del esqueleto es bastante fuerte aun con esta perforación y que la superficie total de la unión metal-resina, sea suficiente para proveer la retención necesaria para el esqueleto.

4.3 DESPEJE PARA EL METAL

En áreas de contacto oclusal o ubicadas en lugares donde se requiere espesor por razones de resistencia, como en las conexiones entre pilares, hay que crear el despeje del metal. Se lo puede obtener del diente pilar, del diente antagonista o de ambos. Si es de largo antagonista se puede hacer en el momento de la adaptación preliminar o después de la cementación; si es en el arco a cementar, se hace antes de tomar las impresiones.

Para decidir donde se efectuará la reducción dentaria para el despeje se tienen en cuenta los siguientes factores:

1. Pautas de desgaste de ambos dientes involucrados
2. Tipos de restauraciones presentes ya en esos dientes
3. Espesor y opacidad de esos dientes.
4. Actitud del paciente hacia determinados dientes

Si uno de esos dientes se encuentra desgastado, la reducción se hará

en el lado opuesto para evitar incrementar la debilidad del diente. Si el esmalte está muy gastado o si hay presencia de resinas Clase III o IV, donde la reducción incisal amenace su retención, o donde el retenedor pueda oscurecer el borde incisal de los dientes anteriores o si el paciente tiene una conciencia mayor de uno de sus arcos el odontólogo debe considerar hacer el desgaste en el arco opuesto. Este despeje dentario se hace con el fin de buscar espesor del metal.

4.4 CONSIDERACIONES PERIODONTALES

Debido al diseño que tienen los retenedores de adhesión directa, en donde no hay necesidad de ubicar los márgenes subgingivalmente no se afectará el periodonto.

El área de terminado en el esqueleto en esta técnica, no se debe ubicar en zonas de socavado y debe ir en una superficie adherible. La terminación debe ir en filo de cuchillo.

4.5 CONSIDERACIONES ESTETICAS

Las técnicas de metal grabado, dejan el esmalte vestibular intacto, lo que es una gran ventaja, pues no existe el problema de concordancia de color con los dientes vecinos, ni el problema de caracterizar los pilares para que parezcan dientes verdaderos.

En cuanto a los pónicos, se puede diseñar el esqueleto de modo que el espesor del recubrimiento estético sea parejo o los rasgos estéticos del

póntico se puedan prefabricar por el uso de dispositivos tales como carrillas prefabricadas con ranuras como las Steele.

4.5.1 Tratamiento Estético de las Envolturas Metálicas

Las envolturas vestibulares pueden ser recubiertas con porcelana o gravadas o recubiertas con resina compuesta. Con esta técnica se incrementa el espesor final de los brazos vestibulares y el efecto estético será inferior.

Se debe evitar la colocación de envolturas en áreas visibles y en áreas como la mesial de los primeros premolares superiores, el efecto visible se puede disminuir haciendo el póntico más ancho en sentido mesodistal para que se superponga un poco al molar.

4.5.2 Oscurecimiento de los Pilares

El borde incisal de los pilares delgados se oscurecen al adherirle el metal, pues este se transluce. Este efecto se puede descartar de las siguientes maneras:

1. El diseño del esqueleto puede ser más corto con respecto al borde incisal de los pilares, aproximadamente 1 a 1.5 mm.
2. El agente cementante de resina compuesta puede ser opaca

3. El procedimiento de opacificación aplicado al momento de cementar una capa de dióxido de titanio, mezclado con resina sin rellenar sobre la superficie metálica grabada. Las partículas de titanio deben tener menos de cinco μ para no aumentar el espesor total de la película de resina compuesta. Para que el titanio no disminuya las propiedades de la resina se trata con un agente acoplante como Veenr Bond y Fusión. Para hacerlo se mezcla el dióxido de titanio hasta humedecerlo y se deja secar.

5. GRABADO DE ALEACIONES DENTALES PARA COLADO

5.1 HISTORIA

Desde de 1955 ya existía toda la tecnología para el grabado del puente metálico, sólo se necesitaba refinamiento e integración de todas las investigaciones. Bounocore, descubrió la manera de adherir resina compuesta al esmalte. En 1971 Rochete, había creado un diseño general para los esqueletos de puentes permanentes con reducción mínima del esmalte.

En 1976 Dunn y Reisbick publicaron una técnica en la que grababan Vitalum, basándose en una técnica de implantología dental.

En 1979 aparece un trabajo de Tanaka y col. del Japón, sobre la corrosión de fsilla en una aleación de cromo-níquel o Now Crome Hard, que consta de 84% de níquel, 8% de cromo y 5% de cobre. Sólo en 1981 se reconoció ampliamente el trabajo de Tanaka, y se eligió trabajar con Rexillium III o aleación de níquel cromo y berilio adherible a la porcelana. Con esta aleación se utilizó como electrolito específico el ácido sulfúrico (10.5%).

5.2 TECNICA DE DOS FASES

Es la técnica electrolítica normal que consta de dos fases. Durante el primer paso se produce el grabado propiamente dicho. Lo primero que se hace es conectar el esqueleto al electrodo apropiado, se aíslan por completo todas las áreas del puente y los electrodos que no se deseen grabar, para este fin se puede utilizar cera adhesiva. Se sumerge el electrodo combinado en un baño electrolítico elegido de acuerdo a la aleación que se va a grabar, se conecta entonces el electrodo al terminal positivo de una fuente de poder de corriente continua (CC) y se coloca el segundo electrodo negativo en el baño electrolítico, cerca del primero.

Mientras que la corriente fluye a través de la solución electrolítica continuamente se forman burbujas en ambos electrodos, al descomponerse el agua en sus elementos, hidrógeno y oxígeno, las burbujas se deben desalojar de la superficie del esqueleto porque si no quedan atrapadas en la superficie del mismo y las áreas subyacentes no estarán en contacto con la solución y no se grabarán.

Para agitar el electrodo y desalojar las burbujas se puede emplear un agitador magnético, pero debido a su costo se puede reemplazar por ultra-sonido con la misma efectividad.

Una vez conectados ambos electrodos a la fuente de poder y situados apropiadamente en el electrolito, se pone en marcha la unidad ultrasónica e inmediatamente se aplica la corriente calculada para esa res-

tauración. Después del tiempo adecuado, aproximadamente cinco minutos se puede interrumpir la corriente y el ultrasonido. En este momento el metal tiene una terminación negra mate, pues se forma una gruesa capa de impurezas o capa de suciedad sobre la superficie grabada.

El segundo paso es la limpieza destinado a remover esta capa de impurezas. En esta fase se retira el esqueleto del electrodo y se lo sumerge en una segunda solución habitualmente ácido clorhídrico al 18% como este ácido emite vapores, se coloca la solución en un recipiente cerrado y a éste en un baño ultrasónico, y se agita el esqueleto ultrasónicamente en la solución ácida entre 10 y 20 minutos.

Luego de este tiempo se inspecciona el puente, debe tener un aspecto mate, opaco, gris oscuro, esta superficie plana indica que terminó la fase de limpieza.

5.3 ASPECTO DE LA ALEACION GRABADA

La aleación de níquel cromo berilio, bien grabada presenta dos aspectos básicos distintos. Al primero se le denomina galvanizado, porque presenta una forma irregular de la estructura granular, después de la solidificación, la que se acentúa con el grabado. Es posible que la aleación esté bien grabada y no muestre este aspecto galvanizado. Otro aspecto aceptable es la terminación mate gris plano.

El aspecto correcto de una aleación grabada difiere de una a otra alea-

ción, algunas presentan una superficie más brillante que otras, que van desde el gris carbón mate hasta el cromo brillante.

La capacidad humectante de la superficie combinada con su topografía rugosa es lo que determina si la aleación podrá formar uniones adecuadas con la resina. Por esta razón no tiene casi sentido confiar sólo en el aspecto de la aleación, para saber si esta está adecuadamente grabada.

El método más seguro para determinar su capacidad humectante en la superficie es recurrir al uso de agua o alcohol, al usar agua esta comenzará a extenderse por la superficie de la aleación en uno o dos segundos y desaparece en la aleación si está apropiadamente acondicionada. Además, la superficie grabada mojada, parecerá pasar por dos etapas cuando se la seque con chorro de aire. En la primera etapa la aleación parecerá seca bajo el chorro de aire, pero si la aleación ha sido adecuadamente grabada y se continúa con el chorro de aire, la aleación comenzará a mostrar un aclaramiento del color en el área sometida al chorro de aire. Esto ocurre porque el agua que está sobre la superficie de la aleación se seca primero y sólo después de la persistente aplicación del chorro de aire, las irregularidades del metal comienza a evaporarse el agua.

5.3.1 Teoría

Mediante el Microscopio electrónico de barrido, se ha encontrado en

la aleación una regularidad del relieve que indica que el proceso de grabado electrolítico, también llamado electrofresado, probablemente consiste en una remoción selectiva de una o más fases de la aleación.

El modelo de grabado creado por el electrofresado, es tan similar a la estructura dendrítica de la aleación enfriada que durante largo tiempo creyeron algunos que para esta técnica era un requisito la naturaleza multifásica de la aleación.

Las fases atacadas por el ácido sulfúrico son las gamma interdendrítica y la eutéctica interdendrítica laminar rica en berilio. Esta eliminación de fases dentro de las prolongaciones dendríticas ayudan a la retención.

5.4 FUERZA ADHESIVA

La fuerza lograda cuando se une el cemento de resina compuesta a la aleación grabada electrolíticamente es de por lo menos 2.000 psi.

La fuerza adhesiva lograda entre la resina compuesta y el esmalte grabado está aproximadamente en 1.200 psi. La superficie grabada es frágil por lo que no debe exponerse a la contaminación innecesaria o a la abrasión.

Después de haber sido correctamente grabadas las aleaciones muestran una acción de agrietamiento de la resina compuesta dentro de su superficie, es decir, penetración en las grietas de la superficie por acción capilar. Esto permite que el material de unión aproveche con

plena ventaja la topografía de superficie irregular creada por el grabado. Se debe manejar con cuidado la aleación después de grabada para que no pierda en parte su capacidad humectante.

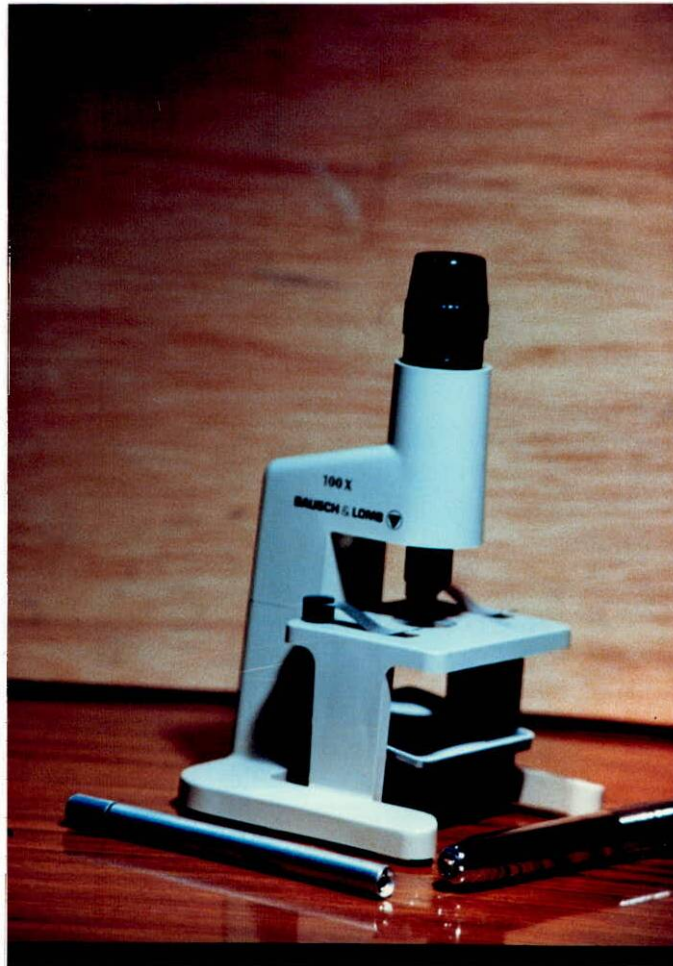
Hay condiciones que afectan adversamente la fuerza adhesiva del retenedor grabado, la contaminación con aceite o grasa, puede impedir totalmente la adhesión, si se conservan los retenedores en líquidos las capas de óxidos y de otros contaminantes que se forman en la superficie pueden afectar la aleación; las aleaciones de níquel cromo berilio almacenadas en acetona, generan una cubierta pardo naranja que interfiere en la fuerza adhesiva esta capa se elimina con ácido clorhídrico al 18% en baño ultrasónico.

Las retenciones creadas forman una profundidad mínima de la superficie irregular, por lo que su adhesión es inferior a la lograda con aleaciones grabadas electrolíticamente.

5.5 GRABADO EN UN SOLO PASO

Es una técnica de grabado mejorada de la original. Los cambios básicos fueron dos: El primero fue mezclar el ácido sulfúrico y el clorhídrico en un sólo electrolito. El segundo fue que todo el procedimiento de grabado se ejecute en un solo baño ultrasónico.

Con estos dos cambios se logran ventajas notables tales como disminución del tiempo requerido en grabar y limpiar la aleación de veinte



Microscopio de barrido en el que se puede comprobar si las superficies de los esqueletos están correctamente grabadas. También vemos un probador de continuidad sencillo, con el que se puede comprobar el contacto entre el electrodo y el esqueleto.

minutos a 110 segundos, eliminando por completo la fase de limpieza la cual se hace simultáneamente al proceso de grabado. Se elimina el uso del agitador magnético por el de ultrasonido, resultando un ahorro de espacio y tiempo para el laboratorio. La diferencia de la técnica de dos pasos que da una superficie gris oscuro a negro mate después de ser limpiadas, en la técnica de un sólo paso la terminación es gris brillante lo que es particularmente útil en los segmentos anteriores de la boca.

La fuerza adhesiva entre la resina compuesta y la aleación grabada con la técnica de un sólo paso, es igual y hasta sobrepasa a la generada por el método de dos etapas.

Se pueden incluir nuevas condiciones para el grabado de aleaciones de níquel cromo, tales como una concentración más diluida de ácido nítrico y el agregado de ácido acético glacial al electrolito. Además el grabado propio se facilita con un tratamiento previo con hidróxido de amonio en un limpiador ultrasónico durante cinco minutos. Todavía se sigue haciendo abundantes investigaciones acerca de nuevos grabadores para las aleaciones.



6. DISEÑO DE ESQUELETOS EN DIENTES POSTERIORE Y ANTERIORES.

6.1 DISEÑO DEL ESQUELETO POSTERIOR

El diseño básico para la elaboración de un esqueleto para el retenedor posterior de metal grabado, consta de cuatro elementos principales:

- El apoyo oclusal: Evita el desplazamiento hacia gingival del esqueleto cuando entra en función. Por lo general, es de lados rectos de 1 1/2 mm de diámetro y 3/4 de mm de profundidad para metales no preciosos y para aleaciones preciosas de 2 mm de diámetro y 1 mm de profundidad.

El apoyo funciona no sólo como tope vertical, sino que también retiene el diente pilar en el colado al funcionar como pernito o pin superficial.

- Area conectora: Proporciona resistencia a la fractura. El grosor mínimo del colector de un puente de metal grabado es el mismo que para el colector usado en la misma ubicación en un puente colado convencional hecho con la misma aleación.

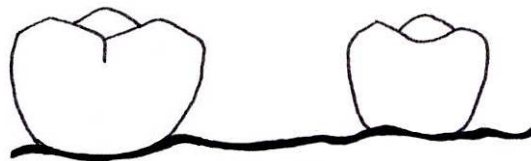
Se puede lograr resistencia suficiente en el área conectora con poca o ninguna preparación del diente en esa región. Sólo en los casos como en dientes acampanados o en dientes inclinados donde la presión puede producir movimientos rotacionales, se prepara el diente sin llegar a dentina (Ver Figura 6.1).

- Area de Retención: Para resistir el desplazamiento oclusal. El esqueleto debe ser diseñado de tal manera que sólo pueda ser retirado en una dirección de cizalla. Cuanto mayor sea la superficie de esmalte grabada, mayor será la retención directa por fuerza adhesiva. Los lineamientos generales concernientes a la superficie a ser recubierta por el esqueleto son:

1. El área no debe estar en socavado
2. No debe ser estéticamente desfavorable
3. Debe estar en una superficie adherible

Con el fin de llevar al máximo la cantidad de recubrimiento en sentido gingival, es necesario hacer márgenes gingivales en filo de cuchillo para el colado. Este margen debe quedar a 0.10 mm. por sobre la cresta de la encía para permitir una fácil limpieza. En áreas proximales en donde el acceso sea difícil se deja un mm. encima de la cresta de la encía para evitar acumulación de restos alimenticios.

a.



b.

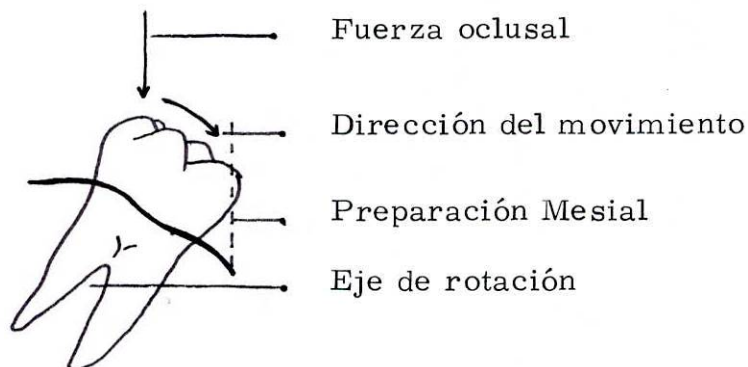


FIGURA 6.1. a) Con pilares extremadamente oblicuos en sus paredes proximales, a veces es necesario modelar las áreas de contacto para que haya un volumen suficiente de aleación, por resistencia.

b) Una fuerza vertical sobre un diente volcado, se traduce en un movimiento de torsión en torno del eje de rotación. Esto se evita con un corte proximal.

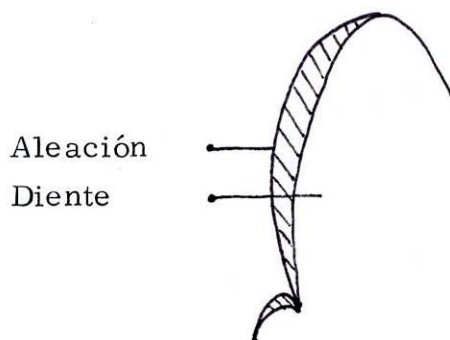


FIGURA 6.2. El esqueleto debe terminar en un borde de filo de cuchillo para una mejor higiene, el volumen del esqueleto estará en los dos tercios oclusales.

Para que no disminuya la resistencia al hacer la terminación el tercio oclusal debe tener un grosor mayor que el tercio gingival (Figura 6.2)

- **Envoltura proximal:** Da resistencia a la fuerza de torsión o de clavaje. El esqueleto debe tener una sola trayectoria de incursión y retiro. El esqueleto de la aleación se deberá extender para abarcar la estructura dentaria 180° o más de su circunferencia, vista desde su circunferencia, vista desde oclusal. El esqueleto no deberá extenderse a un punto en que comprometa la forma de tronera oclusal entre el pilar y el diente adyacente.

Si el retenedor está correctamente diseñado, la combinación de envolturas proximales y apoyos oclusales hacen que ni las fuerzas comprensivas ni las de frotamiento de mordida del paciente puedan desalojar el puente, aun antes de adherirlo a los dientes.

En resumen, al hacer el diseño del retenedor colado se tiene en cuenta: Se debe crear una clara vía de incursión en sentido ocluso-gingival, se ha de hacer una forma de resistencia proximal, se debe obtener una envoltura proximal, en cada pilar se logrará el área máxima de adhesión, sin comprometer la salud gingival ni la estética, se requiere una forma de apoyo oclusal en cada pilar de una restauración posterior adherida con resina, hay que crear bordes gingivales en filo de cuchillo en los dientes pilares posteriores.

6.2 DISEÑOS DE ESQUELETOS EN ANTERIORES

El diseño del esqueleto de un retenedor anterior involucra los mismos cuatro componentes del diseño posterior.

- Apoyo Oclusal: Hay tres tipos de apoyos oclusales que se emplean en la región anterior:
 1. El apoyo en el cíngulo, justo hacia incisal del cíngulo porque en espesor del esmalte es el adecuado, y la morfología dentaria de la zona da la forma casi exacta que requiere el apoyo.
 2. Apoyo alternativo: Para evitar corte de tejido dentario para el asiento de un apoyo se aumenta el espesor de un esqueleto lo suficiente como para crear en este un apoyo alternativo, que actúa como topoe gingival cuando el esqueleto entra en función.
 3. Piso de la preparación: Este tipo de apoyo está dado por la base de las ranuras o incrustaciones interproximales.
- Area Conectora: El esqueleto ~~no~~ debe tener la resistencia suficiente como para no fracturarse, se logra llevando el área de contacto proximal hacia el lingual.
- Area de Retención: Se logra cubriendo la máxima superficie de áreas

adheribles. La línea de determinación resultante debe ser lisa y fina sin interferir con la higiene del paciente, además debe ser estéticamente bueno donde no se vea metal en la prótesis final. No se debe ver oscuro el borde incisal de los dientes pilares cuando se cementa el puente por lo que se debe limitar el cubrimiento incisal, a menos de 1 mm del borde incisal del diente, a menos que el diente sea excepcionalmente opaco y grueso. Se puede usar en vez de esta terminación antes de 1 mm una prolongación incisal o dedo incisal que es una porción pequeña de aleación de 1 mm de ancho que desde el esqueleto se extiende al borde incisal del diente pilar. (Ver Figura 6.3). Este dedo metálico es sólo una guía para la cementación.

6.3 GROSOR DEL ESQUELETO

Para determinar el área máxima de recubrimiento de un retenedor en la región anterior superior se debe tener en cuenta la oclusión del paciente. Siempre que se construya un esqueleto para la región anterior se tiene en cuenta el grosor del mismo y el área de contacto. Hay tres posibles modos de tratamiento:

1. Si el área de contacto es pequeña y no está en un punto donde se espere que el aparato deba soportar un gran esfuerzo, como no está en un área conectora se puede ignorar el contacto durante la preparación y hacerle al esqueleto una perforación en este punto.

2. Si el área de contacto es amplia y está estratégicamente ubicada se crea un problema en la resistencia final de adhesión al diente, se reduce ligeramente el esmalte lingual del diente lo suficiente como para permitir el recubrimiento con metal en esa zona sin abrir la mordida. Se hace sin sobrepasar el esmalte, con fresa redonda y con una profundidad de 0.3 mm.

3. En contacto oclusal normal, se puede remover tejido dentario del arco inferior. Se retira tejido del borde incisal de los dientes anteriores teniendo cuidado de no destruir los contactos excéntricos. No se usa en pacientes con mordida cerrada ajustada como en el caso de la Clase II, subdivisión 2. En esos casos se crea un puente donde el espacio al metal lo dará la eliminación de tejido dentario de las caras palatinas de los anteriores superiores. Esto no se realizará si hay riesgo de sobrepasar el esmalte y perder la adhesión grabada, o si los dientes superiores presentan gran abrasión, también se tienen en cuenta las consideraciones estéticas por parte del paciente.

6.4 RETENCIONES

6.4.1 Ranuras proximales

Cuando hay limitaciones estéticas y no se puede utilizar envolturas corrientes o en el caso del apiñamiento, se utilizan las ranuras proximales que son envolturas internas que dan resistencia a la torsión. Como estas ranuras no dan retención, no es necesario que sean paralelas,

pero si deben dar una vía de incursión libre de cualquier socafado y deben dar una pared lingual de esmalte que resista la torsión. Se confeccionan sobre el esmalte sin llegar a penetrarlo. Se puede utilizar fresa 169-L y 170-L que son ligeramente troconcónicas, no estríadas, finas y de extremo plano. Se aplica la fresa en la porción más gingival de donde se intenta ubicar la ranura y se la presiona contra el diente, se gira la pieza de mano hacia el diente al tiempo que la fresa talla la pared proximal de manera de crear una ranura curva (Ver Figura 6.4)

Las ranuras deben estar lo más cerca posible del área de contacto, es decir hacia vestibular lo que permita la estética.

6.4.2 Hoyuelo retentivo

Crea cierta resistencia a la torsión del diente pilar. No es suficiente, pues crea una superficie dentaria muy pequeña como para resistir fuerzas de torsión y se sacrifica una cantidad grande de esmalte.

6.5 PERNOS

Al incorporar pernos colados a los retenedores de adhesión directa se introduce un nuevo rasgo de compliación en el diseño y es la necesidad de paralelismo en la preparación.

Se utilizan para dar resistencia a la torsión en dientes no vitales o también como parte del esqueleto o pernos auxiliares no colados. Pueden ser planificados para el diseño original del esqueleto, tales como el perno

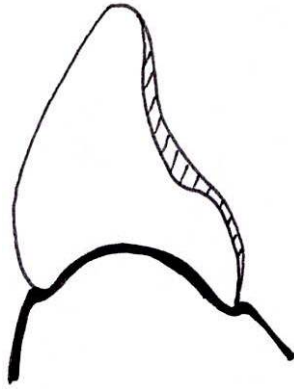


FIGURA 6.3 El borde gingival es en filo de cuchillo lo que permite extenderlo casi hasta la encía sin crear una interferencia en la higiene bucal.

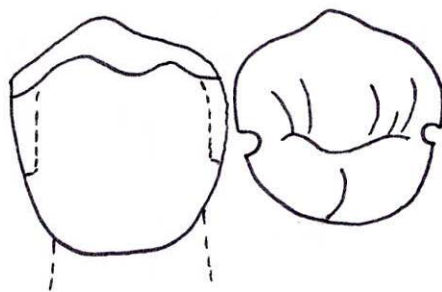


FIGURA 6.4 Las ranuras proximales se pueden curvar, se las puede tallar en el esmalte más grueso, siempre que tenga una sólo vía de entrada libre de socavados.

Stop-Lok o el perno colado aserrado o pueden servir para reparar un retenedor que falle como el person Resete.

6.6 PONTICOS

Los materiales utilizados para hacer los p \acute{o} nticos de metal grabado son los mismos que se utilizan en los puentes convencionales: Porcelana fundida sobre metal, carillas pl \acute{a} sticas, carillas ranuradas y dientes tubos.

Es importante considerar que el hacer la preparaci \acute{o} n en dientes anteriores debido a la est \acute{e} tica es dif \acute{i} cil utilizar la envoltura proximal, por lo que el p \acute{o} ntico debe ser m \acute{a} s grueso en sentido vestibulo lingual para que esta porci \acute{o} n quede oculta por el material frontal del p \acute{o} ntico.

7. PROCEDIMIENTO DE LABORATORIO

7.1 TECNICA DEL MODELO REFRACTARIO

En esta técnica el esqueleto es encerado directamente sobre le modelo y a éste y al patrón se los reviste para el colado.

7.1.1 Técnica indirecta

Es un método adecuado para los procedimientos de laboratorio dentales-comerciales y para los mecánicos de prótesis.

1. Preparación del hidrocoloide: Se puede utilizar Ticonium Special Hydrocolloid, cortado en pequeños trozos y molido. Se lo diluye con tres partes de agua destilada por una de hidrocoloide. Se funde la mezcla en olla doble con tapa de ajuste firme que no sea de aluminio, revolviendo el contenido. Se saca la solución fundida a un pronto duplicador o se deja enfriar hasta 57 a 60°C.
2. Duplicación del modelo: Se vacía el modelo maestro en yeso-piedra, se pega un formador de orificio en el modelo con cera o modelina. Se moja el modelo con agua yesosa a 46°C para que éste no se de-riore. Se elige la mufla para duplicación del modelo, se sella el

modelo a la base de la mufla y se llena con hidrocoloide, permitiendo que el agua circule por debajo, ésta debe estar a 7°C para que el hidrocoloide se contraiga hacia el modelo durante 30 a 50 minutos.

Se retira el modelo maestro del hidrocoloide, se coloca un formador de perno en el orificio y se elige un material refractario adecuado. Para los metales no preciosos de baja fusión son adecuados los revestimientos con yesos, para las aleaciones de alta fusión se usan revestimientos con fosfato.

Se mezcla el revestimiento de acuerdo a las instrucciones del fabricante y se vacía a la impresión con hidrocoloide haciendo vibración, se deja fraguar y se retira el hidrocoloide de la mufla. Se coloca el modelo en un horno desecado de 79-93 grados centígrados por cerca de 45 minutos a una hora. Se retira el modelo aun caliente y se sumerge con cera por 15 segundos, se escurre el exceso y se coloca sobre una toalla de papel, la cera deja una superficie dura y lisa para el diseño.

3. Preparación del Patrón: Se somete el modelo al paralelómetro para ver áreas retentivas. Se dibuja el contorno del esqueleto deseado con lápiz de cera y se encera el patrón con cera azul o verde blanda del calibre deseado al modelo y se recorta según el contorno. Se recorta un espesor de 1.25 a 1.50 mm de vestibular del diente de cera que se utilizó en el modelo de diagnóstico y que se puede colocar en este sitio, para dar espacio a la porcelana de esa cara. Se recorta el modelo todo lo posible, sin tocar el patrón de cera, se coloca un perno

al patrón sin retirarlo del modelo, se aplica eliminador de burbujas, se elimina el patrón por calentamiento y se cuela según instrucciones del fabricante.

7.1.2 Técnica del DVP

En esta técnica el material refractario se vacía directamente a la impresión original. Se puede utilizar en todos los retenedores de adhesión directa, pero es particularmente apropiada en aquellos que incluyen incrustaciones.

Después de la preparación de los dientes, se toma una impresión en cualquier material elástico, irreversible que no tenga base acuosa, es decir ni alginato, ni hidrocoloide. El primer vaciado del modelo se hace en DVP que se compone de un polvo y un líquido especial. Se espera que el modelo endurezca y se separa inmediatamente de la impresión, pues el DVP tiene tendencia a unirse al material de impresión si están en contactos por períodos largos. Los materiales de impresión más adecuados son el poliéter y los polivinilsiloxanos. En el primer modelo no es necesario que éste sea entero, pues no se usa más que para el patrón del esqueleto y vasta con los dientes inmediatos al área de la restauración. Si se va a usar porcelana se hace un segundo modelo con piedra para troquel.

El patrón de cera se hace inmediatamente sobre el modelo refractario, no se utiliza separador de patrones. Se coloca el modelo en el paralelómetro antes de dibujar el contorno final del esqueleto, se pincela con cera azul ocupando los más mínimos detalles, pues el patrón nunca será

retirado del modelo. Terminado el patrón de cera se recortan los lados del modelo, lo más cerca posible, sin llegar a tocar la cera. Se deja una base con un espesor de 10 mm. para que no se fracture durante el revestido. Se le aplica al patrón el eliminador de burbujas, tras colocar los pernos de colado y se reviste. El material de revestimiento puede ser el Hi-Temp, se debe usar agua fría en vez del líquido especial para mezclar el revestimiento para evitar la expansión del material de revestido, además no se debe tapizar con asbesto el aro de revestimiento, sino con vaselina para facilitar el retiro del colado, también se hace una ligera sobreespatulación del material de revestido para minimizar la expansión total. El agua fría acelera el tiempo de fraguado.

Se coloca el patrón de cera a 6 mm del extremo del aro de colado, así la base sobresaldrá del aro y se recortará después de que el revestimiento frague. Se hace el colado y el retiro del revestimiento como de costumbre. Luego, se hacen las pruebas en boca y se procederá, si es necesario a la colocación de la porcelana.



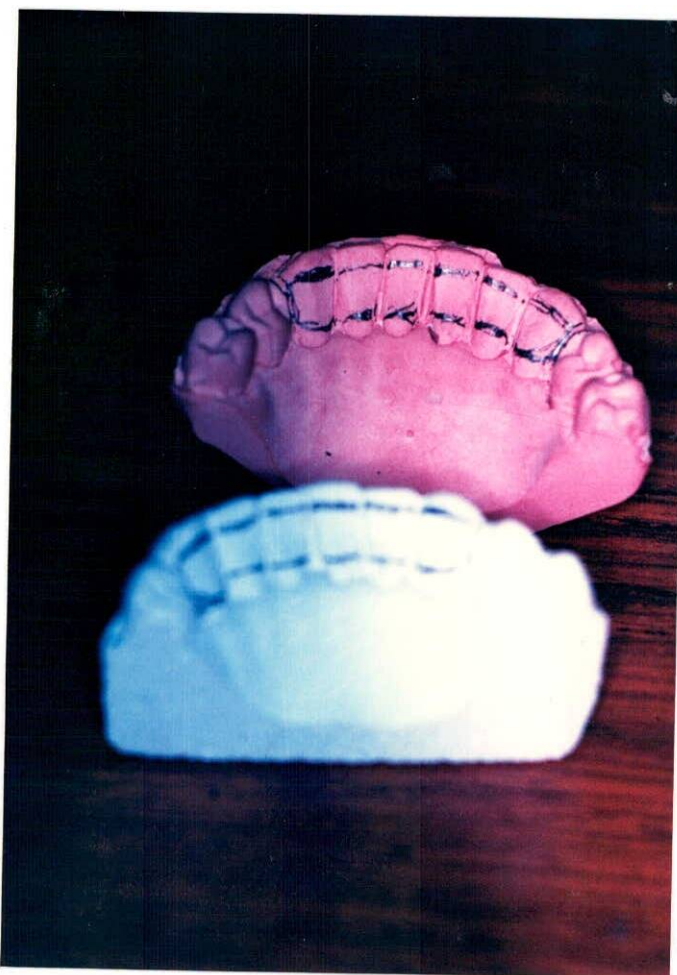
El DVP es un material refractario muy adecuado para la confección de los esqueletos colados grabados.



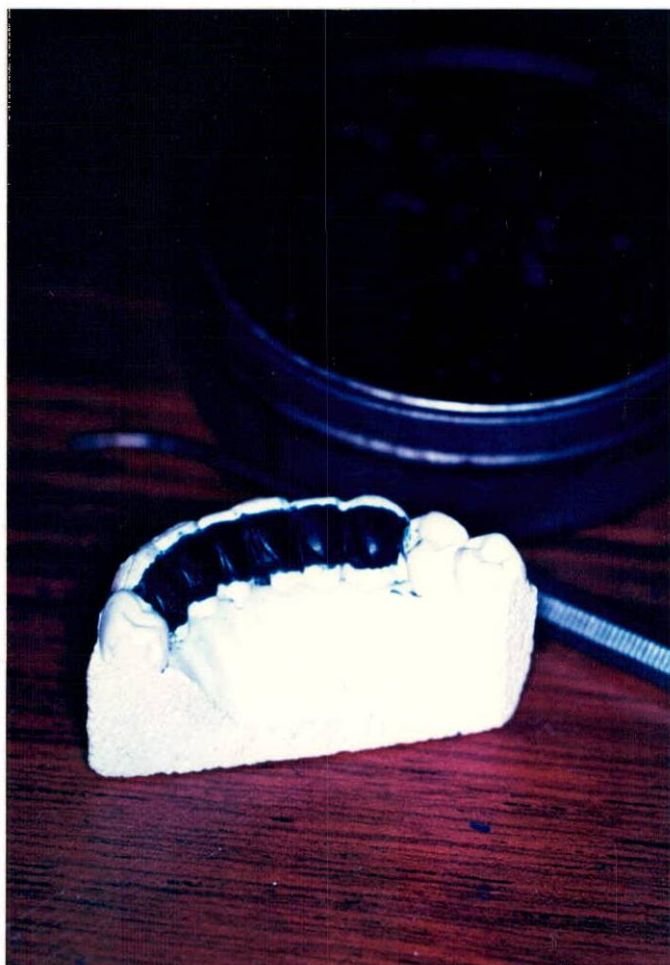
Modelo refractario con base de fosfato DVP Investment Whip Mix (Corporation) vaciado directamente en la impresión.



Vaciado de yeso tipo IV extraduro en la impresión, con el fin de obtener un modelo de referencia.



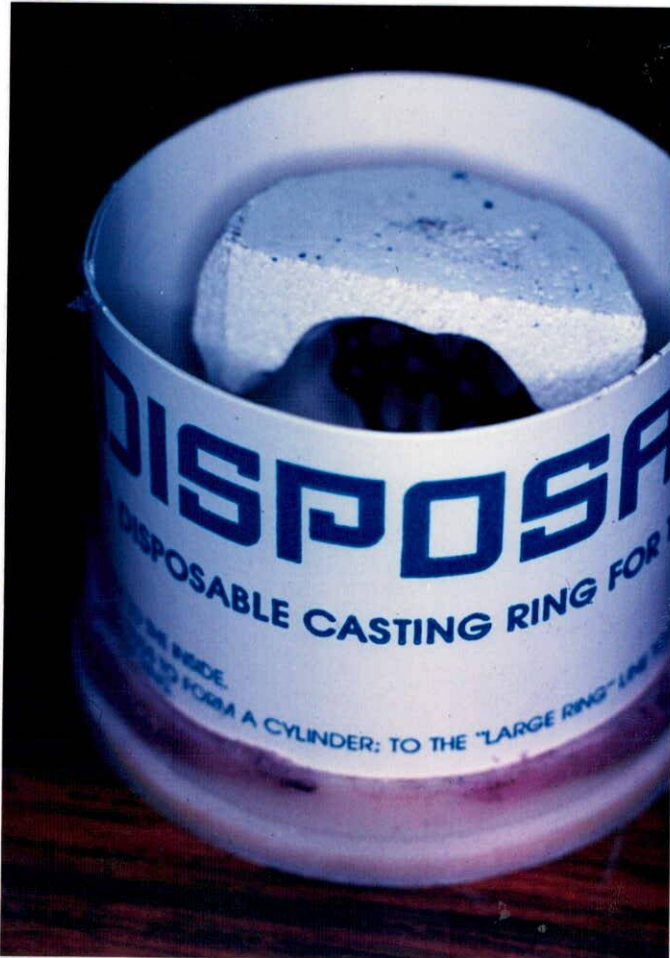
Se han de vaciar dos modelos. La separación hacia lingual después de vaciar el modelo yeso-piedra, reduce las probabilidades de distorsión y desgarro antes de realizar el segundo modelo en DVP.



El patrón de cera para una férula confeccionada directamente sobre el modelo refractario. El patrón fue retirado del modelo y se verificó su asentamiento sin chasquido por retención. Se puede analizar los bordes y se completará la adaptación final en cera. Los patrones sobre yeso piedra o epoxi suelen ser más gruesos que los realizados en modelos refractarios con el fin de evitar la distorsión.



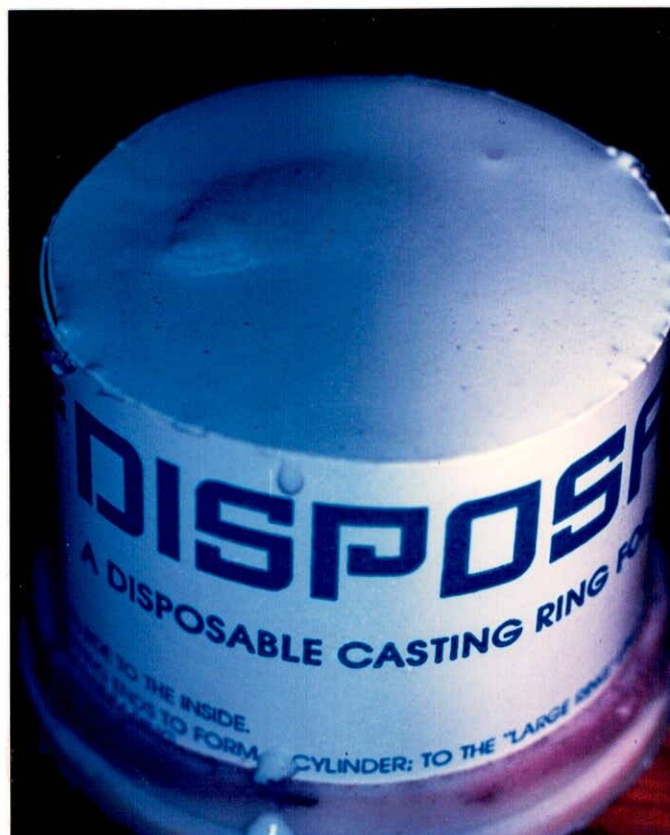
Patrón con los pernos de colado antes de revestir. En la mayoría de los casos se emplean varios pernos para estabilizar el patrón durante el revestido.



Patrón DVP con sus pernos listos para revestir. Se recorta el modelo para reducir el tamaño del aro y el peso del patrón, la base de un centímetro para resistir las fracturas.



Material de revestimiento compacto, se sumerge el modelo durante 10 ' en agua para facilitar su unión con el revestimiento, se seca con aire comprimido y se reviste.



El borde del patrón queda a 6 mm del extremo del aro, la base del modelo de DVP sobresale del aro de colado y una vez endurecida se recorta el excedente.



Férula de níquel cromo y berilio después del colado.

RESUMEN

PROCEDIMIENTOS CLINICOS Y DE LABORATORIO

1. Examen clínico radiográfico y de modelos de estudio
2. Elaboración de la cubeta individual de acrílico
3. Toma de la impresión con mercaptano
4. Vaciado de la impresión:
 - Modelo con DVP (100 gramos de polvo/ 16 ml. de líquido)
 - Modelo con yeso tipo IV
5. Encerado del modelo de revestimiento refractario (DVP)
6. Horneado y evaporación de la cera (800°C por 1 1/2 horas)
7. Colado con aleación no preciosa (2.480° F), con centrífuga standar, soplete de oxígeno, gas propano, oxígeno-acetileno o por centrífuga de inducción.
8. Retiro del colado del modelo
9. Pulimento del esqueleto

10. Prueba del esqueleto en el paciente
11. Grabado electrolítico de la prótesis
12. Cementación con resina

8. TECNICA DE GRABADO ELECTROLITICO

El grabado electrolítico se basa en el ataque selectivo de ciertas fases de las aleaciones no preciosas, pues se sabe que existen dos fases o más de composición marcadamente diferentes, donde una de ellas es sometida a un ataque selectivo, mientras que las otras permanecen sin ser corroídas.

Existen dos técnicas básicas de grabado, la técnica en dos etapas y la técnica en una etapa más nueva y eficiente.

Durante el procedimiento de grabado, se utilizan dos electrodos, un ánodo y un cátodo, se pega la restauración al electrodo con cera pegajosa, se aplica pintura conectora como silversol en los puntos de contacto entre el electrodo de montaje y la restauración, esto con el fin de obtener contacto eléctrico. Todas las áreas de la restauración que no deben ser grabadas se tapan con cera pegajosa, se limpian las áreas por grabar mediante aire abrasivo con alúmina de 50 micrones y se lava con agua corriente.

Se determina la corriente de grabado, para esto se debe saber el tamaño del área a grabar, para saber la cantidad total de corriente que deberá pasar por la solución grabadora. Luego se ubican los electrodos,

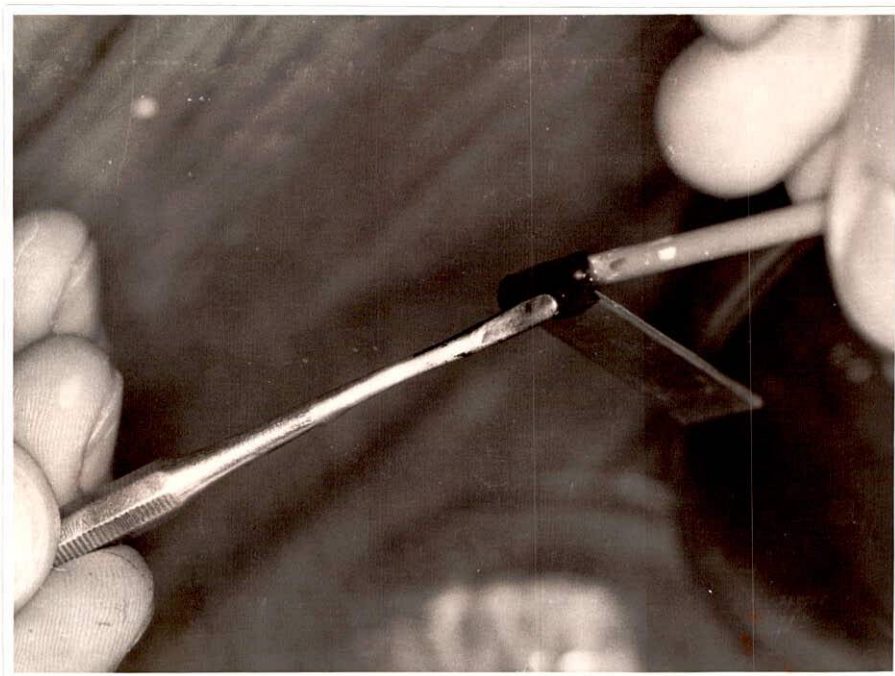
uno el ánodo se incorpora a la salida positiva de una fuente directa de poder de bajo voltaje. El cátodo se una a la salida negativa, este debe ser de acero inoxidable. Se sumergen los electrodos en la solución grabadora: Se enciende la corriente y se ajusta al nivel calculado sobre la base de la cantidad de corriente necesaria para una determinada aleación, se comienza a tomar el tiempo de grabado. Se verifica que se pueda mantener el nivel de la corriente, la restauración de comenzar a oscurecerse y pasará a un color negro dentro de los primeros 30 segundos. Luego del tiempo requerido de grabado, se apaga la unidad y se retira el electrodo sobre el cual está montada la restauración, evitando el contacto de la piel con el ácido. Se lava con agua corriente.

Luego del grabado se procede a la etapa de limpieza de la restauración con ácido clorhídrico al 18% en un limpiador ultrasónico durante 10 minutos. La superficie debe presentar un color gris uniforme y brillante.

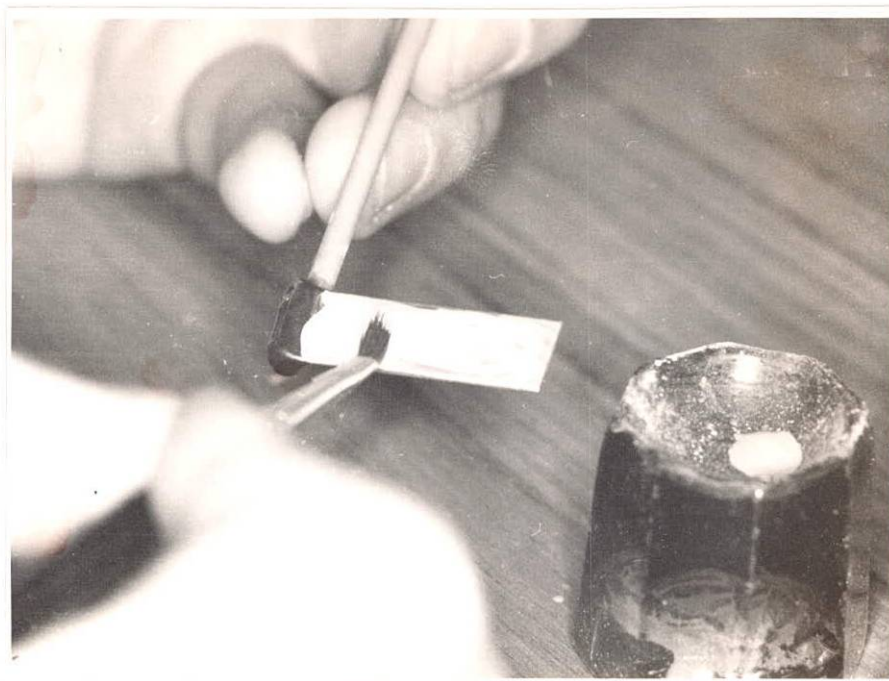
Se verifica el grabado, observando la superficie de la aleación con un aumento mínimo de X 60, si el grabado está limitado a unas pocas áreas, se vuelve a colocar el retenedor en solución grabadora durante 60 a 90 segundos, y se vuelve a limpiar con HCL.



El silversol de Hanau, es una pintura conductora para que haga puente entre el esqueleto y el electrodo.



Si se usa pintura conductora, asegúrese de que no entre en contacto con el electrolito con una capa completa de cera que lo recubra.



Al no presentarse continuidad a causa de una capa aislante de contaminantes en el electrodo, es necesario arenarlo en el área que debe tocar el esqueleto. Si la continuidad aun no se presenta se aplica pintura conductora.



Arenador con cristales de oxifosfato, los cuales limpian el esqueleto de contaminantes que impiden una buena conexión entre el electrodo y el esqueleto.

Nombre de aleación	Densidad de corriente (AMPS/ CM)	Tiempo	Electrolito	Fuerza Adhesiva (PSI)
Aleaciones de:				
Ni-Cr-Be				
Rexilium III	0.30	3 min.	A. Sulfúrico 10%	3.559 (+/- 102)
Bak-On N.P.	0.30	3 min.	A. Sulfúrico 10%	2.987 (+/- 870)
Litecast B	0.40	3 min.	A. Sulfúrico 10% y metanol 10%	4.683 (+/- 1044)
Unitbond	0.30	3 min.	A. Sulfúrico 10%	3.045 (+/- 711)
Ticonium 100	0.30	3 min.	A. Sulfúrico 10%	3.625 (+/- 435)
Aleaciones de:				
Ni-Cr				
Biobond C & B	0.25	5 min.	A. Nítrico 0.5%	2.682 (+/- 609)
Aleaciones de Co-Cr:				
Neobond II Special	0.30	4 min.	A. Nítrico 3.5% con 9:2 metanol	3.100 (+/- 725)
Vitalium	0.40	10 min.	CHL 24% y Metanol 160%	
Aleaciones de plata paladio				
Albabond 60	0.10	6 min.	A. Sulfúrico 9% CLH 16.2% Metanol 10%.	3.088 (+/- 613)
Aleación rica en paladio				
Spirit	0.035	6 min.	Metanol 33.25% CIH 23.4%	2.916 (+/- 250)

9. PROCEDIMIENTOS CLINICOS DE ADHESION

Para la adhesión de los retenedores metálicos grabados, se han utilizado resinas cementantes compuestas y cianocrilados adhesivos.

Los más comunes son las resinas compuestas y preferiblemente las autopolimerizantes. Las resinas compuestas autopolimerizantes se dividen en dos grupos: Las de dos pastas y las de una sola pasta.

9.1 PREPARACION Y ADHESION

9.1.1 Técnica de dos pastas

1. Con piedra pómez y cepillo se limpian todas las superficies del esmalte que se pondrán en contacto con la restauración.
2. Se lavan todos los restos de piedra pómez y se aísla con tela de caucho.
3. Se prueba la restauración en boca para familiarizarse con la vía de inserción.
4. Se limpia la restauración con alcohol al 90% o acetona en limpiador

ultrasónico durante tres minutos.

5. Si es necesario se prepara la superficie del esmalte; con un agente acoplante de silano.
6. A esta altura no debe haber caries y toda restauración que no sea adherible a la resina compuesta debe ser rebajada hasta el límite amelodentinario, o se puede eliminar toda la restauración y aplicar una base sin eugenol hasta el límite amelodentinal y cubrirla con copalite o barniz de resina y se deja secar.
7. Se cubren los dientes con ácido fosfórico del 37-50% en todas las áreas por cementar; se puede usar gel grabador o líquido, pincelando el esmalte pero sin hacerle presión. Esta aplicación se hace durante 60 segundos.
8. Se lava cada diente con agua durante 10 segundos si se usó líquido si se usó gel se debe prolongar por un minuto.
9. Se secan los dientes con aire. Las superficies grabadas deben ser de aspecto despulido o mate.
10. Se aplica el agente acoplante a las superficies de grabado del esmalte.
11. Se aplica la resina sin rellenar con una bola de algodón o un pincel.
12. Se colocan tiras de Mylar entre los pilares extremos y los dientes adyacentes para evitar formar puentes de resina.

13. Se aplica resina sin rellenar a la restauración y se eliminan excesos con un chorro de aire suave.
14. Se aplica una capa de resina rellenada a la superficie del esqueleto y a las preparaciones cavitarias si se han realizado en el paciente.
15. Se asentará la restauración sobre los dientes y se sostendrá con firmeza en posición.
16. Se eliminan excedentes interproximales con un instrumento romo.
17. Tras el fraguado final de la resina se eliminan excedentes con piedras de alta velocidad o fresas de carburo de baja velocidad.
18. Se verifica la oclusión y se ajusta de ser necesario
19. Se pule la restauración de ser necesario con cuidado de no sobrecalentar la resina.
20. Al paciente se le enseñan técnicas adecuadas de higiene bucal según el aparato.

9.1.2 Técnica de pasta única

Se diferencia de la resina compuesta de dos pastas, porque esta se mezcla en loseta y se las aplica al esqueleto en estado activado, mientras que las de una sola pasta se aplican a las superficies grabadas sin mezclar y sin activar.

1. Se pasa piedra pómez a todas las superficies del esmalte que se pondrán en contacto con el colado.
2. Se lavan los restos de piedra pómez y se aísla con tela de caucho
3. Si es necesario se prueba el colado para familiarizarse con la trayectoria de inserción, de ser así se lava con alcohol al 90% en baño ultrasónico por tres minutos.
4. Se prepara la superficie del colado con un agente acoplante silano, si es necesario.
5. Se cubren los dientes con ácido fosfórico al 37-50% en todas las áreas por cementar.
6. Se lava el diente con agua por 10 segundos
7. Se secan los dientes con aire libre de aceite, si hay áreas que no tengan aspecto mate se vuelve a grabar por 60 segundos adicionales.
8. Se colocan tiras de mylar entre dientes por cementar y los adyacentes para evitar puentes interdentarios.
9. Se aplica un agente acoplante apropiado al esmalte grabado.
10. Se coloca el componente líquido del agente cementante sobre todas las superficies grabadas del colado así como de los dientes sin eliminar los excesos con chorro de aire.



Aspecto gris uniforme de la férula después de la limpieza con ácido clorhídrico al 18% durante 10 minutos en el baño ultrasónico. Si aparecen zonas oscuras en la aleación, se recomienda una limpieza adicional con HCL. No es perjudicial para la superficie grabada.



Restauración terminada. Se adhiere la restauración en posición y se elimina el excedente de resina. Se impide el movimiento de los dientes o la férula durante la polimerización.

11. Se aplica una capa del componente pasta a la superficie del grabado del esqueleto.
12. Se coloca el colado sobre los dientes asentándolo y manteniéndolo firme en posición.
13. Se eliminan inmediatamente todos los excedentes interproximales con un instrumento romo. Después todos los otros excedentes pueden ser eliminados con piedras montadas o fresas de carburo.
14. Se verifica la oclusión y se ajusta de ser necesario
15. Cuando es necesario pulir el colado se utiliza pasta de diamante, sin sobrecalentar la resina.
16. Se instruye al paciente sobre técnicas adecuadas de higiene bucal.

9.2 PAUTAS IMPORTANTES

- Aunque es necesario usar resina compuesta autopolimerizante, algunos retenedores como las férulas Zeza, permiten el uso de materiales de polimerización continuada.
- Cuando se utilizan puentes híbridos o sea componentes grabados y a la vez algunos convencionales, lo más adecuado es que los componentes convencionales sean cementados con cementos convencionales, y los componentes grabados sean fundidos con un agente acoplante de resina compuesta.

- No se utilizan resinas compuestas de curado de luz, pues esta no puede penetrar a través del colado, ni de la gruesa estructura dentinaria para polimerizar la resina.

- Para readherir una aleación grabada, hay que remover la resina del colado. Para esto se coloca la restauración en un horno a 700°C durante 10 a 15 minutos o hasta ver quemado los componentes orgánicos de la resina, debe tener un color pardo uniforme. Se sumerge la restauración en una solución jabonosa y se la coloca en un limpiador ultrasónico durante cinco minutos; la superficie debe quedar libre de residuos. La aleación se oxidará ligeramente, pero esta capa de óxido se eliminará con un ligero pulido, se eliminan los restos del pulido por inmersión en una solución jabonosa o solvente en el limpiador ultrasónico, luego se lava con abundante agua corriente.

La restauración está lista para ser regrabada. Clínicamente se eliminan excesos, se limpia con piedra pómez y se vuelve a grabar con ácido fosfórico.

CONCLUSIONES

- Los procedimientos adhesivos requieren una correcta preparación de las superficies que se han de unir.
- Para conseguir uniones satisfactorias, es necesario asegurar que las cargas sean resistidas. La adhesión a la dentina debe evitarse de ser posible.
- De los materiales que se dispone corrientemente para realizar procedimientos restauradores adhesivos, los más versátiles son las fórmulas basadas en BIS-GMA, desarrolladas por Bowen.
- La elección del material de impresión está determinada por varios factores: El método de confección del patrón de colado, la realización o no de varios vaciados, y si este se realizará en el consultorio o en un laboratorio comercial.
- La vida útil de la prótesis está en función de la frecuencia y grado de tensiones que se ejerzan sobre la unión adhesiva, la habilidad del operador para conseguir una unión fuerte y el modo en que el material adhesivo es capaz de soportar la humedad, los cambios

térmico y la deformación.

- El práctico general deberá primero decidir si el procedimiento que ha de intentar, resultará satisfactorio en cada caso individual, o sea, una valoración de como habrá de ser aceptado el procedimiento por el paciente, y la probabilidad del éxito técnico.

LISTA DE FILMINAS

- FIGURA 1: Diseño de la Cubeta
- FIGURA 2: Encofrado de la Impresión
- FIGURA 3: Toma de la Impresión
- FIGURA 4: Retiro de la Impresión
- FIGURA 5: DVP Material Refractario
- FIGURA 6: Vaciado del DVP
- FIGURA 7: Unidad OX y - Etch
- FIGURA 8: Limpiador ultrasónico
- FIGURA 9: Microscopio de Barrido
- FIGURA 10: DVP Material Refractario
- FIGURA 11: Modelo Refractario
- FIGURA 12: Vaciado en Yeso Tipo IV
- FIGURA 13: Obtención de Modelos
- FIGURA 14: Patrón de Cera
- FIGURA 15: Patrón de Cera con Pernos
- FIGURA 16: Anillo de Revestido
- FIGURA 17: Material de Revestimiento
- FIGURA 18: Revestimiento del patrón de cera
- FIGURA 19: Férrula de Ni, Cr, Bc después del colado
- FIGURA 20: Silversol, pintura conductora

- FIGURA 21: Recubrimiento del electrodo
- FIGURA 22: Aplicación de Pintura Conductora
- FIGURA 23: Arenador
- FIGURA 24: Aspecto de la férula después del grabado
- FIGURA 25: Restauración Terminada

BIBLIOGRAFIA

- GOLDMAN, SCHULGER, Fox. Terapéutica Periodontal. Capítulo 14. Bibliográfica Omeba. Buenos Aires, 1960.
- GUZMAN, Humberto. M.S.D. Materiales Dentales. Tomo I. Departamento de Odontología Restauradora C.O.C.
- JOURNAL DE PROSTODONCIA. 1965-1987.
- IBSEN, Neville. Odontología Restauradora Adhesiva. Editorial Médica Panamericana. Argentina, 1977.
- MC. LAUGHLIN, Gerald. Retenedores de Adhesión Directa". Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires, Argentina, 1986.