



COLEGIO ODONTOLÓGICO
COLOMBIANO

No. Acceso _____

G. Top. M. 193 1987 T. I

Compra ☒

Canje ☐

Donación ☐

Editorial _____

Solicitado por _____

Fecha _____

Precio _____

M
193
1987
T.I

COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

TECNICA DEL GRABADO ACIDO

EN PROTESIS DE PUENTES

"PUENTE DE MARYLAND"

Alumna: CLARA AMINTA PINZON Q.

Código 821085

Director: Dr. HERNAN FORERO

Bogotá Mayo de 1987



Agradecimiento especial

al Dr. Hernán Forero

Quiero expresar mi especial agradecimiento al Dr. Hernán Forero quien ha sido un colaborador muy importante en la labor de la investigacion de la tesis de grado, titulada Técnica del Grabado Acido de Puentes "Puente de Maryland", quien en una forma asidua me dirigió el trabajo que expongo a continuación.

A MIS PADRES

I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION	
1. RESEÑA HISTORICA DE LA DENTADURA FIJA	
GRABADA	1
1.2 METODO : TECNICA 1	3
1. 2 METODO : TECNICA 2	10
2. GRABADO DEL ESMALTE Y ADHESION RESINOSA	13
2.2 EL ACIDO PARA EL GRABADO DEL ESMALTE	15
2.3 RESINA	19
3. GRABADO DE LA ALEACION Y ADHESION	22
3.1 GRABADO INICIAL DE LA ALEACION	24
3.2 GRABADO DE DISTINTAS ALEACIONES	30
3.3 FUERZA DE LA ADHESION DE LA RESINA A LA ALEACION GRABADA	33
3.4 INVESTIGACION ACTUAL	35
4. CONSIDERACIONES GENERALES EN EL DISEÑO DEL ESQUELETO Y LA MODIFICACION DE LOS DIENTES	38

4.1	PRINCIPIOS GENERALES DEL DISEÑO	41
4.1.1	PRINCIPIO DE DISEÑO PARA POSTERIORES	42
4.2	SECUENCIA DE LAS MODIFICACIONES DENTARIAS	53
4.2.1	MODIFICACIONES ANTERIORES	53
4.2.1	LIBERACION DE LA OCLUSION	53
4.2.2	CREACION DE UNA VIA DE INSERCIÓN	55
4.2.2.1	ESCOTADURA DEL CINGULO	57
4.2.2.2	MODIFICACIONES POSTERIORES	57
4.2.3	CREACION DEL AREA LINGUAL DE ADHESION	60
4.2.4	APOYOS OCLUSALES	61
4.3	CONCEPTOS GENERALES	63
4. 3.1	FERULIZACION PERIODONTAL	63
4.3.2	RESTAURACIONES COMBINADAS	64
4.3.3	FIJACION POSORTODONCICA	64
4.3.4	APLICACIONES INNOVADORAS	65
4.4	CONTRAINDICACIONES	65
4.4.1	PILARES ANTIESTETICOS	65
4.4.2	ESMALTE SANO INSUFICIENTE	65
4.4.3	TRAMOS LARGOS	65
4.5	VENTAJAS	66

	Pág.
4.5.1 REDUCCION DENTARIA MINIMA	66
4.5.2 FALTA DE COMPROMISO PULPAR	67
4.5.3 SIN ANESTESIA	68
4.5.4 ESTETICA MEJORADA	68
4.5.5 COSTO REDUCIDO	70
4.6 DESVENTAJAS	71
4.6.1 DATOS CLINICOS LIMITADOS	71
4.6.2 POSIBLE DESADHESION	71
4.6.3 SELECCION LIMITADA DE LOS PACIENTES	72
4.6.4 VISIBILIDAD DE LA ALEACION	72
4.6.5 PREOCUPACION ESTETICA ANTERIOR	73
4.6.6 ACEPTACION CLINICA	74
4.7 PLANIFICACION DEL TRATAMIENTO	75
4.7.1 IMPRESIONES Y MODELOS DE TRABAJO	82
5. PROCEDIMIENTO CLINICO	86
5.1 PROCEDIMIENTO PARA LA ADHESION CLINICA	86
5.1.1 PREPARACION PARA LA ADHESION CLINICA	86
5.1.2 PUNTOS IMPORTANTES	94

		Pág.
6.	CONFECCION DEL ESQUELETO	96
6.1	CONFECCION DE MODELOS REFRACTARIOS Y PATRONES	97
6.2	PATRON DE RESINA	101
6.3	SESION DE PRUEBA; VERIFICACION DEL ASPECTO ESTETICO ANTERIOR	106
7.	TECNICA DE GRABADO ELECTROLITICO	108
7.1	PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO	109
7.1.2	MONTADO DE LA RESTAURACION	109
7.1.3	OBTENCION DE CONTACTO ELECTRICO	111
7.1.4	ENMASCARADO DE LA RESTAURACION	111
7.1.5	LIMPIEZA DE LAS AREAS POR GRABAR	112
7.1.6	DETERMINACION DE LA CORRIENTE DE GRABADO	112
7.1.7	DISPOCICION DE LOS ELECTRODOS	113
7.1.8	PROCESO DE GRABADO	114
7.1.9	LIMPIEZA DE LA RESTAURACION	116
7.1.10	VERIFICACION DEL GRABADO	117
7.1.11	SEPARACION DE LA RESTAURACION Y EL ELECTRODO	118
7.2	APARATO DE GRABADO	119

	Pág.
7.3 SOLUCIONES GRABADORAS	120
7.4 FACTORES EN EL PROCESO DE GRABADO	121
7.5 CAPAS DE OXIDO EN LA ALEACION Ni-Cr	124
7.6 READHESION A UNA ALEACION GRABADA	125
8. EVALUACIONES CLINICAS	128
9. INTERROGANTES	132
CUADROS	144
BIBLIOGRAFIA	151

INTRODUCCION

El trabajo desarrollado en esta tesis conforma una monografía sobre la técnica del grabado ácido "Puente de Maryland", dando una idea clara del diseño, confección y aplicaciones.

Este texto esta basado en nuevas técnicas que profundizan los ultimos sistemas que se estan adoptando con magnificos resultados sobre prótesis dental.

La labor que analizo contempla el grabado acido tanto en el esmalte del diente como en el metal. Investigaciones iniciadas por la labor pionera desaparecido Michael Buonocone en el año de 1955.

En 1979, se comenzo a trabajar en la Universidad de Maryland con el grabado electrolítico de aleaciones no preciosas, para crear una superficie microretentiva para la adhesión física de la resina, que ha producido un gran avance en relacion con las diferentes clases de retenedores.

Con este trabajo he adquirido una gran experiencia basada en varios casos clínicos, con pacientes sanos periodontalmente, con buena via de insercion.

A cada paciente despues de estudiado su tratamiento dental, se le practico la necesaria restauracion habiendose obtenido un reslutado favorable en el 90% de los casos atendidos.

1. RESEÑA HISTORICA DE LA DENTADURA FIJA GRABADA

El desarrollo de una técnica para la confección de dentaduras parciales fijas que significará poca o ninguna preparación de los dientes pilares ha sido quizás el progreso aislado más importante en la historia de la odontología protética. Si bien no es adecuada para muchos casos en que los dientes pilares están muy destruidos, la prótesis fija adherida con resina proporciona un medio para la reposición de dientes que brinda beneficios a corto y largo plazo.

En la década de 1970 se asistió a la expansión de la técnica del grabado ácido hacia áreas inexploradas de la odontología clínica. La década de 1980 asistió a nuevas mejoras y desarrollos en la técnica de las dentaduras parciales fijas adheridas.

A continuación describiré las técnicas exploradas en 1970 por diversos investigadores, las que condujeron al estado actual, en los esqueletos de aleación al esmalte grabado mediante resina con relleno y sin él. Sin duda, en la técnica actual se harán grandes

modificaciones en los años venideros. Es importante comprender todas las técnicas utilizadas previamente, en particular porque éstas técnicas aun son alternativas viables que podrán ser consideradas en el tratamiento de ciertos casos que requieran atención temporaria.

Se pueden distinguir dos ramas separadas en la evolución de las dentaduras parciales fijas adheridas. El primer método utiliza materiales de fácil obtención en la mayoría de los consultorios odontológicos sin participación del laboratorio. Esta es la técnica que se vale de un diente para prótesis de acrílico, de una corona de resina compuesta el diente extraído como pónico. El segundo método utiliza la confección en el laboratorio de un esqueleto metálico colado con un pónico de porcelana o de resina acrílica. Ambos métodos tienen sus propias indicaciones y contraindicaciones y ambas ramas de la técnica ofrecen alternativas para el odontólogo clínico dispuesto a aventurarse en terrenos nuevos y fértiles.

1.2. METODO: Técnica 1

El uso como p ntico de un diente para prótesis de resina ac rlica se publicó por primera vez en 1973, Ibsen en 1974 y Bvonocore en 1975 entraron excelentes sobre la técnica del grabado  cido. Tanto Ibsen como Bvonocore describen también el uso del diente extraído como p ntico.

Los aspectos comunes de sus t nicas comprenden el uso de resina compuesta para adherir el diente p ntico a las superficies grabadas de los dientes pilares adyacentes.

Buonocone describió el corte de un surco mesio-distal retentivo en la cara lingual de un diente ac rlico (Diapositiva 4) y la asperizaci n posterior de todas las superficies por sujetar del p ntico antes de tratarlas con metil-metacrilato. La técnica de Bvonocore incluía el grabado del esmalte adyacente con ácido

fosfórico al 50%, taponando con óxido de Zinc al 7%, durante 60 segundos antes de aplicar las resinas con o sin relleno y polimerizadas con luz ultravioleta.

En una publicación de 1978, Jordan describió 86 casos de dentaduras parciales fijas de una y varias unidades seguidas hasta 3 años. Las únicas diferencias importantes en la técnica de Jordan eran que se utilizaban resinas autopolimerizadas en vez de los materiales polimerizados con luz ultravioleta y, en vez del surco retentivo lingual, se efectuaban preparaciones de clase III cortadas en los pñnticos. Jordan informó de un éxito excelente cuando se eliminaban los contactos prematuros laterales y protusivos antes de despedir al paciente. Las fracturas producidas, casi invariablemente, correspondieron a fracasos de cohesión en la resina compuesta.

Otras publicaciones comunicaron usos exitosos de dentaduras parciales fijas similares en periodos de hasta 24 meses. Un estudio de Jenkins, en 1978 informó también acerca de una cantidad de prótesis con dientes de acrílico para prótesis como pñnticos seguidos hasta 33 meses. Ocho de nueve reposiciones anteroinferiores y 13 de 22 anterosuperiores duraron 33 meses.

Otros informes describieron interesantes variaciones clínicas de esta técnica. Simonsen, además de describir casos de utilización de dientes artificiales y naturales como pñnticos, informó acerca del empleo de pñnticos de resina compuesta.

La técnica de utilización de resina compuesta (autopolimerizable o polimerización de luz visible) para el pñntico evita un lugar potencial de fracaso en la interfase de resina compuesta/acrílico. Aunque se observaron casos de 7 años de duración clínica con los dientes artificiales de acrílico como pñntico (Diapositiva 5) se vieron muchos fracasos alrededor de 2 años en la boca como resultado del fracaso de cohesión de la resina compuesta/acrílico. (Diapositiva 7 y 27). Se planteó la hipótesis de que el problema concernía a una falta de unión química entre las resinas compuestas y acrílica. De tal modo, finalmente las cargas bucales causaban una fractura cohesiva de la resina compuesta, cuya velocidad de producción dependía del espesor de la resina compuesta y de la cantidad de carga que debería soportar.

Se han confeccionado con éxito dentaduras parciales fijas con pñnticos de resina compuesta que se mantuvieron en buenas funciones mas de 5 años. La técnica consiste en hacer el pñntico mediante

inyección de la resina compuesta del tono deseado en una forma coronaria plastica trasparente (Diapositiva 9) Se adapta entonces el pñntico a la cresta, sobre un modelo de yeso o en la boca del paciente, y se aplica una capa de gloseado de resina sin rellenar en el punto en que el pñntico hara contacto con la cresta (Diapositiva 10). Al manipular el pñntico se pondra cuidado de no contaminar la superficies de adhesion.

Se recomiendan dedales de goma para reducir al minimo la contaminacion de la superficie de resina.

Después de grabar las superficies de los pilares adyacentes con acido fosforico durante 60 segundos se adhiere el pñntico a su posición mediante resinas rellenadas y sin rellenar (Diapositiva 11) en tanto que no haya contaminación de las superficies ya polimerizadas del pñntico, la union de la resina recién polimerizada con aquella cabria esperar que sea tan resistente como la resina creada de una sola vez.

Simonsen en 1978 y 1986 proporcionó una descripción minuciosa de la técnica con informes de casos. En una prueba clínica de 1979, Hallansten informa sobre 49 casos de hasta 4 años de duración, comunicó un indice de exitos de aproximadamente el 50%.

Simonsen, Dávila y Gwinnet también describieron el uso de un diente natural como pónico. La Técnica consiste en succionar la raíz, sellar el conducto radicular y adherir la corona clínica en el espacio del cual fue extraída. Este es quizás el más similar a la natural de los procedimientos descritos hasta ahora, Pues el diente será idéntico con el aspecto y la situación previa a la extracción (Diapositivas 19-25).

Los estudios in vitro confirmaron el éxito clínico que se puede esperar de la utilización de pónicos de resina acrílica. Lambert y Col demostraron que el probar incisivos laterales superiores de acrílico adheridos con una resina polimerizable con luz ultravioleta, "los pónicos y las adhesiones de pónicos en diente soportaron una fuerza suficiente para sugerir que la aplicación de esta técnica a la práctica clínica estaba garantizada".

Sweney y Col probaron adhesiones similares de pónicos únicos en comparación a otros en que se había incorporado un alambre a la resina compuesta para, se suponía, una mayor resistencia. con sorpresa, se vió en las condiciones de la experiencia, que de hecho el alambre reducía la resistencia de la dentadura parcial fija y la conclusión fue que el volumen mayor de resina compuesta quizá sea la clave del éxito.

Los resultados que muestran las diapositivas 5 y 6 apoyan esta hipótesis.

Cuanto mayor volumen de resina compuesta utilizado, más prolongado fue el servicio de la dentadura parcial fija.

Los tipos de dentaduras parciales fijas descritos hasta el momento pueden ser confeccionados junto al sillón y, por tanto, tienen los beneficios de la aplicación inmediata y presumiblemente un costo algo menor para el paciente, al no haber nohorarios de laboratorio involucrados. Idealmente, estas dentaduras parciales fijas pueden ser utilizadas como prótesis temporales de corto o largo plazo. En muchos casos se ha de producir la cicatrización postoperatoria antes de confeccionar una restauración más permanente (como una prótesis fija colada grabada adherida con resina), también hay casos en que la viabilidad postraumática de los dientes pilares adyacentes es cuestionable y se desea lograr cierto grado de resolución del estado pulpar antes de colocar una prótesis más permanente. En tales casos, cualquiera de las alternativas precedentes ofrecería una técnica clínica aceptable. Algunas mejoras recientes en los materiales resinosos (como un incremento en el módulo de elasticidad) deberían aumentar la duración de estas

prótesis con respecto a los resultados ya comunicados.

Los nuevos sistemas de resinas para luz visible tienen claras ventajas en ésta técnica con respecto a los sistemas autopolimerizantes o con luz ultravioleta. La capacidad de las fuentes de luz visible de penetrar mayores profundidades de resina y cierto espesor de esmalte pone a los sistemas con ultravioleta al borde de caer al deshuso. La mayor flexibilidad en la iniciación de la polimerización también da a los sistemas de luz visible una gran ventaja a los sistemas autopolimerizantes, en esta técnica particular. Al ubicar el pñntico, saber que uno tiene dominio total sobre el tiempo del fraguado del material concede una mayor tranquilidad de ánimo, mayor posibilidad de ubicación acertada del pñntico en la posición deseada y menos probabilidades de alterar la prótesis en un momento crítico de la polimerización. La mayoría de los materiales polimerizantes con luz visible presentan polimerización suficiente a los pocos segundos de su activación como para evitar los movimientos del pñntico. De ese modo, el tiempo crítico, durante el cual el movimiento del pñntico y la resina harían fracasar la adhesión, se reduce en un tiempo conocido.

1.2 METODO: TECNICA 2:

En tanto que los investigadores mencionados trabajaron con prótesis adheridas de fácil fabricación, otros desarrollaban un procedimiento más complicado. Esta técnica, publicada primero por Rochette en 1973, luego Howe y Denehy hicieron una publicación en 1977 con el informe de dos restauraciones de uno y dos años de duración. Ahora con el advenimiento del grabado electrolítico de la aleación y la mejora significativa en la resistencia de la adhesión que esto implica, se puede esperar que la técnica del retenedor perforado de Rochette ocupe un lugar significativo en la historia de la evolución de la restauración de aleación grabada y adhesión resinosa.

Las ventajas de un esqueleto y de un pónico contruidos en el laboratorio son fundamentalmente estéticas, en el corto plazo y, particularmente, además, el esqueleto perforado debería ser más resistente, que la resina compuesta para cerrar la brecha entre los dientes pilares. Sin embargo, aun dependemos de la fuerza de cohesión de la resina usada, que es el eslabón más debil y limita

la resistencia final de la prótesis._

La técnica de Rochette consistía en colar un esqueleto que recubriera la cara lingual de los dientes pilares adyacentes. Ese esqueleto era perforado con agujeros iutadibuliformes (orificio más estrecho en la interfase resina-metal), los que sirven para trabar el esqueleto en posición al ser rellenado con la misma resina que se usa entre el esqueleto y el esmalte grabado.

La descripción de Rochette de su técnica en el Journal of Prosthetic Dentistry es tan elaborada que quizás no sorprenda que la mayoría de los investigadores, dispuestos a dar una oportunidad a las dentaduras parciales adheridas, optaron más bien por el diente artificial de acrílico adherido con resina compuesta. El colado consistía no solo en el esqueleto perforado, sino también en agarres para ubicación sobre los bordes incisales de los dientes pilares, además de una palanca para aplicar presión durante el asentamiento del aparato. La palanca de presión y habitualmente los agarres de ubicación incisales eran cortados después de la adhesión.

Es probable que el tiempo involucrado en el procedimiento de laboratorio y en la fase de adhesión y terminación demostró ser un medio conservador y estético de reponer dientes ausentes con caracter fijo.

Las desventajas principales de la versión simplificada de la tecnica de Rochette comparada con la variante actual de la aleación grabada recide en que alli no se produce aleación entre el metal y la resina y que la superficie de resinas compuesta expuestas por los orificios retentivos estan sujetas a degradación con los años (más que la de una superficie de aleación).



2. GRABADO DEL ESMALTE Y ADHESION RESINOSA

La creación de la técnica del grabado ácido ha tenido un efecto profundo sobre muchas fases de la odontología clínica. La adaptación expandida de la técnica del grabado ha sido a la adhesión de esqueletos metálicos grabados ha cambiado significativa e irrevocablemente los tratamientos de elección disponibles para las dentaduras parciales fijas.

Michael Buonocone en este campo se inició en 1955 con la publicación de su trabajo titulado "Un metodo simple para aumentar la adhesión de los materiales de restauración acrílicos a las superficies adamantinas".

Al reconocer que una de las mayores eficiencias de los materiales acrílicos restauradores era su falta de adhesión a la dentina y el esmalte Buonocone emprendió el desarrollo del "Bonding" (Anclado, sujeción, trabazón, adhesión física) como se conoce popularmente la técnica del grabado ácido.

La elección de Buonocone del empleo del ácido fosfórico para el grabado del esmalte no fue accidental. Durante años se ha usado este ácido en la industria para obtener mejor adhesión de la pintura y la resina al metal. La potencia del ácido utilizado en la industria (85%) también fue utilizada por Buonocone en su trabajo inicial. Demostró que la resina acrílica puede adherirse al esmalte humano en vivo mediante grabado de la superficie de este durante 30 segundos con ácido fosfórico al 85%.

La resistencia incrementada de la adhesión de la resina acrílica al esmalte grabado frente al no grabado fue atribuido por Buonocone en varios factores:

- a. Un gran aumento en la superficie de esmalte disponible para la interacción con la resina como resultado del proceso de grabado.
- b. La exposición de la trama orgánica del esmalte, que entonces sirve de trama para la adhesión.

c. Una remoción de la estructura adamantina superficial inerte, con exposición de una superficie reaccionante fresca.

d. La presencia en el esmalte de una capa intensamente absorbida de grupos fosfatos altamente polares derivados del ácido

2.2. El ácido para el grabado del esmalte:

Diversos investigadores realizaron estudios in vitro de los distintos ácidos y su efecto sobre los esmaltes Bovino y Humano. Bravo y Termini, Laswell y Col; Lee y Col y Silverstone contribuyeron a la literatura científica en este campo.

Los datos de Silverstone de 1974 fueron decisivos para la elección, por varios fabricantes, del ácido y su potencia recomendables para el sistema de resinas compuestas. Silverstone probó el ácido fosfórico al 20% 30% 40% 50% 60% 70%, ácido fosforico al 50% taponando con óxido de Zinc al 7%; ácido cítrico al 5 y al 50% ácido poliacrílico al 10% y soluciones al 5 y al 50% neutras y ácidas de EDTA con tiempos de exposición variables entre 1 y 5 minutos.

Silverstone observó dos tipos de ataque del esmalte por el ácido fosfórico. El primero fue una pérdida del contorno superficial y el segundo la creación de una sección porosa superficial, concluyo que una solución de ácido fosfórico al 30% era el agente grabador más eficaz.

Este estudio sumamente significativo dio como resultado que la mayoría de los fabricantes eligieran incluido ácido sulfurico en la gamma del 30 al 40% para el grabado ácido del esmalte. Esto no significa que el ácido fosfórico al 50% no de un grabado clinicamente aceptable. Sin embargo el trabajo de Silverstone demuestra que el grabado de la superficie se reduce con el aumento de la concentración del ácido. Se pierde solo unos cinco micrones de esmalte superficial con un grabado de 3 minutos con ácido fosfórico al 20%. Se produce una pérdida de 40 micrones de la superficie del esmalte. Los mismos efectos se ven en las alteraciones histológicas superficiales del tejido; mas débil el ácido mas profundas las alteraciones. No obstante, los ácidos muy debiles no producen una pauta de grabado tan constante y no es conveniente perder grandes cantidades de superficie adamantina cada vez que se hace un grabado. Una solución de ácido fosfórico al 30% produce una pérdida de micrones de contorno superficial y una profundidad de 20 micrones de modificaciones histológicas.

La razon para que un acido mas debil afecte la superficie del esmalte mas que un acido fuerte puede estar relacionada con el grado de ionizacion del acido. Cuanto mas debil es el acido, mayor es el grado de ionizacion conducente a una mayor difusion dentro del tejido.

Silverstone sugirio asimismo que la formacion de precipitados solubles a insolubles con las distintas potencias acidas puede afectar el ritmo de disolucion del esmalte.

En un informe de 1975 Silverstone y Col definieron tres pautas basicas de grabado del esmalte humano tras la exposicion del acido fosforico. En la pauta de grabado de tipo 1 se eliminan preferentemente los nucleos de los prismas del esmalte y quedan en pie las periferias de los prismas.

Asi la superficie del esmalte se presenta cubierta de cráteres observada con el microscopio electronico de barrido (SEM) como en la diapositiva No. 40.

La pauta de grabado del tipo 2 es la inversa del tipo 1. Los nucleos de los prismas quedan relativamente intactos y se eliminan las periferias. El SEM nos permite apreciar esa superficie, que se parece a un bosque de arboles estrechamente apretados entre si y vistos desde arriba como en la diapositiva No. 41.

La pauta de grabado del tipo 3 se pueden ver entremezclados los tipos 1 y 2 con areas que no pueden ser relacionadas con la morfología de los prismas diapositiva No. 48.

Cualquiera de estas pautas o las 3 se pueden ver en una sola muestra de esmalte grabado. Clínicamente el esmalte grabado adquiere un aspecto blanco escarchado. Si no se ve asi después de un grabado de 60 segundos se puede requerir un tiempo mas prolongado. En general, si se limpian los dientes cuidadosamente antes del grabado y se reaplica continua y cuidadosamente el ácido fosfórico durante el curso del período de grabado, rara vez será necesario aumentar el tiempo de grabado.

2.3. Resina

La mayoría de los sistemas de resinas compuestas disponibles están basados en el producto de reacción bisfenol A y glicidimetacrilato (conocido comunmente con el nombre de BIS-GMA). Esta resina también se conoce como resina de Bowen, pues el sistema fue introducido en la odontología por R Bowen en 1962. Los fabricantes utilizan una diversidad de rellenos inorgánicos en combinación con el monomero básico BIS-GMA y un comonomero solvente (para reducir la viscosidad) para producir los materiales presentados en el mercado como sistemas de resinas compuestas. Estas resinas incluyen los microrellenados y las de partículas finas, con diversos medios de polimerización, como química y por activación lumínica.

Basicamente me referire al uso de las resinas compuestas como agentes de adhesión para un esqueleto colado grabado. Para cumplir con las normas del ADA para utilizarlas como cemento, cualquier resina destinada específicamente para el uso con colados grabados debe tener un espesor de película no superior a los 25 micrones.

Lo ideal sería que estos materiales tuvieran un tiempo de

polimerizacion variable; el unico material en el mercado especificamente para usar con prótesis de aleacion grabada es el comspan (L. D. Caulk Company, Milford Delaware).

Se sabe que varios productos de una nueva segunda generacion están en la etapa de desarrollo de la experiencia clínica.

Ha sido tema de controversia en la literatura, por un tiempo, el uso de una capa interna de adhesion con los sistemas de resinas compuestas. Varios investigadores escandinavos Dreyer, Jorgensen, Raadal y Asmunssen, sostienen que la penetracion de la resina en el esmalte grabada es similar con resina con relleno o sin el. Buonocone, Dogon y Forsten concluyeron que los agentes adherentes, en forma de una resina sin rellenar, intermedia son claramente beneficiosos.

Puesto que no existen contraindicaciones para el uso de una capa intermedia de resinas (siempre que se le aplique escasamente y que no se le deje estancar lo cual puede acortar significativamente el tiempo de trabajo), se recomienda la aplicacion de resina sin relleno al esmalte grabado y a la aleacion grabada antes de

cementar con resina compuesta.

Como el comspan no viene con un producto de adhesión, es preciso encontrar otra fuente de resina sin rellenar. Se puede emplear cualquier resina BIS-GMA sin rellenar, siempre que la polimerice químicamente.

La adhesión de los retenedores colados requiere ciertas precauciones para evitar quedarse sin tiempo de trabajo para el agente cementante. El tiempo de polimerización del comspan es demasiado corto para la mayoría de los profesionales, este es aproximadamente de 1 minuto 15 segundos.



3. GRABADO DE LA ALEACION Y ADHESION

El grabado electrolítico de aleaciones coladas no preciosas con el fin de crear una superficie microretentiva para la adhesión física ("Banding") de la resina, diapositiva 49 fue un progreso natural con respecto al trabajo previo con retenedores perforados en la Universidad de Maryland.

Livaditis en consulta con otros, emprendió un estudio para evaluar el retenedor perforado en el reemplazo de dientes posteriores ausentes con restauración de la oclusión normal. Sin duda estas restauraciones posteriores, aunque en número limitado, siguen funcionando sin falla hasta 4 años después diapositiva 37-39. Denchy informó recientemente sobre 250 restauraciones anteriores de hasta 7 años de duración con resultados excelentes.

Se observaron las siguientes limitaciones de retenedor perforado:

- a. La retención de resina en la perforación es el factor limitante en la resistencia del sistema. Esto es, el fracaso se puede

producir por las proyecciones de resina hacia las perforaciones dejando la resina retenida en los dientes pilares. Esto ha sido observado en varios fracasos anteriores y confirmados en pruebas in vitro por Eshleman y otros.

b. La resina compuesta utilizada para la adhesión física queda expuesta en las perforaciones y puede desgastarse con pérdida de la retención mecánica.

Esto es causa de preocupación particular con la resina compuesta de película de escaso espesor generado para esta técnica (Comspan, L.D. Caulk, Company, Milford Delaware) que tiene una carga de relleno de 65% comparada con el 75-85% de las resinas compuestas convencionales.

c. Las perforaciones debilitan el esqueleto de aleación. Esto exige hacer los brazos linguales más gruesos en el corte transversal para una mayor rigidez y resistencia a la fatiga.

En dos casos, en anteriores, carentes de estos criterios para el

diseño, se observaron fracturas de la aleación por fatiga que se propagaban por las perforaciones (este problema queda de algun modo eliminado con un diseño apropiado que emplee una via clara de insercion) con el colado abarcando la estructura dentaria en todas las direcciones de desplazamiento.

3.1. Grabado Inicial de la Aleación

En 1979 apareció un excelente articulo de Tanaka Col que utilizaban la corrosión picante de una aleación no preciosa para la retencion mecanica de carillas de acrílico, nos llevo a intentar inmediatamente la aplicacon de estas técnicas a aleaciones no preciosas, la corrosión picante resultó ser dificil y muy variable con la aleacion no preciosa (Ni-Cr).

Dunn y Reisbick ya habian utilizado técnicas electrolíticas para grabar una aleacion de Co-Cr para implantes; para que tuviera una retencion mecánica para una capa de cerámica. Siguiendo su ejemplo se comenzo a trabajar en 1979-1980 en la Universidad de Maryland

para determinar las condiciones de grabado de la citada aleación de Ni-Cr.

La configuración experimental fue la empleada por Tanaka e involucró una fuente de poder de bajo voltaje, CC, conectada a un cátodo de acero inoxidable (-) y un disco de aleación montado en un ánodo conductor (+).

Todas las superficies de ánodo, excepto la cara del disco de prueba, fueron cubiertas por cera pegajosa.

Ambos electrodos fueron sumergidos en un baño agitado de ácido y se paso la corriente durante un tiempo determinado. Después del grabado, quedaba una capa residual en la aleación, la que fue eliminado por inmersión en ácido clorhídrico al 18% en un baño ultrasonico durante 10-15 minutos.

Se eligió el ácido nítrico como grabador como resultado de la similitud entre la composición y la microestructura de la aleación de Ni-Cr investigada por Dunn y Reisbick. Esta aleación fue

acertada y los resultados fueron casi inmediatos, pero se requirió un proceso de ensayo y fracaso en cuanto a concentración del ácido, corriente grabadora y tiempo para refinar el proceso.

El ácido nítrico en una concentración de 0.5 N y una densidad de corriente (miliamperios por cm^2 de superficie por grabar) de 250 ma/cm^2 durante 5 minutos dió por resultado superficies que presentaban una gran medida de relieve tridimensional. Esto se ve más fácilmente con el microscopio electrónico de barrido (SEM), diapositiva 51-52.

INmediatamente después del grabado exitoso de esta aleación, comenzaron las evaluaciones clínicas de las restauraciones coladas grabadas adheridas con resina, habiendo sido coladas las primeras prótesis fijas en 1980.

Las investigaciones de las condiciones de grabado de otras aleaciones se iniciaron en 1980 y se invirtió un gran esfuerzo en tratar de grabar una aleación representativa de la clase Ni-Cr-Be para obtener un relieve tridimensional.

En XII de 1980 concluyo el grabado con acido sulfirico al 10% de aleacion de Ni-Cr-Be diapositiva 52 se aprecia el aspecto visual de una aleacion de Ni-Cr-Be en una ferula grabada con acido sulfurico.

Aqui es visible el ligero aspecto guedejoso de la superficie por el relieve de los granos individuales, caracteristicos de estas aleaciones para la adhesion de la porcelana.

La aleacion con la cual han tenido mayor experiencia los autores es el Rexillium III pero hay que señalar que desde entonces se ha demostrado que las aleaciones graban igualmente bien y tienen excelente resistencia de adhesion resina-aleacion. Se puede considerar que la aleacion de Rexillium III es representativa de la clase Ni-Cr-Be para la adhesion de la porcelana.

Para la eleccion de la aleacion para esta tecnica deberian interesar otras caracteristicas de la aleacion, tales como resistencia a la corrosion, la fuerza de resistencia a la fluencia y facilidad de colado y pulido.

Se puede evaluar muy bien el grabado electrolitico con un microscopio de 40 a 80 aumentos para inspeccionar el relieve de la superficie y la pautas de grabado. (es util emplear luz incidente con angulo profundo respecto de la superficie de la aleacion para resaltarlo). La pauta de grabado se ve mejor con esteromicroscopio, diapositiva 53, Correspondiente a la union de un area de control sin grabar y una grabada con acido sulfurico al 10%.

Las fotomicrografias con mayor aumento pierden calidad debido a los tiempos prolongados de exposicion.

Vista con SEM la union entre las partes grabadas y las no grabadas se tornan mas evidentes, diapositiva 54.

Aqui se puede apreciar que la cantidad de relieve superficial creado depende de la eliminacion selectiva de una o mas de las fases presentes. Por consiguiente, esta tecnica esta limitada a aleaciones que solidifican con una estructura multifasica, es decir, aleaciones no preciosas. Por el momento no se conocen aleaciones no preciosas ni semipreciosas adecuadas para esta tecnica.

Se hicieron particulares esfuerzos para refinar el grano de las aleaciones de lato contenido de metal para prevenir el hundimiento a las temperaturas de fusión de la porcelana, lo que elimina la formación de una superficie retentiva durante un grabado ácido.

La eliminación selectiva de las fases de la aleación presentes entre los brazos dendríticos de la aleación de Ni-Cr-Be diapositiva 55-56. Las fases eliminadas son las eutécticas interdendríticas laminares ricas en Be. Aun la fase interdendrítica gamma prima considerada de Ni-Al es atacada en cierto grado por el ácido sulfúrico.

Cualquier factor que modifique la estructura de solidificación de la aleación afectara el proceso de grabado. Se puede apreciar esto en la aleación vuelta a colar de Ni-Cr-Br diapositiva 57 donde la fase eutéctica interlaminar apenas si esta presente probablemente por la pérdida de algunos componentes durante el recalentamiento de aleación.

3.2. Grabado de Distintas Aleaciones

Las aleaciones pueden ser clasificadas en general como de Ni-Cr-Be, Ni-Cr y Co-Cr si bien dentro de cualquiera de estas clases hay amplias variaciones de otros componentes metálicos de las aleaciones. Las condiciones de grabado para las distintas aleaciones aparecen en el cuadro A y para las aleaciones de Ni-Cr y una de Co-Cr se ven en el cuadro B.

En las diapositivas 58-60 se muestran microestructuras seleccionadas.

En general, se puede afirmar que la naturaleza retentiva del grabado esta determinada muy críticamente por la microestructura presente en la aleación. Los ácidos seleccionados solo acentúan los rasgos microestructurales presentes.

CONCLUSIONES :

a- Las aleaciones de Ni-Cr-Be como clase dan superficies retentivas micromecanicamente cuando se graba electrolíticamente con ácido sulfúrico en una contracción de 10%. Hay variaciones individuales.

b- La retención micromecánica en las aleaciones de Ni-Cr-Be se logran mediante la remoción masiva de las fases interdendríticas laminares y, en menor grado la remoción de la fase interdendrítica gamma prima.

c- Las aleaciones de Ni-Cr y Co-Cr suelen ser grabadas con ácido nítrico.

La cocción de la porcelana causa la formación de una capa de óxido que obstruye el grabado con ácido nítrico.

d- Las aleaciones de Ni-Cr y Co-Cr tienen microestructuras en las

cuales las fases secundarias estan distribudas con menor amplitud que en las aleaciones dichas y las condiciones de grabado deben adecuarse para cada compocición de aleación.

e- La presencia de una superficie retentiva en una posible aleacion futura debera ser confirmada con SEM y estudios de la aleacion física conducidos para determinar la eficaciia de las condicones de grabado.

Los retenedores colados linguales fueron confeccionados con una aleación de Ni-Cr-Be, grabada electrolíticamente y adherida a una estructura dentaria grabada con ácido fosfórico mediante una resina compuesta de escaso espesor de pelicula.

Ese colado fue incluido en metilmetacrilato, seccionado transversalmente y pulido, diapositiva 62. Cuando se examina este corte con el SEM diapositiva 63 se aprecia la diferencia relativa de tamaño entre el grado de relieve de la superficie de la aleacion comparada con el esmalte grabado.

El tamaño de partículas pequeñas de la resina compuesta es fácil de apreciar que es inferior a los 5 micrones (el espacio intermedio desde el tope de la aleación y el esmalte grabado de 8 a 12 micrones en esta determinada area.

3.3. Fuerza de adhesión de la resina a la aleación grabada. Se construyó un aparato que permitiera una columna de resina confinada dentro de un tubo de acero inoxidable biselado autoalineable sobre la superficie grabada de un disco de aleación colada. Diapositiva No. 3-16. Una de la preocupaciones de esta técnica fue si las resinas dentales con base de BIS-GMA "mojarían" apropiadamente y penetrarían en la superficie grabada de la aleación. Cuando se aplicó un agente de adhesión física sin relleno (Caulk, Self-Cure Bonding Agent, L.D. Caulk Company, Milford Delaware) al disco de aleación justo antes de la aplicación de la resina compuesta en el tubo de acero inoxidable, diapositiva No. 65. Se extendió inmediatamente por sobre la superficie de la aleación grabada de alto contenido de níquel. La resina de adhesión se elevó verticalmente hasta el frente del disco grabado, por acción capilar, diapositiva No. 66.

La fuerza de adhesión de la columna de resina a la superficie grabada de la aleación por el aparato, diapositiva No. 67, que fue montado en una máquina experimental de índice de tensión constante. En general los valores de resistencia de la aleación fueron bastante elevados, cuadros A y B.

Estos valores de adhesión excedieron fácilmente los valores aceptados en general para las adhesiones de resina a estructura dentaria de 8 a 10 megapascuales (1.100-1.450 psi). De este modo, el eslabon débil en el retenedor colado grabado adherido con resina es la interfase entre la resina y el esmalte grabado con ácido.

La eficacia de la resina sin relleno para aumentar la resistencia tensil de la adhesión a la aleación ha sido confirmada, cuadro C y se recomienda en técnica clínica. Clínicamente, en ausencia del agente de adhesión intermedio es difícil recubrir la superficie grabada de la aleación con la resina compuesta.

Se encuentra en evaluación varias resinas compuestas experimentales para se empleadas en las técnicas de retenedores colados grabados adheridos con resinas. Se produjo un fracaso adhesivo-cohesivo

típico en una muestra cuando se empleo una resina tixotrópica rellena con partículas submicronicas, diapositiva No. 68. Se intento utilizar esta resina experimental prescindiendo de resina sin rellena. El SEM con mayor aumento en el área de transición entre el fracaso adhesivo a cohesivo, diapositiva No. 69, demuestra la pronta penetración de esta resina en la superficie grabada de la aleación Ni-Cr-Be.

La resistencia de la adhesión de la resina a la aleación puede bien deberse a un incremento masivo en la superficie como resultado del proceso de grabado, antes que a la creación de retenciones mecánicas en la superficie.

3.4. Investigación Actual:

Además de determinar las condiciones de grabado de una variedad de aleaciones, la investigación actual esta interesada en tres campos:

a- Se estan evaluando grabadores que rindan superficies grabadas mas claras en su mayoria con oscuras, diapositiva No. 52, para

limitar la transparencia grisacea de los dientes anteriores, diapositiva No. 236. Los ácidos sulfúricos y clorhídricos se pueden combinar en el proceso de grabado (grabado en un paso), para completar el grabado en aproximadamente 2 minutos. La superficie de la aleación sale con un gris claro. Con el microscopio de luz la superficie se ve retentiva con las pautas de grabado características para la aleación Rexillium III.

Lamentablemente la obsetvación con SEM muestra que el relieve superficial es insuficiente para una buena retención.

Las superficies obtenidas son casi idénticas a las logradas con el ácido nítrico o crómico, de las que ya se informó que dan fuerzas de resistencia de la adhesión de la resina a la aleacion que son bajas.

b- En la Universidad de Temple se estan investigando grabadores químicos para evitar las técnicas electrolíticas y se han colocado una cantidad de casos clínicos con utilización de aleaciones grabados por este método. Actulamente las sustancias químicas utilizadas con causticas deben estar recién mezcladas, lo que puede

limitar el método al laboratorio dental.

c- En varias universidades se están estudiando alternativas al ácido fosfórico para el grabado de esmalte dental, esta área es la interfase débil (adhesión resina/esmalte) del sistema.

Si en la investigación actual de Ray Bowen en el Departamento Nacional de Normas (donde las fuerzas de adhesión de las combinaciones resina-mordiente con la dentina son equivalentes a los mejores valores de resina a esmalte grabado con ácido). Resultara clinicamente aceptable, entonces la técnica de adhesión de los colados grabados puede ser mas ampliamente aplicada. La adhesión de colados grabados a esmalte y dentina podría conducir a una reconsideración radical del diseño de las restauraciones coladas.

También se están investigando en Japon sistemas de resinas modificadas que mostraron muy altas resistencias de adhesión a aleaciones no preciosas apropiadamente limpiadas y químicamente oxidadas.

4. CONSIDERACIONES GENERALES EN EL DISEÑO DEL ESQUELETO Y LA MODIFICACION DE LOS DIENTES.

La restauración colada grabada nos faculta para ferulizar dientes o reponer dientes ausentes con un mínimo absoluto de modificación dentario supragingival. Además quedan abiertas todas las otras opciones de tratamiento en el caso de que fracasará el retenedor colado grabado. Se dice que, en igualdad de condiciones, es deber del clínico para con sus pacientes ofrecerles primero la opción de tratamiento más conservador con lo cual todas las otras opciones se mantienen abiertas para el futuro.

Obviamente, el tratamiento más conservador no siempre es el mejor, si la conservación a largo plazo de la mayor coantidad posible de dientes es nuestro objetivo final. Aún así, teniendo la opción de poder adherir un esqueleto de aleación al esmalte dentario se incrementa enormemente la base desde la que operamos.

Las ilustraciones de las diapositivas No. 70-72 dan un buen ejemplo de como la opción de las restauraciones coladas adheridas pueden cambiar considerablemente el plan de tratamiento.

Como se puede ver por las fotografías y la radiografía con el fin de conservar el primer molar en la boca se requeriran medidas heróicas y costosas de un buen tratamiento radicular, cirugía periodontal y extensos procedimientos restauradores. Además, no hay garantía de éxito. De hecho es casi una certeza que continúe el problema periodontal en mesial del primer molar.

Esto conducira a una situación deteriorante para el segundo premolar.

Sin la opción es de un retenedor grabado, el clínico sin duda vacilaria en recomendar la extraccion del primer molar. Los dientes adyacentes no tienen restauraciones previas y como pilares, necesitarian reparaciones extensas. Sin embargo, con la opción de los principios de modificación dentaria ultraconservadores y con la

confección de un esqueleto metálico grabado, bien podría ser que la extracción del primer molar fuera considerada el tratamiento de elección.

Esto es así particularmente cuando uno considera la salud periodontal de los dientes adyacentes y el costo económico significativo para el tratamiento de un diente cuyo pronóstico debe considerarse reservado.

El éxito final de la restauración colado grabado adherido con resina depende inicialmente de un diseño correcto del esqueleto. En la fase del laboratorio, el paso crítico es el procedimiento de grabado. Finalmente, como saben todos los clínicos con experiencia en el caso de las resinas compuestas y grabado ácido tiene gran importancia crítica la fase de adhesión clínica, la atención minuciosa de los detalles en todas estas áreas es decisiva para el éxito que se ha de lograr con esta técnica.

4.1. Principios Generales de Diseño

El diseño ideal para una restauración colada grabada adherida con resina involucra la creación de una clara trayectoria de inserción de la restauración. Al asentada, la restauración no debe desplazarse o balancearse en ninguna dirección con las fuerzas oclusales. Se impide ese desplazamiento haciendo que la aleación abrace las estructuras dentarias. Dicho en otros terminos, el esqueleto abarca mecanicamente cada uno de los dientes pilares.

La adhesión de la aleación a la estructura dentaria permite que el colado sea sostenido por la estructura dentaria. La adhesión impide además el desplazamiento en sentido contrario por la vía de inserción como el desplazamiento del colado en todas las direcciones fuera de la vía de inserción esta impedido por la aleación que abarca la estructura dentaria, el diseño del esqueleto limita las cargas aplicadas al agente cementante y a la adhesión. Por consiguiente un esqueleto bien diseñado y la adhesión de resina entre la aleación grabada y la estructura dentaria son sinérgicos. Veremos que esto llega al punto en que el apoyo oclusal en los posteriores y la muesca usados a veces en el cingulo en los

anteriores, son diseñados para permitir que el colado tome mecánicamente al diente e impida el desplazamiento del esqueleto en toda dirección que no sea la incisal u oclusal.

4.1.1. Principios de Diseño para Posteriores.

El diseño del esqueleto y las modificaciones necesarias de los dientes pilares son más fáciles de describir en las restauraciones posteriores. En la diapositiva No. 73 se presentó un diagrama idealizado de una prótesis parcial fija, de tres unidades, y las modificaciones de los dientes pilares.

Se han de incluir los siguientes elementos de diseño en todo retenedor colado grabado:

a. Se debe crear una clara vía de inserción en sentido oclusogingival. Esto se logra mediante la paralelización de las

paredes proximales, primero, y, después, los linguales de los dientes pilares se reduce la altura de la convexidad hasta aproximadamente 1 mm. del borde gingival cuando sea posible, siempre que esa modificación no perfore el esmalte. Así, en algunas áreas proximales, la altura de la convexidad podrá ser reducida sólo lo suficiente para proveer cierto ancho oclusogingival al conector; generalmente un mínimo de 2 mm., como consecuencia del área cncavo desde el estrechamiento coronario en sentido gingival.

b. Se ga de crear yba firna de resistencia proximal. El esqueleto de aleación debera extenderse vestibularmente más allá de los angulos diedros disto vestibular y mesio vestibular de los respectivos pilares. Asi, el esqueleto no podra ser desplazado de vestibular a lingual.

Con esto se incorpora otro elemento clave en la creación de una via de inserción definida. Si la estética quedara comprometida por la extensión vestibular de la aleación, entonces una modificación prudente del esmalte vestibular permite que el diedro vestibuloproximal se desplace hacia lingual. La aleación solo necesita extenderse hacia vestibular hasta ese ángulo diedro para establecer la forma de resistencia y se la oculta facilmente con el

modelo apropiado de la porcelana vestibular.

Esta modificación del esmalte proximal es claramente distinta de las utilizadas en las dentaduras parciales removibles cuando los planos de guía son la norma. Los retenedores adheridos requieren la modificación del esmalte para conservar la curva original aproximada de vestibular a lingual en la cara proximal vista de oclusal (Diapositiva No. 74 y 75).

Esta forma de resistencia proximal también puede ser creada mediante el uso de surcos o cajas proximales creada mediante el uso de surcos o cajas proximales cuando la extensión vestibular de la preparación pueda comprometer la estética al estrechar excesivamente el ancho mesiodistal del diente (por ejemplo., en mesial del primer premolar superior, donde el diente, visto desde vestibular se estrechan muchísimo). Los surcos proximales han de ser preparados prudentemente, para no perforar el esmalte.

c. Se habrá de obtener una "envoltura" proximal. El esqueleto de aleación se deberá extender para abarcar la estructura dentadura en 180 grados o más de su circunferencia vista desde oclusal. Se

puede ver esto esquemáticamente en la diapositiva No. 96 y clínicamente en la diapositiva No. 97. El esqueleto no debiera extenderse a un punto en que comprometa la forma de tronera oclusal entre el pilar y el diente adyacente.

La envoltura proximal permite al colado que abarque mecánicamente al diente pilar. Esto es lo ideal pero no siempre es clínicamente posible. El diseño correcto del apoyo oclusal puede reducir la necesidad de la envoltura de 180 grados (diapositiva No. 100).

d. En cada pilar se logrará el area maxima de adhesion sin comprometer la salud gingival ni la estética. Esto se logra con las modificaciones proximales y linguales que bajan la altura de la convexidad (diapositiva No. 73).

Se puede incrementar el area de adhesion al extender el esqueleto hacia oclusal por sobre el esmalte modificado, siempre que no interfirieran en la oclusion (diapositiva No. 217).

Cuanto mejor es la retencion mecánica del esqueleto menos crítica

la necesidad de llevar al máximo el area de adhesión. Por cierto, en las restauraciones anteriores habitualmente a 1.5-2 mm del borde incisal para evitar el agrietamiento del borde incisal traslucido (diapositiva No. 84).

e. Se requiere alguna forma de apoyo oclusal en cada pilar de una restauración posterior adherida con resina. El apoyo debe ser pequeño pero bien definido y no una amplia forma en cucharilla similar a los clásicos apoyos para dentaduras removibles parciales. Se suele utilizar una fresa redonda numero 5 o 6, para obtener un apoyo de 1.5-3-2 mm en sentido vestibular lingual 1.5-2 mm en sentido mesiodistal y 1 mm de profundidad.

Es importante que el apoyo oclusal sigue el contorno de la estructura dentaria desde la cresta marginal hasta la fosa. Asi en relación con el plano oclusal, el apoyo debe profundizarse al ir acercandose a la fosa central del diente pilar (diapositiva No. 100).

Con este diseño del apoyo el retiro del colado del diente exige que este sea levantado. Por otra parte, si el diente migrara del

esqueleto (por falta de la envoltura de 180 grados proximales) primero debiera desplazarse hacia gingival con respecto al colado. Asi, el diseño del apoyo oclusal retiene el diente en el colado al funcionar como un "pin" (pernito) superficial.

La ubicacion del apoyo no es esencial y puede ser aplicado en cualquier punto de la cresta marginal para alejarlo de un area de contacto oclusal (diapositiva No. 217). Cuando existe una cuspid de Caraballi definida, se puede modificarla para que funcione como apoyo, como se hizo en el retenedor perforado de la diapositiva No. 39. Observe, empero, que el esqueleto de aleacion es llevado hasta la convexidad maximo de la cresta marginal y justo por encima y asi funciona como un amplio apoyo oclusal adicional.

f. Hay que crear bordes gingivales en filo de cuchillo en los dientes pilares posteriores. Se elimina esmalte solo en la medida en que se logre un borde supragingival en filo de cuchillo. Asi, el contorno gingival de la restauracion debe copiar el del esmalte quitado durante la preparacion. Estos bordes finos seran ayudados por los 0.3 mm de espesor minimo empleados comunmente por la porcion lingual del retenedor. No hay intento alguno por crear un borde en chanfle en gingival; sólo conduce a eliminar esmalte innecesariamente. (Diapositiva No. 98).

4.1.2. Principios para el diseño en anteriores.

El diseño anterior depende de los mismos principios generales de retención del retenedor posterior. Las modificaciones efectuadas en el esmalte de los dientes pilares son mucho más sutiles que las realizadas en la region posterior. Solo se requiere un remodelado mínimo de esmalte.

Se logra la retencion mediante la preparación de una via de insercion definida. (Como se ve en el esquema de la diapositiva No. 76). Esta via de inserción es el resultado de tres factores.

Primero, se modifican las caras proximales de los dientes pilares en relación con el espacio edentado, de modo de poder confeccionar el colado con envoltura proximal. Esto se logra juntamente con la reducción de la convexidad de los dientes pilares para dar una profundidad suficiente (1.5 a 2 mm) para el conector (diapositivas Nos. 78 y 88). Visto en sentido incisogingival, la modificación es pequeña pero clara.

Se facilita esa envoltura por la orientación divergente de las caras proximales de los dientes anteriores, causado por la curvatura de la arcada dentaria (Diapositiva 77). La modificación interproximal tiene como objetivo un remodelado que mueva el diedro proximo labial hacia lingual (Diapositiva 78).

Alternativamente, el diedro roximolingual puede ser afilado y, como resultado de la divergencia en sentido vestibular entre las caras proximales, se crea una vía de inserción definida (Diapositivas 78, 168, 173 y 175).

La preparación efectiva involucra la intersección de dos preparaciones en suave curvatura (Diapositiva 76).

La línea de intersección es la vía de inserción. El esqueleto colado solo necesita extenderse hacia vestibular un mínimo más allá de esa línea de intersección. Por consiguiente, cuando se orienta el colado a lo largo de esa dirección incisogingival no se puede desplazar hacia lingual (Diapositiva 79 y 174). La relación de la envoltura del esqueleto con la porcelana se puede observar en las

diapositivas 80 y 82.

No se ve la aleación porque la envoltura no se extiende demasiado hacia vestibular. La porcelana tiene cierta profundidad y la resina compuesta utilizado para efectuar la adhesión llena interproximal y enmascara la presencia de la aleación.

Es difícil ilustrar la sutileza de la modificación dentaria. En muchos dientes, simplemente al bajar la mayor convexidad y conservar la forma proximal original (visto incisogingivalmente) se logra ya esa envoltura. Este abarcamiento proximal permite la reciprocidad de los pilares para llevar a cabo la retención de la restauración.

Otro factor, retentivo involucra la extensión del esqueleto por sobre la cresta marginal no implicada en el espacio edentado, así como sobre la cresta marginal lingual hacia el conector (diapositivas 83 y 84).

La preparación para esto se puede observar en las diapositivas 85 y

89. Esta extensión define mas aun la vía de inserción y permite que el esqueleto abraze mecanicamente los pilares.

El tercero y ultimo factor en el diseño para el esqueleto anterior es la modificación de cada pilar para crear una nítida escotadura en el cingulo. Esto puede ser considerado un apoyo en el cingulo preparado especialmente como para que sea más profundo gingivalemtn e a medida que la preparación se extienda hacia vestibular (una V en la sección transversal, Diapositivas 92 y 93). Esta funciona con un papel similar al del apoyo oclusal sugerido previamente. La escotadura del cingulo retiene mecanicamente al diente del esqueleto y se corresponde con la envoltura proximal para prevenir que el diente salga del esqueleto.

Bien se puede adoptar la posición de que cualquiera de los factores precedentes podría por si mismo ser suficiente para proteger la adhesión. Tratamos, empero, de usar por rutina todos estos componentes retentivos aun cuando la experiencia clinica pueda en el futuro, permitirnos eliminar uno o mas de los factores.

4.1.3. Ferulización Periodontal.

Las mismas técnicas básicas descritas para las restauraciones anteriores (Diapositivas 102 a 132), con variaciones menores, se aplican a las férulas periodontales. Es más difícil obtener el diseño en envoltura cuando no existen áreas edentadas. Sin embargo, aún es posible lograr una vía de inserción con una modificación dentaria adecuada. En interproximal, se utilizó un diamante en llama (Diapositivas 105 y 110) que progresa desde lingual hacia vestibular casi hasta romper el punto de contacto. Esta envoltura interproximal, mas la curva natural de la arcada, proporciona una vía vertical de inserción. Si existe esmalte suficiente, la escotadura del cingulo también ayudará a prevenir el desplazamiento hacia lingual (diapositiva 92). Un ligero chanfle completará la preparación para la férula (Vease diapositivas 142 a 159).

Hay otro componente que ayuda en la retención de las férulas periodontales y los retenedores de pilares múltiples. Durante la

fase de adhesión se graban las áreas de contacto entre los pilares adyacentes y se deja que la resina compuesta cierre el contacto. Se remodelo la resina para lograr el mejor aspecto estético y una forma correcta de la tronera gingival. De tal modo, la resina funciona para sellar el contactos, evitar la caries y retener mecanicamente los dientes en el esqueleto.

4.2. Secuencia de las modificaciones dentarias.

4.2.1. Modificaciones anteriores.

La secuencia propuesta para las modificaciones anteriores es como sigue:

4.2.1. Liberación de la oclusión.

La relación oclusal determinará donde y cuanto de la cara lingual hay que eliminar en la zona contactante en los incisivos superiores (Diapositivas 85 y 86). Se localizará el área contactante por medio de papel de articular (diapositivas 94 y 95) y se eliminaran aproximadamente 0.2 a 0.3 mm de esmalte con fresa o piedra de diamante (diapositiva No. 87). Normalmente, con esta tecnica no se utilizan restauraciones provisorias fijas y es aconsejable no eliminar mas esmalte que el necesario en esta zona, a causa de la posibilidad de que los dientes erupcionen hasta entrar en oclusion durante el lapso requerido para la confeccion de la restauracion. Si bien el espesor del colado puede ser de apenas 0.3 mm, si se produjera una erupcion pospreparacion sera necesario aliviar los bordes incisales antagonistas. Hay que informar al paciente de esta posibilidad antes de la preparacion inicial. Se pondra cuidado en reducir los bordes incisales de los incisivos inferiores con el fin de prevenir la perdida de los contactos excentricos.

Una manera de evitar esta complicacion sera adherir una pequeña cantidad de resina compuesta a los bordes incisales de los incisivos interiores, después de la preparacion de los incisivos superiores con el fin de mantener el contacto. Es fácil quitar la resina despues de la adhesión de la restauracion.

4.2.2. Creación de una vía de inserción

El segundo paso en el procedimiento es la preparación de una clara vía de inserción en sentido incisogingival (diapositivas 76-78-79-92.)

Esto requiere primero una modificación de las superficies proximales adyacentes al área edentada (diapositiva 88). Esta preparación permite que el colado abarque las caras proximales de los pilares e impida su desplazamiento hacia lingual.

La preparación, vista desde incisogingival, representa la intersección de dos superficies curvas. La línea de intersección es la vía de inserción (diapositivas 78-92). Se crean las dos superficies curvas al bajar la altura de la convexidad. El clínico debe contemplar la orientación del instrumento cortante con cuidado desde dos direcciones, incisogingival y labiolingual, para efectuar apropiadamente la preparación.

Cuando queda involucrada una restauracion de clase 3 o una caries, se la puede manejar de la siguiente manera. Si la restauración existente es aceptable, puede ser tratada de manera similar al esmalte, incorporada la preparación y cubierta en todos los aspectos con el colado. Si parte de la restauración existente es visible y estéticamente no fuera aceptable cubrirla, puede quedar la porcion vestibular en tanto que sea accesible para el mantenimiento futuro. Una caries se puede tratar de manera similar. Si es superficial, se la puede eliminar con la modificación dentaria. Si es extensa e interfiere en la via vertical de inserción, entonces el tratamiento de elección puede ser otro tipo de retenedor. Hasta el momento, se evita la adhesión de estos colados a restauraciones de resina compuesta extensas.

La segunda modificación para crear una via de inserción requiere una ligera modificación de la cresta marginal. Esto se ve en el esquema de la diapositiva 85 y la preparacion misma.

El objetivo de esta modificacion es permitir que el colado envuelva las crestas marginales de cada diente pilar. La modificación

produce un ligero chanfle, que actua como guía para la ubicacion del borde gingival y al mismo tiempo crea una suave transición del colado al esmalte. La configuracion de este "minichanfle" se aprecia en el corte transversal de la diapositiva 93. Nuestra opinion esta dividida en cuanto si es necesario un verdadero chanfle.

4.2.2.1 Escotadura del Cíngulo

El componente final de la preparación anterior es la ubicacion de una escotadura del cíngulo Diapositiva 92. Esta escotadura tiene forma de V vista en el corte sagital. El metodo de más facil preparacion es usar una fresa de cono invertido en un abordaje lingual (horizontal). La preparación debe ser pequeña pero nitida diapositivas 92 y 93. Se requiere una preparación prudente y se debe evitar la penetración en la dentina.

Esto completa la modificacion dentaria en la region anterior.

4.2.2.2. .Modificaciones posteriores.

Se ha visto que la secuencia siguiente en las modificaciones dentarias es la mas conveniente y directa.

El primer paso en la preparacion posterior requiere la modificacion de las caras proximales de los dientes pilares adyacentes el area edentada. Nuevamente, se interrelacionan varios factores para crear una via clara de insercion. Se modifican las caras proximales para reducir la convexidad ecuatorial hasta alrededor de 1 mm del borde gingival libre si existe una cantidad suficiente de esmalte. Una reduccion minima de la convexidad permitira unos 2 mm de espesor para el conector de aleacion. Al bajar la convexidad ecuatorial se retiene la configuracion vestibulolingual de la cara proximal para permitir el abarcamiento de esa area del esqueleto (diapositivas 97-98).

Ademas de bajar la altura de la convexidad proximal y crear la envoltura, se incrementa el area de adhesion. Este tipo de preparacion se torna dificil cuando los dientes pilares son cortos oclusogingivalmente. Se pondrá gran cuidado en la preparacion y confeccion del esqueleto con el fin de evitar el cierre de la forma de tronera proximal.

Se pueden excavar las pequeñas lesiones proximales en el momento de la adhesión y la misma resina empleada puede servir para llenar la preparación cavitaria.

Las restauraciones de amalgama se manejan de distintas maneras, (Diapositivas 220 a 228). Las restauraciones de amalgama se reducen tanto oclusal como proximalmente como si se estuviera preparando una incrustación superficial. La reducción no llegará al límite amelodentinario en ningún punto (diapositiva 226). Esta reducción se conserva la amalgama como base (lo cual es ventajoso a causa de su similitud en módulo elástico con el de la dentina) y permite el grabado del esmalte y la adhesión a la restauración de las paredes internas de esmalte, con lo que se crea una retención adicional.

Como alternativa, se pueden reducir las grandes restauraciones e incorporarlas al colado, con lo que resulta un diseño del tipo incrustación-onlay para el retenedor (diapositivas 223 a 225).

4.2.3. Creacion del area lingual de adhesion

Se logra incrementar el area de adhesion para la porcion lingual del retenedor mediante una reduccion de la altura de la convexidad de los dientes pilares. Se extiende este remodelado hasta el angulo diedro linguoproximal distal al espacio edentado (diapositiva 74-98).

Se mantiene la preparacion 1mm por lo menos por sobre la cresta gingival. Los dientes que se estrechan cervicalmente se lo puede preparar con un borde en filo de cuchillo (diapositiva 98-134). La restauracion resultante no quedara entonces sobremodelada (diapositiva 99). Los dientes con superficies linguales planas debieron ser preparados con un ligero chanfle gingival, lo que permite la terminacion de la restauracion y evita el sobremodelado gingival.

Se puede diseñar el retenedor para que se extienda hacia oclusal por sobre el area de la preparacion (si la oclusion lo permite), lo que aumenta el area de adhesion (diapositiva 218).

Cuando se repone un primer molar inferior que halla faltado durante largo tiempo se torna preciso superar los problemas de la inclinacion mesial, que genera un plano de oclusion irregular. En estos casos, la parte mesial de la cara oclusal suele quedar fuera de oclusion. En muchos casos, se puede superar el problema recubriendo una gran porcion de la cara con un colado, con lo que se elevaria en plano oclusal a un nivel uniforme. Este segmento oclusal del esqueleto proveera tambien una fosa de contacto y una cresta marginal para los dientes antagonistas. Ademas de servir como tope oclusal, proporciona una superficie adicional de adhesion (diapositivas 211 a 216).

4.2.4. Apoyos oclusales

Las preparaciones posteriores se completan con el agregado de apoyos oclusales (diapositiva 100). Como se explico en la seccion sobre principios de diseño, son apoyos bien definidos y no similares a la forma en cucharilla asociadas con las dentaduras parciales removibles. El apoyo funciona no solo como tope vertical, sino que tambien retien al diente pilar en el colado al

funcionar como pernito ("pin") superficial. (diapositiva 101).

Estos apoyos suelen ubicarse normalmente en la adyacencia del area edentada, pero las restauraciones existentes (diapositivas 216 y 218) o las lesiones de caries (que se han de preparar después y cubiertas por el esqueleto) pueden afectar la ubicación del apoyo. En tanto que haya un tope vertical en cada diente pilar, preferentemente en el esmalte, y que el colado sea bastante rígido como para prevenir la flexión, no parece importar donde este ubicado el apoyo. En los dientes inferiores muy cortos, donde la superficie contactante pueda ser muy limitada, seria aconsejable cubrir el surco lingual entre las dos cuspides linguales despues de haber ubicado un apoyo en esa zona. Si la oclusion lo permite, con frecuencia es posible cubrir la mitad integra lingual de un premolar o molar inferior para lograr una retención adicional y mayor resistencia (diapositiva 234).

CONCEPTOS GENERALES

Reposición de uno o más dientes ausentes

Esta técnica está indicada para reponer uno o mas dientes cuando los pilares estan libres de caries o tienen, pequeñas caries o pequeñas restauraciones. Los ejemplos mas notables serían de dientes en ausencia congenita o por traumatismo, en especial en jovenes (diapositiva 264).

Ferulización periodontal

Los metodos conservadores tradicionales de ferulización, con ferulas "A" de distintos diseños, no lograron mantenerse durante periodos prolongados. Las ferulas de resina compuesta reforzada con alambre tuvieron éxito muchos años, pero no dejaron de tener sus problemas de mantenimiento. La retención de placas fue uno de los factores, por la dificultad para pulir la resina. Tambien han sido recomendadas la ferulas de "pins" paralelos y no paralelos, horizontales y verticales, asi como las mas radicales de

recubrimiento total. Si el objetivo de estas variadas técnicas es conectar los dientes entre sí para limitar las cargas y la movilidad de cada pieza entonces el retenedor colado de adhesión con grabado previo puede servir para el mismo propósito con menos desventajas (diapositivas 141 a 152).

Restauraciones combinadas.

Cuando uno o más de los pilares requiere retenedores tradicionales y otros pueden utilizar retenedores adheridos, se puede construir la prótesis combinada. Estos tipos diferentes de retenedores pueden estar intertrabados o colados en una sola unidad.

Fijación posortodóncica

Los dientes reubicados ortodóncicamente pueden ser mantenidos en su nueva posición con un retenedor colado adherido. Donde este indicado, esta restauración reemplazaría al retenedor removible tradicional (diapositivas 199 a 204).

Aplicaciones innovadoras

Entre los empleos nuevos e innovadores puede incluirse la adhesión de un atache para una dentadura parcial removible a un diente pilar. Otro uso que hay que investigar es la adhesión de una carilla de aleacion-ceramica para cubrir un diente preparado pigmentado por la tetraciclina.

Contraindicaciones

Pilares antiesteticos

Si bien se puede lograr alguna mejora estética junto con el agregado de resina compuesta, se pueden obtener beneficios esteticos mayores con una restauración de ceramica sobre metal. A los dientes pigmentados, mal formado o mal ubicados no se los puede mejorar por adhesión desde la cara lingual.

Esmalte sano insuficiente

Si existen lesiones de caries o restauraciones que no permiten una superficie para la adhesión, esta contraindicada esta tecnica.

Tramos largos

Otra limitación podría ser la de una restauración que incluya 3 o mas ponticos adyacentes. Se pueden aplicar los mismos criterios a esta tecnica que los puestos en juego para la indicación de una protesis traccional fija o removible. No existen estudios a largo plazo que estimen el exito con una restauración colada grabada. El juicio clinico y la experiencia nos dará con el tiempo las respuestas.

Ventajas

Reducción dentaria mínima



El hecho basico de que es aceptable ofrece al profesional muchas ventajas obvias. Hace mucho que la conservación de estructura dentaria sana constituye el objetivo de la odontología restauradora. Esta nueva tecnica nos permite ferulizar los dientes o reponerlos con un mínimo de modificación dentaria. Como dijo hace años el poeta dentista M.M. DeVan: "El objetivo no debe ser meramente la restauración minuciosa de lo que falta, sino además la conservación perpetua de lo que queda".

Como las modificaciones dentarias y las impresiones son supragingivales, el procedimiento integro es menos lesivo con los tejidos periodontales. Tambien son más faciles de lograr las impresiones.

Falta de compromiso pulpar.

En los pacientes mas jovenes no podemos arriesgar una lesión o una irritación pulpar cando intentamos, por ejemplo, reemplazar con esta tecnica un incisivo lateral en ausencia congenita cualquiera que sea la edad del paciente, evitar el tallado que involucre la

dentina eliminar virtualmente el riesgo de una sensibilidad consecutiva al procedimiento de preparación o cementado.

Sin anestesia

Como se eliminan cantidades mínimas de esmalte, no se requiere anestesia. También se reduce mucho la tensión del paciente, un hecho de importancia creciente para nuestros pacientes geriátricos cuyo número aumenta así como los años que conservan sus dientes.

Estética mejorada

Eliminar por completo la línea metálica vestibular, provee no solamente beneficios periodontales, sino que además anula un problema estético difícil. Cuando el labio se eleva demasiado en la sonrisa, se hace difícil ocultar la línea metálica cervical. Cuando los tejidos gingivales son finos y frágiles, el problema se complica. Una solución sugerida y utilizada con éxito ha sido el borde cervical de cerámica sola. Si bien es difícil para el técnico de laboratorio eliminar la línea metálica cervical. Pero

aún deja un borde subgingival. Normalmente los tejidos gingivales experimentarían una recesión y el borde quedara visible. Aún el borde cerámico bien adaptado presentara problemas estéticos al ocurrir esto.

Estos bordes potencialmente visibles, combinados con la dificultad aun para un técnico muy experto, para obtener la translucidez, forma y color en la restauración ceramometálica, podrían servir como tentación para el odontólogo de evitar todos estos obstáculos siempre que sea posible.

Las restauraciones tradicionales de recubrimiento parcial también evitan la mayoría de estos problemas y son reconocidas como formas terapéuticas superiores. Varios estudios demostraron que solo una pequeña proporción de profesionales utilizan estas restauraciones de recubrimiento parcial. Se han dado muchas razones para esta situación, pero la principal parece ser que muchos profesionales la consideran demasiado difíciles como para hacerlas bien. Este sentimiento se racionaliza con la explicación de que a sus pacientes no les gusta el despliegue de nada de metal. Si bien esto puede ser cierto a veces, podría ser cuestionado seriamente para todos los pacientes, especialmente cuando a cada uno se le

hace tomar conciencia de los beneficios de un recubrimiento parcial. Si estos mismos profesionales pensaran que pueden con confianza y apropiadamente realizar este tipo de servicio para sus pacientes, la restauración de recubrimiento parcial se tornaría más popular y se prepararían menos dientes innecesariamente para su recubrimiento total.

Costo reducido

Quizas el mayor beneficio de la restauración colada grabada, desde el punto de vista del paciente, sea el costo reducido de este servicio. En tanto que los honorarios del odontologo por hora pueden producir un ingreso similar al que ganaria por hora por la prostodoncia tradicional, el tiempo total de sillón se reduce en alrededor del 50% y los costos de laboratorio tambien son sustancialmente inferiores. Estos honorarios reducidos permitiran por cierto que este servicio queda al alcance de una mayor proporción de la población. En tiempos dificiles en lo económico, este factor requiere mayor significación al afectar cada vez a más pacientes. Rara vez la consideración económica sola sera la unica razón para elegir un tipo de restauración por sobre otro. Si las condiciones clinicas lo respaldan, empero, la aceptación del

paciente sera mayor sin ningun compromiso de la calidad. Por el contrario, muchas veces el paciente obtendra un servicio superior por un honorario reducido, con menos dolor o malestar.

Desventajas

Datos clinicos limitados

La mayor limitación de esta nueva tecnica es el hecho de que no ha sido probada por un largo periodo. En tanto las primeras restauraciones perforadas fueron colocadas a comienzos de la tecnica de 1970, las primeras restauraciones coladas grabadas adheridas fueron colocadas a comienzos de 1980 en la Universidad de Maryland. Asi ha habido solo unos pocos años para evaluar el concepto total. Si bien somos muy optimistas acerca del exito a largo plazo, a juzgar por los relativamente pocos fracasos, es natural que muchos miembros de la profesión quieran tener datos a mas largo plazo antes de aventurarse con este tipo de restauracion.

Posible desadhesión

Una consideración que facilitaría a cualquier persona "arriesgarse" con este procedimiento seria la noción de que si fallara, aún cabria realizar cualquier otro tipo de restauración que se hubiera efectuado de no existir esta opción. Como es muy poca la modificación dentaria, cualquier otro diseño de restauración de recubrimiento parcial o total se podria realizar sin ninguna clase de compromiso.

Selección limitada de los pacientes

La selección del paciente puede estimarse limitada pues la tecnica no es de aplicación universal. Las grandes lesiones de caries o las grandes restauraciones que reducen la catidad de esmalte disponible limitan definidamente las aplicaciones. Mientras que otros tipos de retenedores pueden lograr retención adicional mediante el agregado de pernitos, surcos o cajas, esta restauración exige esmalte para la retención.

Visibilidad de la aleación

El despliegue posterior de metal, si bien es menor que con el recubrimiento parcial convencional, aun podia ser más de lo que pueden aceptar algunos paciente. Un pequeño apoyo oclusal y los brazos linguales pueden parecer un precio reducido por pagar por la ventaja de no tener que tallar los dientes, pero -para nosotros - de las ventajas, compararadas con esta desventaja menor, se debe convencer a los pacientes.

Preocupación estética anterior

Otra limitación se puede dar en la restauraciones anteriore. El colado grabado, de color gris, puede mostrarse a través de los incisivos delgados traslucidos, con lo cual se reducira el valor del diente, esto es, el diente se vera agrisado en especial en el tercio incisal. Se esta comenzando a contar con resinas cementantes opacas, que resolverían el problema. Tambien reducira al minimo el problema el no incluir al tercio incisal en el recubrimiento metalico (diapositiva 83-84). Pero se ha de mantener la envoltura que incluya interproximal. Esto puede ser mas importante que el área incrementada de adhesión lograda mediante

recubrimiento de casi toda la cara lingual. Es virtualmente imposible experimentar esta cuestión en el laboratorio. Esta respuesta se lograra solo con una cuidadosa evaluacion clinica a largo plazo.

Aceptación clínica

Tomo mucho tiempo que los clinicos desarrollaran su confianza en las calidades retentivas de la superficie del esmalte grabada. Tambien tomara tiempo crear la confianza en que la superficie grabada de la aleación es verdaderamente retentiva. Aprendimos que la superficie blanca escarchada del esmalte correctamente grabado es microscopicamente de muy alta retencion. Adquirimos confianza en que esta retención era adecuada con muy pocos fracasos de adhesión a lo largo de los años. Lamentablemente, es mas difícil evaluar la calidad de la superficie de la aleación grabada mediante la inspeccion visual aun con el empleo de un microscopio de 60 a 100 aumentos. Con experiencia es posible decir si la aleación está adecuadamente grabada, con ayuda de un microscopio como por la manera característica en que el agua se seca en la superficie cuando se dirige la jeringa de aire a esa superficie. El agua permanece en la superficie unos pocos segundos y mas parece

evaporarse que haber sido barrida por el soplo.

PLANIFICACION DEL TRATAMIENTO

En las secciones precedentes de este capitulo se han presentado los criterios de diseño y las modificaciones dentarias necesarias para la restauración colada grabada fija. Sobre la fase de estos conceptos, se puede encarar con una base solida la planificación del tratamiento para este tipo de restauración.

La etapa de planificación del tratamiento para las protesis coladas grabadas varia solo en unos pocos aspectos importantes con respecto a la planificación para las restauraciones convencionales. Se debe obtener una serie completa de radiografias y modelos de diagnostico y se han de evaluar todas las consideraciones basicas para la prostodoncia fija.

La variante principal en la planificación de un retenedor colado grabado es el hecho de que, para la retención es esencial la presencia de esmalte suficiente en la ubicación debida en cada diente pilar. Mientras que existen varias opciones para lograr una

retención adicional con las protesis fijas convencionales, como surcos, cajas, "pins", procedimientos alargadores de la corona clinica y desvitalización intencional, la restauración adherida requiere simplemente esmalte para la adhesión. El diseño del esqueleto, si bien es importante para limitar las tensiones sobre el agente cementante, no retendra la restauración en los dientes durante un periodo prolongado.

Asi como la restauración de recubrimiento total o parcial mejor diseñada requiere un cemento dental, asi el retenedor colado grabado requiere una resina adherente. Para que esta resina sea eficaz debe tomar contacto con el esmalte en un area suficiente. La experiencia clinica a traves de los años sera la guía para lo que constituye un area de adhesión suficiente. Como la tecnica es relativamente nueva, seria prudente restringir nuestras restauraciones a los pilares con mayores superficies de esmalte disponible.

Se ha de recordar que cada retenedor debe tener suficiente retención por si mismo. No podemos esperar que una retención exelente en un pilar compense la poca retención de otro. Puede producirse un fracaso de la adhesión en el eslabon más debil.

Para que la retención sea adecuada, los dientes pilares no pueden tener grandes restauraciones o caries en ubicaciones de riesgo. Las caries y restauraciones pequeñas podrán ser incluidas en la preparación y se logrará retención adicional mediante grabado de las paredes de esmalte internas biseladas (diapositivas 222 a 225). Una alternativa sería reemplazar la restauración existente con una restauración de resina compuesta grabada. La resina adherente se sumara a esta resina recién colocada, siempre que la superficie este limpia y seca.

Otra consideración en la etapa de planificación es el largo de la corona clínica. Si es muy corta a causa de tejidos gingivales impertrofiados, se requieren procedimientos de alargamiento de la corona. Es común esta situación en muchos pacientes que utilizaron dentaduras parciales removibles durante años. Hay que remover el tejido excedente no solo para un mayor recubrimiento del esmalte si no también por razones de salud periodontal.

Los requisitos estéticos del paciente deben ser tomados en cuenta y discutidos claramente en la visita de consulta. En la región

anterior hay que considerar las limitaciones estéticas, así como los beneficios estéticos. Si el paciente se queja de que sus dientes anteriores son antiestéticos, por color, forma o posición, el retenedor colado grabado no corregirá la situación. No mejorará el aspecto de un pilar antiestético merced a la adhesión por lingual. La ortodoncia y el recubrimiento total son las mejores soluciones para estos problemas.

Si bien hay limitaciones en la zona anterior, también hay algunos beneficios estéticos al no eliminar la superficie adamantina vestibular. La mayor ventaja es no tener un borde vestibular, sea metálico, sea de porcelana terminada directamente. En muchos pacientes con línea de labios o sonrisa muy altos, esa línea metálica cervical resultó ser un problema muy difícil, si no imposible de superar. Cuando el tejido gingival en esta zona es muy fino, aún en banda metálica mínima puede translucirse y producir un resultado estético insatisfactorio. El borde de porcelana terminado directamente en vestibular, si bien estéticamente mejor en un comienzo; aun deja un borde subgingival que con el tiempo y la probable recesión se tornará visible.

Otra limitación estética posible es que puede haber visibilidad de la aleación en lingual, notable especialmente en los caninos superiores (diapositiva 82). Pero esto también puede ocurrir en las restauraciones de recubrimiento total donde no queremos tener porcelana en contacto con el esmalte incisal de los dientes inferiores.

El espesor vestibulolingual de los dientes pilares es otro factor por considerar durante la etapa de la planificación. Como resultado del gris de la superficie de la aleación grabada, se nota una reducción general del valor de los dientes anteriores, es decir como un ligero agrisamiento que se transparenta desde lingual (diapositiva 82). En este sentido sería muy útil contar con esinas adherentes más opacas.

Los dientes anteriores finos también son un factor limitante al considerar los retenedores de recubrimiento parcial, en especial para los incisivos inferiores. Al restaurar estos dientes con restauraciones de recubrimiento total se evita este problema, pero la corona terminada suele ser marcadamente más gruesa que el diente natural.

En la región posterior también se debe discutir la cantidad de aleación exhibida. Algunos pacientes no estarán satisfechos si resulta visible aún la menor cantidad de metal. La porción mesiolingual del primer premolar superior sería un ejemplo de donde la estética puede afectar seriamente el recubrimiento metálico. Naturalmente, las ventajas de esta técnica deben ser sopesadas y comparadas con las limitaciones. Tanto el odontólogo como el paciente deben participar en este proceso de alcanzar una decisión.

Hay que tomar en cuenta las consideraciones periodontales, las prostodonticas y estéticas. Es imperativo que el estado periodontal del paciente se evalúe antes del tratamiento. Si los tejidos sangran al ser sondados, si existe una profundidad de bolsa excesiva o si hay cualquiera de los demás signos de periodontal, se debe corregir la situación antes de colocar las restauraciones finales. Se han de observar las pautas de movilidad y reconocer sus causas. La ferulización, antes o después de la terapéutica periodontal, puede ser necesaria. Se deben observar las técnicas de higiene bucal y corregirlas cuando sea necesario. Si bien a la mayoría de los pacientes es posible adiestrarlos con éxito en procedimientos aceptables de control de la placa, hay cierta

hay cierta proporción que no puede, o no quiere, modificar sus hábitos de toda una vida. Si estos pacientes requieren un tratamiento, es mucho mejor no agravar la situación con bordes gingivales.

En la planificación de una prótesis fija para un paciente joven, el tamaño de la cámara pulpar es un factor importante. Un paciente con ausencia congénita de los incisivos laterales, por ejemplo, puede ser tratado poco después de la erupción total de los caninos mediante una restauración colada grabada. Los pacientes que hubieran sufrido la pérdida traumática de uno o más dientes a edad muy temprana también representarían un riesgo endodóncico con las restauraciones de recubrimiento total o parcial convencionales.

A muchos pacientes se les puede ayudar estéticamente con movimientos ortodóncicos menores en conjunción con restauraciones fijas. Los dientes rotados o migrados hay que llevarlos a su posición correcta. Además, los movimientos ortodóncicos menores podrán corregir las desarmonías oclusales y conducir a un resultado protético más satisfactorio.

4.2.5 Impresiones y modelos de trabajo

Las impresiones para los retenedores colados grabados pueden ser tomadas con cualquiera de los materiales para impresiones aceptados para los procedimientos de puentes y coronas, tales como hidrocolide reversible, polisulfuros, siliconas de condensacion, polieter o siliconas de polimerizacion por adicion (polivinilsiloxano). Decididamente, no se recomienda las impresiones de alginato para esta tecnica. La eleccion de un determinado tipo de material de impresion dependera de dos factores. Si la impresion ha de ser vaciada en el consultorio odontologico, entoces se puede emplear hidrocoloide reversible polisulfuro o silicona de condensacion. Si la impresion sera enviada al laboratorio para el vaciado se recomiendan los materiales de impresion con exactitud dimensional a largo plazo, tales como el polieter o el polivinilsiloxano.

La eleccion del procedimiento del laboratorio para confeccionar el patron influira sobre la eleccion de los materiales de impresion. Los patrones pueden ser realizados en resina o cera con un troquel de piedra o epoxi. Por consiguiente todo material de impresion elástico exacto compatible con el material del troque elegido sera

suficiente. A veces esto se denomina técnica del "patron quitado" o patron de resina y se torna de técnica exigente en cuanto el patron es mayor de 3 o 4 unidades.

Como alternativa, se puede emplear un troquel refractario y encérar directamente sobre el y despues revestir. De este modo, no se necesita retirar el patron del troquel y se elimina el riesgo de distorcionar el patron. Hay dos metodos para confeccionar troqueles refractarios para la tecnica del colado grabado y el metodo elegido determinara los materiales de impresion que se utilizaran. Si se ha de preparar un troquel refractario para duplicar un modelo de piedra o epoxi (como en la tecnica e la dentadura parcial removible), entonces se puede emplear cualquiera de los materiales de impresiones elásticos.

Existe un nuevo material refractario para troqueles que se presta alos requisitos de encerado de patrones para colados grabados. El DVP (Whip Mix Corporation, Louisville, Kentucky, diapositiva 180) es un material aglutinado con fosfatos para troqueles refractarios de fosfato que puede ser vaciado directamente en todos los materiales de impresiones, excepto el hidrocoloide.

Si se han e hacer dos vaciados de una impresión, el modelo del DVP será el último vaciado, pues puede afectar las superficie del material de impresiones. No siempre es posible obtener un modelo exacto despues del vaciado con DVP. Los modelos deben ser separados tan pronto como sea posible, una hora para el troquel de yeso piedra y 45 minutos para el DVP.

En resumen, la elección del material de impresión esta determinada por varios factores: El método de confección del patron del colado, la realización o no de varios vaciados de la misma impresión, y, por último el vaciado realizado ya en el consultorio mismo, ya en el laboratorio.

Cualquiera que sea la técnica utilizada, el odontólogo debe tener noción de las diversas técnicas con el fin de saber que tipo de modelos se necesitaran y que tipos e materiales de impresión podra utilizar.

Las impresiones para los retenedores colados grabados son relativamente fáciles de obtener, pues las preparaciones son enteramente supragingivales. No obstante, hay que poner cuidado

para obtener una impresión exacta libre de huecos y burbujas. Si los dientes estuvieran muy móviles y se estimara que podrían moverse durante la impresión se puede ferulizarlos mediante adhesión con una pequeña cantidad de resina compuesta en el área interproximal, desde vestibular, con la técnica del grabado ácido.

Un método muy eficaz para obtener un modelo exacto, especialmente para una férula inferior, es la técnica de impresionar solo las caras liguales con cubeta corriente modificada (diapositivas 111 y 114). Las caras interproximales, de suma importancia para un ajuste preciso de la envoltura, quedaran fielmente reproducidas, pues el material para impresiones tendrá muchas menos oportunidades de desgarrarse durante el retiro de la boca o durante la separación del modelo. Se necesitaran registros oclusales exactos y un modelo antagonista en todos los casos en que deba estar en oclusión cualquier parte de la restauración.



5. PROCEDIMIENTO CLINICO

5.1. Procedimiento para la adhesión clínica

5.1.1. Preparación para la adhesión clínica

5.1.1.1. Preparación

5.1.1.1.1. Establecer una rutina y una lista de instrumentos necesarios

5.1.1.1.2. Se aplica el dique de goma en el cuadrante donde se ha de colocar la restauración. También es posible el uso de rollos de algodón combinados con evacuación de saliva con alta velocidad en particular en la parte anterior. Se recomienda para la mejor eficacia por obligación debe aislarse con tela de caucho.

5.1.1.1.3. Toda excavación de caries o remoción de viejas

restauraciones debe ser completada en este momento.

5.1.1.1.4. Hay que limpiar todos los pilares con una mezcla de agua y piedra pomex (evitar las mezclas comerciales con glicerol o bases oleosas que puedan dejar una película en el esmalte que obstaculizaría la penetración del ácido).

5.1.1.1.5. Cuando sea necesario, el operador debe familiarizarse con la vía de inserción de la restauración. La inserción cuidadosa del esqueleto después de grabar el metal (pero antes de grabar el esmalte) es aceptable, pero cuando sea absolutamente necesaria para verificar la vía de inserción. No hay que insertar el esqueleto a fondo después de su grabado, pues esto puede dañar la superficie grabada.

La superficie grabada debe ser tratada con todo cuidado, evitando todos los contaminantes, humedad, grasa de los dedos etc.

5.1.1.1.6. Si se probó la restauración, se debe limpiar en una solución jabonosa en un baño ultrasónico durante 3 a 5 minutos y

después enjuagarla minuciosamente en agua corriente.

5.1.1.1.7. Todas las restauraciones coladas deben ser limpiadas con un solvente organico volatil justo antes de la insercion. Se puede emplear acetona cloroformo o monomero de metilmetacrilato.

5.1.1.1.8. Se acomodan todos los materiales que se habran de utilizar:

a. Acido ortofosfórico (30-50%) para grabar el esmalte. La aplicación del ácido se cumple mejor con un pincel de pelo de camello o con una miniesponja. Las bolitas de algodón podrían ser utilizadas, pero seran solo terceras en el orden de preferencia.

b. Resinas sein rellenar (agente de adhesion), para las capas intermedias de resina. Es mejor aplicarla con un pincel desechable (El empleo de bolitas de algodón da por resultado que fibras de algodón queden entremezcladas en la superficie grabada de la aleacion).

c. Resina reforzada como agente cementante. Se miden porciones iguales de ambas pastas en una almohadilla con una espátula para mezclar. La resina reforzada se aplica mejor con una jeringa para resina compuesta (diapositiva 271).

5.1.2. Adhesion

5.1.2.1. El esqueleto grabado ha de ser secado minuciosamente después de su limpieza. Es esencial utilizar para el secado aire libre de aceite y de humedad; igual con el secado del esmalte grabado.

5.1.2.2. Se colocaran tiras interproximales de celuloide, entre los dientes terminales y los dientes adyacentes. Esto impide el grabado y aleación de los dientes adyacentes no participantes.

5.1.2.3. Ahora se pueden grabar los dientes durante 60 segundos con ácido fosfórico. Hay que asegurarse que las superficies del esmalte estén limpias y secas antes del grabado. El ácido sera pasado continua y suavemente sobre las superficies adamantinas con

renovación del ácido fresco en el pincel o la mini esponja. Como suele ser necesario grabar superficies amplias no se debe empezar a contar los 60 segundos de grabado hasta que este cubierta toda la superficie adamantina. La mínima esponja es el aplicador más fácil para las superficies grandes, pero se recomienda un pincel donde se requiera un mejor control de la zona por cubrir. Una vez iniciado el grabado, hay que asegurarse de no frotar la superficie durante la aplicación de ácido fresco. Si se utiliza un gel grabador en vez de solución, habrá que aumentar el tiempo de grabado a 90 segundos, pues no se realiza una renovación del ácido cuando se graba con un gel.

5.1.2.4. Se barre cuidadosamente el ácido con agua o con rociado de agua y aire. Diriga el agua a cada pilar individualmente por lo menos durante 10-15 segundos. El tiempo de lavado deberá ser aumentado si se emplea un gel para grabar el esmalte.

5.1.2.5. Los dientes deben ser secados cuidadosamente con aire comprimido libre de aceite y de humedad hasta que aparezca el típico aspecto mate escarchado, del esmalte grabado. Si no se usa un dique en esta etapa se han de cambiar los rollos de impresión. No ha de permitirse contaminación alguna desde este momento hasta

pegar el esqueleto. Si algo de salida contaminara el pilar grabado se deberá grabar nuevamente durante 10-15 segundos, y volver a lavar y a secar.

5.1.2.6. El operador debera seguir con el secado con aire de los dientes grabados mientras que la asistente mezcla la resina sin rellenar. Se aplicará escasamente en la superficie de esmalte grabado. La colocación de demasiado agente de adhesión sobre los dientes puede generar acumulos de resina. El agente de adhesión acumulado polimeriza en alrededor de 60 segundos, mientras que una capa muy fina no polimerizará por que se lo impide el efecto inhibidor del oxígeno atmosférico en la superficie de resina. La polimerización prematura de la resina sin rellenar determinará que el esqueleto no asiente totalmente y se tendrá una rstauración clínicamente inaceptable.

5.1.2.7. Si se usa un dique de goma, se puede dejar tranquilamente el campo operatorio y aplicar el agente de adhesión escasamente al esqueleto grabado si no se usa un dique es recomendable que el operador no abandone el campo y que la asistente quien aplique el agente de adhesión al esqueleto inmediatamente despues de mezclar la resina reforzada cementante.

5.1.2.8. Tan pronto como la asistente haya mezclado la resina reforzada en dos pastas ya servida y haya cargado con ella jeringa centrix C-R, hay dos cosas que hacer, según que se use dique o no, si se está con dique de goma, se habrá pintado el metal grabado con una fina capa de resina sin rellenar, y la asistente pasara la jeringa para el inyecte el agente cementante en cada unidad del esqueleto. Este es el procedimiento indicado. Si no se usa dique de goma la asistente debe aplicar rapidamente la resina sin rellenar al esqueleto grabado. Inmediatamente, se aplicará con la jeringa la resina reforzada antes de pasar la restauración al operador, quien esta manteniendo la aleación para que la coloque.

5.1.2.9. El operador sigue la vía de inserción y asiente la restauración. Esta debe ser mantenida con una presión firme y constante durante tres minutos (o más si lo recomienda el fabricante). En ese lapso hay que quitar cualquier excedente notorio de resina si las areas interproximales son accesibles a la asistente. No es facil quirar el excedente de resina polimerizada, de modo que hay que limitarlo (no aplicando cantidades excesivas de resina reforzada al esqueleto) y se eliminará lo más pronto posible. Las troneras representan las areas mas importantes para quitar la resina excedente antes que se produzca la polimerización, si es factible.

5.1.2.10. Se debe eliminar todo el excedente de resina polimerizada mediante fresas de carburo de tungsteno. El campo seco ayuda a descubrir el exceso de resina.

5.1.2.11. Si fuera necesaria la terminación de los bordes se pueden usar eficazmente una piedra blanca para terminar resinas compuesta, en la pieza de baja velocidad (con la dirección de rotación de la aleación hacia el tejido dentario).

5.1.2.12. Se pueden emplear puntas abrasivas (marrones y después verdes, de shofu dental Corp.) en cuanto sea necesario para pulir. Téngase en cuidado de no sobrecalentar la resina (por sobrecalentamiento de la aleación) durante el pulido. Esto podría producir resistencias de adhesión reducidas.

5.1.2.13. Se informará al paciente acerca de las instrucciones de higiene bucal corrientes para dentaduras parciales fijas. Se explicará el uso de seda dental del enhebrador y el proxabrush.

5.1.2.14. Es beneficioso volver a citar al paciente para un control a las dos o tres semanas para comprobar si quedo algun excedente o algo de resina subgingival que hubiera pasado inadvertido inicialmente.

5.1.2. Puntos importantes: Los agentes adhesivos empleados (se puede emplear cualquier resina sin relleno autopolimerizante) pueden prolongar sus tiempos de fraguado mezclando sus dos liquidos en una porcion 2:1 en vez de 1:1. Por ejemplo en el sistema 3M, la resina A de su Enamel Bond contiene el acelerador. Este controla el tiempo de polimerizacion, y si se desea prolongarlo hay que mezclar dos tipos de resinas B en una parte de resina A. Esto aumenta el tiempo de polimerizacion de 1 minuto alrededor de un minuto y medio. El vaciar esta proporcion puede o no tener un efecto sobre el tiempo de polimerizacion de determinado producto.

Seria ideal que cuando el fabricante incluya una resina para adhesion junto con la cementante, incorpore un tiempo de polimerizacion con un exceso de 2 a 3 minutos. Por el momento el unico agente cementante de bajo espesor de pelicula comercialmente es el comspan.

Pueden producirse y se produzcan variantes en la técnica precedente. Se debe siempre tener presente:

a. Es inaceptable la contaminación de la aleación o el esmalte correctamente grabados.

b. Es esencial la coordinación de las funciones operario-asistente.

c. No se han de aplicar cantidades excesivas de resina sin relleno a la aleación o al esmalte grabados.



6. CONFECCION DEL ESQUELETO:

El MÉTODO de confección del esqueleto depende del tipo del material para troquel y de la habilidad de los laboratorios dentales o las personas. Los MÉTODOS entran en dos categorías:

1. El uso de modelos refractarios, donde el esqueleto es encerado directamente sobre el modelo y a este ya al patrón se los reviste para el colado.

2. El uso de los modelos de yeso piedra o epoxi, donde el patron se realiza en resina o cera y se retira del modelo para revestirlo para el colado. La elección de una tecnica determinad depende de la experiencia del técnico y de la complejidad del colado.

Es mas facil realizar las restauraciones extensas (4-14 unidades) valiendose de la primera técnica. Sin embargo, se han realizado colados hasta 10 unidades de longitud con todo éxito con modelos de yeso piedra o epoxi.

Los laboratorios preparados para la aplicación de modelos maestros y el uso de los materiales refractarios. Sin embargo, cuando el retenedor diseñado incluye algun componente de incrustación en un pilar (diapositiva 227), la etapa de duplicación es exacta y se maneja mejor con modelos de yeso piedra o epoxi, o, como alternativa, con un modelo refractario vaciado directamente vaciado en la impresion original.

6.1. Confección de modelos refractarios y patrones:

La Whip mix Corporation ofrece un material aglutinado con fosfatos para troqueles refractarios llamado DVP, destinado a ser vaciado directamente en la impresión (diapositiva 180) primero se hace el vaciado del modelo maestro de yeso piedra o epoxi y despues el modelo DVP. Esto exige materiales de impresiones exactos tras varios vaciados, de donde los materiales de elección son el polieter o el polivinilsiloxano. Entonces, se puede encerar directamente el patron de colado sobre el modelo de DVP. Solo la parte de la impresión que incluye las preparaciones tiene que ser

vaciada en DVP, a menos que las consideraciones oclusales requieran montar el modelo refractario en el articulador. Entonces, quizás, se deba vaciar la impresionintegra. En la diapositiva 165 se muestran un modelo refractario de DVP y un modelo maestro para una férula periodontal de 8 unidades.

La técnica para la confección de modelos refractarios por duplicación del modelo maestro es un procedimiento directo casi idéntico al utilizado en la confección del esqueleto de las dentaduras parciales removibles. En general, la única desviación en el procedimiento es el que el modelo maestro no sea bloqueado antes de la duplicación, porque es difícil un modelado gingival correcto del patrón de cera cuando se pierden las formas del diente pilar hacia gingival del ecuador dentario.

Es prudente en todas las técnicas con modelos refractarios y con troqueles de yeso piedra o epoxi examinar por rutina los modelos con el fin de establecer el ecuador de todos los dientes pilares. Esto impide encerrar mas alla de lo debido del patron y se evitan las consiguientes modificaciones del colado necesarias para poder asentarlos en el modelo maestro. El examen del ecuador de los modelos de yeso piedra o epoxi ayuda a evitar que el patrón de

resina se trabe en los modelos, lo cual causa una fractura o una distorsión del patrón al retirarlo.

Es conveniente el encerado del patrón en un modelo de DVP o troquel refractario. Se ha de tener en mente que el espesor mínimo sobre las áreas extensas para el colado es de 0.3 mm. El espesor mínimo sobre una cresta marginal es de 0.6 mm este espesor aumenta en la transición al conector. Estas son las dimensiones para el colado terminado y, el espesor del patrón debiera dar espacio para la terminación. Por consiguiente, los espesores de encerado son de 0.4-0.5 mm sobre las áreas amplias y de 0.7-0.8 mm al pasar sobre las crestas marginales o al cruzar los ángulos diedros. En la diapositiva 166 se ve el patrón encerado para una férula.

Un aspecto comodo de la técnica del modelo refractario es que este puede ser recortado antes de revestirlo con el fin de adecuarlo a un tamaño apropiado de aro de colado (diapositiva 167. A la base se le dejaran por lo menos 10 mm de espesor para mayor resistencia hasta el momento de revestir. Tan pronto como haya fraguado el revestimiento, se podrá recortar cualquier porción de la base que sobresalga del área de colado.

Los materiales refractarios con base de fosfatos, como el DVP y los materiales refractarios con base de yeso (Investic, Ticonium Inc., Albany, N.Y.) dependen de la expansión de fraguado para una buena parte de la expansión total utilizada para compensar la contracción de colado (DVP + 0.06% expansión del fraguado; 1% termica). Se penso en algun momento que los materiales de impresiones de elevado modulo elastico tales como el polieter y el polivinilsiloxano, podrian inhibir la expansión de fraguado; pero hasta la fecha esto no ha representado un problema, en particular debido a que estos retenedores en general no son circunferenciales en su configuración como en el caso de una corona entera.

Al patrón de cera se le colocan los pernos de manera normal, se aplica un agente humectante y se revisten el modelo y el patrón. En el caso de la DVP el revestimiento es el polvo de DVP mezclado con agua (para reducir la expansión de fraguado del revestimiento y evitar asi las rebabas coladas). Para la técnica del modelo refractario para una dentadura parcial se siguen los procedimientos normales de prerrevestimiento y de revestimiento.

El tiempo y la temperatura de quemado del patrón de cera deben seguir las sugerencias de los fabricantes de las aleaciones para

colados. Se siguen los procedimientos de colado corrientes; el colado por inducción ofrece los resultados mas constantes. No se sabe actualmente que efecto puede tener la temperatura de colado de la aleación o el metodo colado sobre las pautas de grabado elctrolitico.

Despues del colado, los procedimientos para el retiro del colado, ajuste, prueba en el modelo maestro y terminación son los normales. Se sugiere que las restauraciones extensas sean probadas en la boca para verificar el calce del colado antes de la aplicación de la porcelana. Al retenedor normal de tres unidades se lo termina hasta la aplicación de la porcelana en la coción del bizcocho y despues se prueba en la boca; se modela la porcelana, se la pigmenta, vitrifica y, por fin se realiza el pulido del colado. La restauración esta lista para el grabado electrolítico.

6.2. Patrón de resina

El uso de un modelo de yeso piedra o epoxi sobre el cual se

confeccióna un patrón de resina fina, que después se retira, reviste y cuela es un método para manejar retenedores de 3 o 4 unidades. Con esta técnica se han completado férulas y prótesis parciales fijas de hasta 10 unidades. Se aconsejan vehementemente los patrones de resina en lugar de los de cera, por su rigidez y estabilidad dimensional.

Se sugiere con igual vehemencia que los modelos de yeso piedra o epoxi sean estudiados en paralelómetro y que después se dibuje con lápiz el contorno del patrón sobre ese modelo (diapositiva 168). Es fácil verificar la corrección de la envoltura proximal (diapositiva 169) y al definir el ecuador se puede editar la sobreextension y trabazón del patrón de resina.

Se lubrica el modelo con vaselina o con el lubricante suministrado con el material para patrones de resina acrílica (Duralay, Reliance Dental Manufacturing Co., Worth, Illinois). Se aplica la resina acrílica por incremento de polvos y líquidos, con pincel (diapositiva 171). Se completa el patrón de cada retenedor y después se unen los retenedores con un conector. Se muestra la conexión de este conector por incrementos de acrílico (diapositiva 162). Una alternativa seria usar como conector un perno para

chimenea de colado cortado de la longitud apropiada. Se lo sostiene con plastilina en el espacio edentado mientras se lo une a uno de los retenedores. La conexión final del perno para colado a la construcción del conector será demorada unos 10 a 15 minutos, hasta que el acrílico haya fraguado y se haya completado la contracción de polimerización. Entonces se completa la conexión final entre los retenedores en el acrílico. Si no se esperara se podrían crear tensiones de contracción que generarían una distorsión del patrón al retirarlo del troquel.

Conectados los retenedores se quita el patrón entero del troquel y después de varios minutos se lo vuelve a probar en el troquel para ver si hubo distorsión. El patrón debe seguir una clara trayectoria de inserción, sin que el patrón de resina haga un chasquido para calzar en su lugar. Si ocurriera esto es porque está entrando una retención y habría que aliviar el patrón hasta que asentara sin interferencia.

El grosor del patrón de resina debe permitir algún acabado de la aleación. Tengase presente que las grandes resistencias de unión de la resina a la aleación, sumadas al elevado módulo elástico de las aleaciones no preciosas, permiten que los retenedores sean

confeccionados con un espesor mínimo de 0.3 mm sobre las superficies amplias, como en las caras linguales de incisivos, laterales, caninos y molares superiores. Los espesores de estos son 0.6 mm son los espesores mínimos recomendados al sobrepasar el esqueleto un ángulo diedro hacia proximal, donde se engruesa en el conector. Estos esqueletos relativamente delgados han funcionado muy bien hasta la fecha parece que el esmalte soporta al retenedor merced a la adhesión micromecánica. La flexión de la aleación esta reducida al mínimo o limitada a la cantidad de deformación producida en el diente durante la función. El tiempo de fatiga de estas aleaciones o de la union solo podrá ser evaluado con el progreso de los estudios clínicos.

Cuando la cara lingual destinada a la adhesión no es amplia (lingual de premolares o molares inferiores), se engruesa al retenedor hacia oclusal hasta aproximadamente 0.5-0.6 mm, mientras que se lo adelgaza hasta un filo de cuchillo hacia gingival. Este mayor volumen oclusal ayuda a dar rigidez al esqueleto y reduce la tensión de adhesión. En general, es suficiente asignar 0.2 mm de espesor para el acabado.

Se encera el pónico esquelético hasta una forma adecuada y se

suavizan los bordes irregulares con cera (diapositiva 173). Se pondrá cuidado en encerar el esqueleto de modo que haya un soporte adecuado de aleación para el pónico de porcelana (diapositiva 174). Hubo un par de fracasos clínicos tempranos como resultado de la perdida de porcelana por un mal diseño del pónico (diapositiva 268 a 271) o por fractura de la porcelana gingival carente de soporte.

Se aplican los pernos de colado al patron de resina (diapositiva 175), se reviste según las tecnicas corrientes y se cuela en aleación no preciosa. La multiplicidad de pernos ayuda a estabilizar el patron de resina y es importante en particular en los casos mayores (diapositiva 254 y 255). En ningún caso se deben utilizar pernos plasticos unidos con acrilico al patron. Esto inhibira la expansion de fraguado del revestimiento y disminuira la exactitud del colado, sobre todo en los casos grandes. Se pegaran siempre los pernos plásticos al patrón con cera y se usara esta cuando los pernos plásticos esten interconectados. Se prueba el colado terminado en la boca (diapositiva 176) para verificar la trayectoria clara de inserción creada por la envoltura proximal. Se puede observar que la aleación proximal no se ve si se compara la diapositiva 176 con la 179, en la que se esta pigmentando el caso.

6.3. Sesión de prueba; verificación del aspecto estético anterior

Se desgasta el colado terminado para darle la forma debida, se aplica la porcelana opaca (diapositiva 177), se modelan correctamente las porcelanas del cuerpo y de incisal y se cuecen.

Las restauraciones coladas grabadas anteriores deben ser probadas siempre en boca para la pigmentación y el vitrificado. Para ver si se produce el posible grisado del borde incisal, se aplica al colado uno de los componentes de la resina (diapositiva 178) y se prueba el colado en boca (diapositiva 177). Se pigmenta adecuadamente. (observese como la resina compuesta llena interproximal y ayuda a ocultar la aleación). La prueba del diente sin la resina no reproduzca la situación clínica final, pues la luz que entre en el diente no se reflejará de vuelta desde la superficie de la aleación. Solo cuando este la resina, la luz entrara en el diente, se propagara a través del esmalte y la resina y entonces se reflejara desde la superficie de la aleación. Esto es debido al índice de refracción de la resina compuesta, similar al del tejido dentario. Cuando se cuente con mas resinas

compuestas de película fina mas opacas o modificadas por opacificadores para adherir estas restauraciones, entonces se podra mezclar ambos componentes (catalizador y base) de la resina y aplicarlos al retenedor en la sesion de prueba. Se impide la polimerización prontamente por incorporación de una pequeña cantidad de eugenol a la mezcla. Los dientes del paciente se pueden limpiar con alcohol. No se necesita limpiar el retenedor si despues hay que vitrificar, pues la resina se quemara y volatilizara en el horno de porcelana (el excedente puede ser eliminado con una bolita de algodón humedecida en solvente). Si el puente no ha de ir al vitrificado entonces se puede eliminar la resina con un solvente de estos (acetona, cloroformo o monómero de metilmetacrilato).

Si se viera el grisado del borde incisal y fuera objetable, entonces se quitara aleación del borde del area incisal. Si el colado tiene una via de inserción bien definida, entonces se puede reducir sin peligro el area de adhesión por lingual. En el trazado de diseño (diapositiva 168) y, clinicamente, en la diapositiva 84 se puede ver bien ilustrado como se aleja la aleación del borde incisal. Al terminar todos los ajustes, caracterización, vitrificado y pulido, el colado esta listo para el grabado electrolitico. En general, se devuelve la restauración al

laboratorio para este procedimiento. El grabado puede realizarse en el consultorio odontológico con el equipo apropiado y el manejo cuidadoso de los ácidos fuertes.

7. TECNICA DEL GRABADO ELECTROLITICO

Se ha de tener presente que el grabado electrolítico de las aleaciones con el fin de crear un relieve tridimensional para la adhesión micromecánica de las resinas representa una tecnología enteramente nueva. Nunca se efectuó investigación básica en este terreno. La literatura referente a la metalurgia se ha interesado por las cantidades mínimas de relieve grabado para visualizar la estructura de metales y aleaciones. En el otro extremo, abunda la investigación sobre el electropulido que se efectuó con altas densidades de corriente.

están siendo llevados a cabo varios proyectos de investigación en la Universidad de Maryland y en otras universidades para comprender mejor el proceso de grabado. Por consiguiente, es muy probable que

haya cambios en la técnica que sigue a medida que la profesión odontológica adquiera experiencia en este nuevo terreno.

7.1. Procedimientos de laboratorio en el grabado

7.1.1. Se termina la restauración antes del grabado. Todos los ajustes, caracterización y pigmentación, vitrificado y pulido final, deberán estar concluídos. Los ajustes y el pulido consecutivos al grabado pueden conducir a la contaminación de la superficie grabada. No se recomienda las pruebas repetidas del colado con superficie interna ya grabada. El mejor procedimiento consiste en tener todos los aspectos de la restauración concluidos antes del grabado.

7.1.2. Montado de la restauración

Inicialmente, se adhiere la restauración al electrodo con cera pegajosa frágil (diapositiva 181). Es difícil mantener en contacto la restauración con el electrodo mientras se los une con la cera

pegajosa. Se logramejor con el empleo de un "ayudante de soldadura" para férulas o para restauraciones; se ubica la cara vestibular del pónico sobre un montículo de plastilina sobre la mesa de trabajo, con cuidado de no permitir que la plastilina toque las "alas" del retenedor. Esto libera una mano para el procedimiento de montado.

Se recomienda el empleo de un material menos rígido, tal como alambre de cobre de calibre 12 o 14. Es fácil e ajustar para que toquen dos puntos de un puente de 3 unidades y en varios puntos en los casos mas extensos. Esto último no parece ser crítico en el procedimiento, pero se hace por rutina (observese el grabado terminado ilustrado en la diapositiva 181 a 186). El electrodo al cual se une la restauración ha de ser enmascarado con cera pegajosa o aislamiento y nunca debe estar en contacto con la solución grabadora. De tal modo, puede ser cualquier metal conductor. Si alguna porcion del electródo, fuera de restauración, estuviera en contacto con la solución grabadora, daría una lectura falsa de la corriente.

El electrodo de montaje se dobla también para permitir que la superficie máxima por grabar este en ángulo recto con el eje mayor del elctrodo (diapositiva 181).

7.1.3. Obtención de contacto eléctrico

Se aplica con pincel una pintura conductora (sundersol, Hanau-Teledyne Inc., Buffalo N.Y.) a los puntos de contacto entre el electrodo de montaje y la restauración (diapositiva 181). Esto asegura un amplio contacto eléctrico entre estas superficies curvas. También evita que la contracción de la cera pegajosa también abra el punto de contacto. Se puede utilizar cualquier pintura conductora. No hay que permitir que esta pintura conductora se extienda hasta un margen o se convierta en la vía principal de la corriente e inhiba el grabado.

7.1.4. Enmascarado de la restauración

Todas las áreas de la restauración que no deban ser grabadas deberán ser enmascaradas con cera pegajosa (diapositiva 182) con cuidado especial de que la cera llegue justo hasta los bordes. Todo borde

aguzado que quede expuesto sera grabado preferencialmente debido a la mayor densidad e corriente local. Esto genera bordes irregulares. Conviene recordar que es necesario un minucioso enmascaramiento de todas las áreas para prevenir la pérdida de pulido.

Estas mascararas se ueden aplicar con un pincel. Despues de grabar, se las puede despegar de la restauración o disolverlas en solvente.

7.1.5. Limpieza de las áreas por grabar.

Las superficies de la restauración que serán grabadas se limpian por rutina mediante aire abrasivo con alúmina de 50 micrones y se lavan con agua corriente. Se verifican los bordes y se vuelve a aplicar la cera pegajosa a áreas expuestas inadvertidamente.

7.1.6. Determinación de la corriente de grabado

El área total de la restauración por grabar se estima por comparación con un conveniente un trozo de papel de 5 x 20 mm. Es preciso estimar el área por grabar con el finde determinar la cantidad total de corriente que debiera pasar por la solución grabadora. Por ejemplo, si la densidad de corriente requerida en la fórmula de grabado es de 300 ma/cm^2 , y se estima que el área por grabar tiene $.5 \text{ cm}^2$ entonces la corriente que pase por el baño de grabado deberá ser de $.5 \times 300 = 150$ miliamperios.

Sera mejor subestimar el área por grabar que sobreestimarla y entrar quizás en el dominio electropulidor de la curva de densidad de corriente del anodo pontencioestatico (diapositiva 190).

7.1.7. Disposición de los electrodos

Incorpore el electrodo con la restauración montada a la salida positiva (ánodo) de una fuente de poder de corriente directa de bajo voltaje.

Se dispondrá el dispositivo de agarre del electrodo de modo de ubicar el cátodo para que su extremo apunte a la superficie máxima de la restauración.

De 1.5 a 2 cms (diapositiva 188 y 189). Como la resistencia de la solución de grabado cambia con la longitud de la trayectoria de la corriente por la solución, si se aumenta la distancia entre electrodos aumenta la caída de voltaje entre electrodos. A la inversa, si se mantiene un voltaje constante, la corriente que pase por la solución disminuirá al aumentar la distancia entre los electrodos.

7.1.8. Proceso de grabado

Se sumergen los electrodos en la solución grabadora. Las soluciones serán consideradas en la sección siguiente.

Según las instrucciones del fabricante para la utilización de la fuente del poder:

a. Encienda la corriente y ajústela (miliamperios) al nivel calculado sobre la base de la densidad de corriente necesaria para una determinada aleación. Comience a tomarle el tiempo al proceso de grabado.

b. Verifique que se mantenga el nivel de la corriente. Solo se requiere mantener la corriente dentro de más o menos 20 ma para el reteneor medio de 3 unidades y es menos crítica para los casos mayores.

c. La restauración debe comenzar a oscurecerse y pasara a un color negro dentro de los primeros 30 segundos se formaran burbujas en el catodo. y se extenderá una solución amarillenta en torno de la restauración (diapositiva 183 y 184). Si se forma una gran cantidad de burbujas durante la restauración y no se pone negra, los electrodos estan invertidos. A veces, se podran formar unas pocas burbujas sobre la restauración habitualmente se las puede desplazar golpeteando el dispositivo de agarre y no se deben volver a formar.

d. Al fin del tiempo requerido de grabado, apague la unidad y

retire el electrodo sobre la cual esta montada la restauración, cuidando de evitar el contacto de la piel con el ácido. Lave con agua corriente y después observe la capa uniforme de residuos negros en la superficie grabada (diapositiva 185).

Observe que no se menciona agitación alguna del baño grabador. Del Castillo y Thompson investigaron esto recientemente y establecieron que no existe una diferencia significativa en la resistencia adhesiva entre resina y aleación con agitación sin agitación o con agitación ultrasónica de la solución durante el grabado.

7.1.9. Limpieza de la restauración

La restauración, unida a un electrodo, sera colocada en un contenedor cerrado con solución de ácido clorhídrico al 18%. Se requieren aproximadamente 150 ml de solución fresca para un retenedor de 3 unidades. El ácido no debe tomar contacto con la porción superior expuesta del electrodo donde éste está conectado con el agarre de los electrodos.

La limpieza se prolongará por aproximadamente 10-15 minutos o hasta que aparezca una superficie gris uniforme.

El uso de la solución de ácido clorhídrico al 18% podría ser cuestionado, y esto no se encuentra sustanciado en la literatura. No se ha establecido si esta es la concentración óptima para limpiar las diversas aleaciones.

7.1.10. Verificación del grabado

Es necesario verificar en la superficie de la aleación las pautas de grabado características antes de separarla del electrodo. Sin una abundante experiencia con determinada aleación, será imposible establecer a simple vista la presencia de una superficie grabada. Se sugiere, que se verifique el grabado por observación de la superficie de aleación con un aumento mínimo x 60. Esto se hace muy cómodo y exactamente con un estereomicroscopio. Se puede utilizar un microscopio compuesto, pero la profundidad de campo es tan limitada que resulta difícil verificar la pauta de grabado de las superficies curvas de los retenedores. Para ayudar en la

visualización del relieve tridimensional de la superficie (diapositiva 53), se recomienda que la fuente de luz sea dirigida en un ángulo muy bajo con respecto a la superficie por observar. Hay una cantidad de esteromicroscopios en venta y creemos que es una compra prudente para un laboratorio dental.

Si no se observa la pauta de grabado de una determinada aleación o si estuviera limitada a unas pocas áreas, hay que volver a colocar el retenedor en la solución durante 60 a 90 segundos adicionales de grabado y nueva limpieza con solución de ácido sulfúrico aproximadamente el 90% de la superficie se detendra el grabado.

Todo grabado adicional no crea mas relieve tridimensional de la superficie, si no que en cambio, desprende aleación de la superficie. Si esto se prolongara con el tiempo ese grabado podria perforar el retenedor en las áreas mas finas.

7.1.11. Separación de la restauración y el electrodo

La remoción de la restauración del electrodo se logra mejor enfriando la cera pegajosa en agua fria y partiendo la union entre

ambos bajo agua. A la cera se le puede desprender bajo agua. Esto permite que esa cera sea lavada y que no quede incluida en la superficie grabada. Si no se hace esto, invariablemente algo de cera queda en la superficie grabada por la limpieza a vapor.

Una vez retirada toda la cera y secada la restauración, se la debe manejar con cuidado para evitar la contaminación, el colado grabado no debe ser devuelto al modelo maestro. Mas bien se colocara la restauración en un sobre de papel duro o plástico. Se evitará ponerla en algodón u otros materiales fibrosos suaves para que las fibras no queden atrapadas en la superficie, de la que es casi imposible quitarlas. La restauración queda así lista para la adhesión.

7.2. Aparato de grabado

Se han fabricado una cantidad de aparatos que contienen en si la fuente de poder y los relojes para el grabado electrolitico de los colados. El grado de complicación del equipo disponible esta limitado y es util tener presente que el grabado puede realizarse satisfactoriamente con una bateria de 6 voltios un reostato y un

medidor de la corriente. El pas siguiente podría ser la adquisición de una fuente de corriente continua de bajo voltaje con un control de la corriente variable continuamente entre 100 mA y 1,5 mA y un medidor de corriente exacto.

A partir de esto existen sistemas integrales con relojes agitadores y hasta controles de circuito integrado con funciones preprogramadas.

Será útil recordar que en la duda, se medirá la corriente, no el voltaje. La causa se considerará al tratar sobre factores en el proceso de grabado.

7.3. Soluciones grabadoras

Las diversas soluciones y condiciones para el grabado de determinadas aleaciones aparecen en las diapositivas 181 y 182. La profundidad de la pauta de grabado ha sido verificada con el microscopio electrónico de barrido y su carácter retentivo por pruebas de la resistencia de adhesión resina-aleación.

Al hacer las soluciones grabadoras es importante que se usen ácidos del tipo de reactivos; pues se ha comprobado, en particular para el ácido sulfúrico, que los diversos grados técnicos del ácido pueden dar superficies muy mal grabadas con decoloraciones pardas y pardo rojizas. Las restauraciones y discos de prueba grabados después con soluciones de ácido de grado de reactivo, dieron resultados excelentes. La solución limpiadora de ácido clorhídrico, que se consume en cantidad considerable se puede hacer con ácido de grado técnico.

El manejo y conservación de estas restauraciones requiere algún cuidado. Se evitara el contacto con la piel y las ropas y se emplearán siempre que sean posibles recipientes cerrados irrompibles. La buena técnica indica diluir el ácido concentrado añadiéndolo al agua, no igual al ácido.

7.4. Factores en el proceso de grabado

Con el fin de investigar mas el método descripto anteriormente de crear una superficie micromecanicamente retentiva por grabado electrolítico de aleaciones no preciosas, se iniciaron estudios para dilucidar las variables de laboratorio que influyen sobre el proceso de grabado. Para comprender mejor este proceso y compararlo con el fenómeno bien conocido del electropulido se determinaron curvas de corriente frente a voltaje para una aleación representativa (Rexillium III, Jenegic industrias Wallingford, Connecticut). En la diapositiva 190 aparece una curva típica. La curva es clásica y se puede dividir en dos partes. El grabado se produce por debajo de 2.7 voltios y con densidades de corriente de aproximandamente de 600 ma/ cm². Al aumentar el voltaje, la densidad de corriente cae y se observa electropulido en el borde. De la muestra. Con mayores voltajes, la densidad de corriente vuelve elevarse y produce un electropulido uniforme. Obsérvese que por encima de una gama estrecha de voltaje (2.1-2.7 voltios) la densidad de corriente cambia de 50 ma/cm² a mas 550 ma/cm².

Sobre la base de esta curva, la densidad de corriente para grabado de 300 ma/cm² fue elegida para esta aleación. Esto permite una variación suficiente en la estimación de la superficie por grabar mientras la densidad de corriente se encuentra aun dentro de la gama de grabado.

Del Castillo y Thompson verificaron una relación definida entre la densidad de la corriente y el tiempo de grabado sobre la porción de esa curva correspondiente al grabado. Aparece en el cuadro F donde las condiciones de grabado controladas de 300 ma/cm^2 durante 3 minutos, grabado a 150 ma/cm^2 durante 6 minutos y a 600 ma/cm^2 durante un minuto y medio dieron valores de resistencia de adhesión equivalentes. Con una mayor densidad de corriente, si se aprecia mal la superficie y se la sobreestima, es fácil comenzar un electropulido de la restauración.

Si la concentración de la solución de ácido sulfúrico fuera baja entonces la curva de densidad de corriente frente al voltaje se desplazaría a voltajes superiores. La consiguiente superficie grabada a 300 ma/cm^2 durante 3 minutos (diapositiva 191) tiene muy poco relieve y no se puede esperar que de buenos valores de resistencia de la adhesión.

Se han investigado otros valores y están resumidos en el cuadro F y a continuación:

a. La agitación del baño de grabado da mayores valores de resistencia de la adhesión (no significativos) que el grabado de control con agitación mecánica o ultrasónica. Esta, por lo tanto,

no aumenta la resistencia de la adhesión.

b. Una aleación vuelta a colar da valores significativamente disminuidos en la resistencia de la adhesión, sea que mire el cátodo, sea que mire en dirección contraria.

c. La orientación de los discos de prueba con respecto al cátodo tiene muy poco efecto sobre los valores de resistencia de la adhesión, sea que mire al cátodo, sea que mire en dirección contraria.

La agitación ultrasónica de la solución grabadora producen los especímenes brazos dendríticos sobregrabados (diapositiva 192). No se ha comprendido con claridad la significación de este hecho.

7.5. Capas de óxido en la aleación de Ni-Cr

Durante los ciclos de cocción de la porcelana se pueden acumular capas de oxido resistentes al grabado en ciertas aleaciones de Ni-Cr para fusion de porcelana. La presencia de esta capa de oxido no se pudo apreciar en los primeros estudios de la adhesion, pero clinicamente se veia como una superficie grabada (diapositiva 193) o, a veces, como una capa continua de oxido la superficie grabada normalmente vista con el SEM en la diapositiva 197 se puede comparar con la diapositiva 195, donde la capa de oxido se torna continua. Por cierto, en algunos primeros estudios de la adhesion, una de esas aleaciones (Biobond C & B) Tuvo que ser abrasionada con aire y regrabada por lomenos un tiempo adicional para eliminar esa capa. Si no se verifica en la aleación grabada la remoción de esa capa de oxido entonces puede verse muy comprometida la adhesion con resina. Alguna de las soluciones grabadoras mas recientes, y trayamientos previos han eliminado este problema (cuadro E) para una aleación.

7.6. Readhesión a una aleación grabada

Se ha planteado la cuestión de cómo se podría eliminar la resina polimerizada de la superficie de aleación grabada. Otra cuestión se referiría a la necesidad de regrabar la aleación después de la remoción de la resina.

En el caso de la desadhesión clínica de una restauración correctamente grabada, se encontrará resina retenida en la superficie u interna del colado. Este es el caso de la diapositiva 196.

Se desarrolló la siguiente técnica para la remoción de la resina de un colado grabado. Se colocó la restauración en un horno a 700 grados centígrados durante 10-15 minutos hasta haber quemado los componentes orgánicos de la resina. Pueden quedar las partículas de relleno de la resina adheridas parcialmente a la superficie grabada. Si quedaron zonas negras, hay que colocar de nuevo la restauración en el horno durante otros 5 minutos o hasta que desaparezca lo negro.

Se sumerge entonces la restauración en una solución jabonosa y se

la coloca en un limpiador ultrasónico durante 5 minutos. Después de un minucioso lavado, la superficie del retenedor debe quedar libre de todo residuo. Si quedaran algunas áreas blancas, se le podría eliminar fácilmente soplándoles aire comprimido.

A esta temperatura de quemado, la aleación se oxidara ligeramente. La capa de óxido puede ser eliminada con procedimientos de pulido ligero. Se tendrá cuidado después de limpiar minuciosamente los residuos de pulido de la superficie grabada por inmersión en una solución jabonosa o solvente en el limpiador ultrasónico. Tras esto un lavado abundante en agua corriente, y queda lista para la readhesión.

Clínicamente, los dientes pilares deben ser inspeccionados en busca de resina remanente, la que sera removida cuidadosamente con fresas de carburo Tungsteno para acabado. En la mayoría de los casos lo único que hace falta es la limpieza a fondo con pómez y un nuevo grabado con ácido fosfórico. La readhesión es un proceso muy común en ortodoncia, con el empleo de los (Brackets) adheridos. Recientemente se han completado experimentos en la universidad de Maryland para determinar la resistencia de la adhesión de resina a aleación grabada después de haber quemado una capa aplicada

anteriormente de agente de adhesión y resina compuesta. La resistencia de adhesión media fue de 16 mega-pascales (2320 psi), que es sustancial.

Antes de los experimentos precedentes, todos los casos en que se quemaba la resina fueron rutinariamente regrabados electrolíticamente.

Al revisar este capítulo, resulta evidente el carácter empírico de la técnica de grabado electrolítico. Esperamos que esta investigaciones prosigan en este terreno para justificar algunos de los procedimientos de laboratorio y quizás para perfeccionar otros.

8. EVALUACIONES CLINICAS

Las evaluaciones clínicas de las restauraciones clínicas coladas grabadas comenzó en la universidad de Maryland en marzo de 1980. En 1 año siguiente, se colocaron 66 restauraciones coladas grabadas. La distribución entre anteriores y posteriores de los retenedores y los resultados a corto plazo de ese estudio clínico

fueron presentados por Livaditis.

Desde ese entonces se efectuaron 57 restauraciones adicionales en la Universidad de Maryland.

Estas evaluaciones clínicas, hasta hace poco, han sido simplistas en los criterios de evaluación empleados. En cada revisión periódica se determinó el estado general de la restauración adherida. Las restauraciones fueron realizadas en busca de signos de falla de la adhesión, o de fatiga de la aleación. Se evaluó la salud bucal desde el punto de vista de la incidencia de caries y de la salud periodontal de los dientes pilares.

Una sola restauración se desadhirió. Un retenedor posterior fracasó a los 17 meses de la colocación. Reponia el primer molar. Se halló resina en ambos retenedores sin restos visibles de resina en el segundo premolar y el segundo molar, los pilares. No había evidencias de una falla de diseño, si bien el retenedor no mostraba una envoltura el 180 grados. No se había usado dique de goma en la adhesión.

El caso fracasado fue readherido despues de quemar la resina de la superficie del esqueleto de aleación grabado.

Otra fase de evaluación clínica esta representada por un estudio en este nivel conducido por Leupol, en la UNiversidad de Maryland (departamento de prostodóncia removible). Esos colados fueron adheridos sin retención mecanica en los diebtes (fuera de la obtenida por grabado y adhesion).

Actualmente, 18 personas tienen 30 colados adheridos como soporte de dentaduras parciales removibles. En el momento de escribir esto no se habian producido desadhesiones de los colados y casi todos habian completado un año de colocados.

No se produjeron fracasos en la adhesión en niguna de las restauraciones hasta el momento actual. Todos funcioneron bien excepto un caso en que el pónico de porcelana se fracturó y separo del esqueleto. Hubo que retirar la restauración (lo que no fue

fácil). Para un ejemplo de la remoción de una restauración fracasada, como vemos en las diapositivas 268-270.

Obviamente tenemos un largo camino que recorrer en la observación ulterior clínica de estos aparatos. Los índices de éxito a corto plazo muy elevados apreciados por distintos investigadores independientes conducen a pensar que los índices de retención a largo plazo serán elevados.

Si por alguna razón desconocida e improbable todas estas restauraciones hubieran de caerse a los 3 años, sentiríamos que se lograron beneficios para la función y la estética, sin costo para los dientes pilares y aun si todas las restauraciones hubieran de fracasar mañana.

9. INTERROGANTES

9.1. Es recomendable perforar el colado ademas de grabarlo. Brinda esto una retención mejor ?

Decididamente, no. La idea del retenedor perforado sirvió hasta 1980 por que no se contaba con el proceso de grabado. La retención es mayor si se graba la superficie integra. Se evita ademas la desvebtaja de tener resina expuesta a traves de los orificios. Tambien se debilita el colado con las perforaciones.

9.2. Puedo usar resina compuesta de colado con luz visible para las restauraciones coladas grabadas ?

Decididamente, no. La luz no puede penetrar a traves del colado ni de la gruesa estructura dentaria para polimerizar la resina. Si

bien puede penetrar por los finos espacios de los bordes incisales, no es bastante intensa como para penetrar satisfactoriamente en cualquier otra zona.

9.3. Como se le predijo al paciente la duración de la restauración colada grabada ?

Comprendemos que aún estamos aprendiendo acerca de esta técnica e informamos a cada paciente de nuestros limitados 2 años y medio de experiencia. Sin embargo, les explicamos que si bien consideramos esta técnica algo heurística es muy poco el riesgo por que apenas si hemos eliminado muy poco tejido dentario. En cuanto a duración concierne, planteamos nuestro índice de exitos en el corto plazo. Nunca es una buena idea, con ninguna restauración predecir cuanto durara y esta no es distinta en ese sentido.



9.4. Como se retira la restauración si la adhesión falla en algun pilar ?

Por fortuna es muy limitada nuestra experiencia con ese problema. Sin embargo, el método mas seguro seria seccionar con todo cuidado el retenedor adherido con una fresa de carburo redonda nueva. En una restauración anterior se recomendaba seccionar el retenedor horizontal y verticalmente y desprender los trozos (diapositivas 268-271). Cuando un clinico se halla visto forzado a remover un retenedor colado, quedara bien impresionado con la resistencia de la adhesión.

9.5. Puedo probar la restauración en boca despues de grabada ?

En general, se debera evitar esto. Pero si el profesional tuviera alguna duda del ajuste o de la via de insercción despues de grabado el colcado, sería mejor segun el procedimiento siguiente. Despues de haber aislado o limpiado los dientes con pómez sin sabor (los aceites empleados en la pómez con sabor pueden adherirse a la superficie grabada y con ello afectar el grabado del esmalte) se

los lava y seca. Cuando el profesional se sienta bien con la vía de inserción, se debiera limpiar la restauración con solución jabonosa en limpiador ultrasonico por unos diez minutos. El colado no debe ser probado despues de haber grabado el esmalte.

9.6. Como debe devolver el laboratorio la restauración grabada ?.
Que debo hacer si la aleación grabada se contamina accidentalmente ?

Los laboratorios deben devolver el colado grabado en un recipiente limpio sellado o en un recipiente con acetona. Si se lo tocara o contaminara accidentalmente se debiera limpiarlo con agua jabonosa en limpiador ultrasonico durante 5 a 10 minutos; despues, se lava y pone en alcohol, acetona o cloroformo por unos pocos minutos. De todos modos, es mas seguro poner la restauración en alguno de estos solventes durante unos minutos antes de la adhesion. Si la restauración tiene pónticos de acrilico, no debe quedar en acetona mas que unos pocos minutos.

9.7. La resina endureción demasiado rapido ! que hago ahora ?

Se puede quitar la resina de la aleación grabada segun el procedimieto descrito en las diapositivas 196 a 198.

Es más difícil quitar la resina de esmalte grabado sin modificar la morfología de esa superficie. Probablemente lo mejor sera un cuidadoso recorte con frisas de carburo de tungsteno de estrias multiples.

9.8. Las restauraciones coladas grabadas quedan cubiertas por planes de pago por terceras partes ?

Al escribir esto, la restauración colada grabada no ha sido plenamente reconocida por todos los beneficiarios de pagos por terceras partes. Las compañías familiarizadas con sus ventajas y su naturaleza conservadora han establecido prontamente honorarios

usuales para el procedimiento. Pero se aplica una exclusión de 5 años para el pago de otros procedimientos de coronas y puentes allí mismo.

La A.D.A. esta actualmente estableciendo códigos de procedimientos para las restauraciones coladas grabadas.

9.9. La restauración colada grabada está contraindicada en pacientes con oclusión fuerte o con serios hábitos oclusales ?

No, no es contraindicación, pero el profesional debe evaluar cuidadosamente la situación y entonces considerar lo siguiente:

a. Obtención de la superficie maxima que puede ser adherida sin comprometer la estetica, la forma de las troneras o la penetración del esmalte.

b. Preparación de apoyos oclusales mas amplios o multiples, posiblemente, si queda espacio cubriendo toda la cara oclusal.

c. Certeza de que la envoltura cubre mas de 180 grados.

d. Extensión de la restauración -cuando no se puede cubrir la cara oclusal- lo mas alto hacia oclusal que se pueda sobre lingual, si la oclusión lo permita.

e. Obtención de surcos paralelos superficiales en el esmalte para una retención adicional (si bien no se halla esto necesario hasta la fecha).

9.10. Es necesario el grabado de la aleación ? Por que no basta con aplicar aire abrasivo a la superficie ?

El grabado de la aleación otorga resistencias de la adhesión de 18

a 20 megapascals. Podemos esperar una utilidad clínica mas prolongada con un esqueleto grabado en el que la resistencia a la adhesión es maxima.

9.11. Por que no electrodear la superficie grabada de la aleación para evitar el grisado de los dientes pilares anteriores ?

Se puede hacer esto, pero la resistencia de la adhesión queda comprometida en cierto grado. En la universidad de Maryland se han establecido las resistencias de adhesión de resina adherida a aleación cubierta con oro y se las encontró al mismo nivel o por debajo de la adhesión de resina esmalte.

El electrodeosito de oro es algo complicado y estimamos que el grisado anterior se puede eliminar o reducir mejor con:

a. Diseño correcto con buena envoltura interproximal que permita al colado mantenerse bien alejado del borde incisal.

b. Empleo de una resina compuesta cementante de mayor opacidad, con varios tonos.

9.12. Como compruebo clínicamente que el colado esta grabado ?

Ningún método es tan claro como la visualización con un microscopio estereo o combinado, pero puede ser útil la siguiente información:

a. Una superficie bien grabada retendrá el agua en ella. Mojada, la superficie es gris oscura. Si se echa un chorro de aire contra la superficie grabada mojada, ira cambiando del gris oscuro al claro, con el cambio centrado donde esta ubicado el chorro de aire y extendiendolo hacia afuera.

b. Al grabar las aleaciones de Ni-Cr-Be, estas pueden presentar un aspecto gudejoso al mirarlas con la luz reflejada de la superficie en un ángulo bajo. Pero puede estar grabda la su-erficie sin presentar este aspecto. En cambio, dara el fenómeno antes descrito

de la retención del agua.

c. Las aleaciones de Ni-Cr pueden dar las características de retención de agua pero pudrn tener en su superficie una capa casi continua de óxido, pero a causa de pequeños orificios en la capa de óxido se sigue evaporando agua de la superficie. Esta capa de óxido impide que la resina más viscosa penetre en las áreas grabadas por debajo y reduce algo la retención.

9.13. Debo usar una resina compuesta de película fina especial para la adhesión ?

No, pro es útil. El uso de las resinas compuestas o convencionales o microrellenadas producirá una película de mayor espesor y por lo tanto una mayor diferencia en el asentamiento. Esto es el resultado de la gran proporción de partículas a resina y el mayor tamaño de resinas de aquellas resinas comparadas con las creadas específicamente para esta técnica. Esto conduciría a un mayor desgaste oclusal despues de la adhesión, que llevaría a la perforación del retenedor.

La teoría actual de la adhesión afirma que cuando mas fino la capa adhesiva, mas fuerte la unión se hallan en ejecución estudios destinados a verificar esto en la situación odontológica que significa la adhesión micromecánica en ambas interfases.

9.14. Cuáles debieran ser los honorarios para las restauraciones coladas grabadas comparadas con las prótesis fijas convencionales ?

En general, los honorarios por estas restauraciones constituyen un 50-60% de los honorarios por una restauración de recubrimiento total convencional. Los precios de laboratorio por los pñnticos son los corrientes y por los retenedores grabados son de un 30 a un 50% del precio por recubrimiento total. El tiempo de sillón es aroximadamente la mitad que el requerido para una prótesis fija de tres unidades. Un método mas general de establecer una escala de honorarios seria que los ingresos por hora del profesional fueran iguales a los servicios prostodñncicos tradicionales.

9.15. Cual es la mejor manera de aplicar el agente cementante ?

Algunos operadores prefieren el uso de un instrumento de mano (p. ej., un instrumento plástico) en los casos mas simples. Pero observamos que en los casos de varias unidades el uso de una jeringa para resinas compuestas (diapositiva 271) permite hacer mas rápido el agregado del agente cementante al esqueleto. Como la velocidad es esencial durante la adhesión, es altamente recomendable el uso de una jeringa.

Cuadro A. Condiciones de grabado de aleaciones de Ni-Cr-Be

Aleación	condiciones	Fuerza de adhesión (MPA)
Rexillum III	H ₂ SO ₄ al 10% 300 ma/cm ² 3 min	22,0 ± 4.5
Bak-On N.P.	H ₂ SO ₄ al 10% 300 ma/cm ² 3 min	20.6 ± 6,0
Litecast B	H ₂ SO ₄ al 10% con (2) 200 ma/cm ² /6 min.	32.3 ± 7.2
Unitbond	H ₂ SO ₄ al 10% 300 ma/cm ² 3 min	21,0 ± 4.9
Ticonium 100 (aleación para dentadura parcial)	H ₂ SO ₄ al 10% 300 ma/cm ² 3 min	25.0 ± 3.0

Todas las aleaciones fueron limpiadas en HCL al 18%.

Todas las fuerzas de adhesión a la aleación fueron determinadas por lo menos entre 5 y 60 grados C.

1 MPA = 145 psi

La pequeña cantidad de metanol parece acentuar el relieve de la micro-estructura, que quizás afecte la viscosidad local, y con ello la difusión en la capa de residuos. (2)

Cuadro B. Condiciones de grabado para aleaciones de Ni-Cr-Be.

Aleación	Condiciones	Fuerza de adhesión* (MPa)
Biobond C&B	HNO ₃ al 0.5 N 250 ma/cm ² 5min	18.5 ± 4.2
NP ²	HNO ₃ 0.1 + 2% ácido acético glacial; 400 ma/cm ² 5 min (pretratado con NH ₄ OH al 5% en baño ultrasónico durante 5 minuts.	18.7 ± 9.0
Unibond	----- **	
Biocast (Co-Cr)	HNO ₃ 0.5 N 250 ma/cm ² 5 min HNO ₃ 0.5 N	9.9 ± 2.1
Vitallium	HNO ₃ 0.5 N (electropule esta aleación)	-----

Todas las aleaciones fueron limpiadas en HCL al 18% despuesdl grabado.

* A veces quedan capas de óxido sobre esta aleación y pueden ser removidas mediante regrabado.

Todas las fuerzas de adhesion fueron determinados por lo menos despues de 1500 ciclos térmicos entre 5 y 60 grados C.

** Todas las soluciones de grabado electrolitico probadas hasta la fecha electropulen esta aleación.

Cuadro C. Fuerza de adhesión tensil de columnas de resina compuesta a superficies de aleación.

Condición	Fuerza de adhesión
Composite solo (n=13)	16.1 $\pm$ 4.8
Agente de adhesión y composite (n=14)	21.2 $\pm$ 3.2

Diferencia significativa a p 0.05

Comspan, L.D. Caulk Company, Milford, Delaware.

Sell-Cure Bonding Agent, L.D. Caulk Company, Milford, Delaware.

Todas las fuerzas de adhesión a la aleación fueron determinadas 2000 ciclos térmicos entre 5 y 60 grados C.

Cuadro D. Condiciones de grabado para las aleaciones de Ni-Cr-Be

Aleacion	Condiciones
Rexillium III	H_2SO_4 al 10 % 300 ma/cm ² 3 minutos
Bak-On N.P.	H_2SO_4 al 10 % 300 ma/cm ² 3 minutos
Litecast B	H_2SO_4 al 10% con metanol, * 9 partes a 1 200 ma/cm ² 6 minutos
Unitbond	H_2SO_4 al 10% 300 ma/cm ² 3 minutos
Ticonium 100 (aleación para dentadura parcial)	H_2SO_4 al 10% 300 ma/cm ² 3 minutos

* Todas las aleaciones fueron limpiadas en HCL al 18% después del grabado. La pequeña cantidad de metanol parece acentuar el relieve de la microestructura, quizás al afectar la viscosidad local y, por consiguiente, la difusión, en la capa de residuos.

Cuadro E. Condiciones de grabado para aleaciones de Ni-Cr y Co-Cr.

Aleación	Condiciones
Biobond C & B	HNO_3 0.5 N (a) 250 ma/cm ² 5 minutos
NP	HNO_3 0.1 + ácido acético glacial al 2% 400 ma/cm ² 5 minutos (pretratado con NH_4OH al 5% en baño ultrasónico durante 5 minutos)
Unibond	_____ (b)
Biocast (Co-Cr)	HNO_3 0.5 N 250 ma/cm ² 5 minutos
Vitallium	El HNO_3 0.5 N electropule esta aleación

Todas las aleaciones fueron limpiadas en HCL al 1% % después del grabado
A veces quedan capas de óxido sobre esta aleacion y pueden ser eliminadas
por regrabado. (a)

Todas las soluciones de grabado electrolitico probadas hasta la fecha e-
lectropulen esta aleación . (b)

Cuadro F. Condiciones de grabado para el Rexillium III y resistencias tensiles de adhesión de la resina.

	Resistencia de la adhesión (MPa).	Significacion (comparada con control)
Control (agitado 300 ma/cm ² 3 min.	22.2 ± 5.9 (13)**	-
Corriente - Tiempo 150 ma/cm ² 6 minut.	18.4 ± 4.6 (14)	NS
Corriente Tiempo 600 ma/cm ² 1.5 min	18.6 ± 6.1 (12)	NS
Agitacion Ultrasonica	20 ± 6.5 (14)	NS
Sin Agitacion	24.7 ± 5.4(14)	NS
Aleacion vuelta a colar	18 ± 5,5 (15)	NS
Discos hacia el catodo	20,8± 10.3(6)	NS
Discos contra el catodo	22 ± 7.6(3)	NS

Todo grabado en Acido sulfurico al 10% seguido por limpieza el hcl al 18%.

* Amplitud multiple de Duncan, Unica comparacion con control mostrada.

** Cantidad de muestras entre parentesis.