

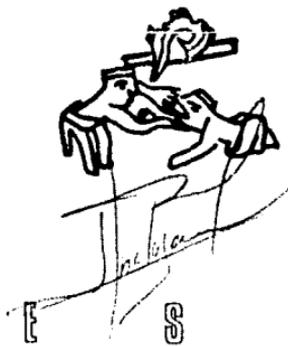
24 909

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGIA



TESIS DONADA POR
D. G. B. - UNAM

ASPECTOS IMPORTANTES EN LA
CONSTRUCCION DEL PATRON DE CERA



T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
CIRUJANO DENTISTA
P R E S E N T A

JUAN ALBERTO SAMANO MALDONADO



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

INTRODUCCION	.....	1
GENERALIDADES	.....	2
CAPITULO I.	Composición y especificaciones de la Asociación Dental Americana de las Ceras Dentales para colado	4
CAPITULO II.	Confección del patrón de Cera	10
CAPITULO III.	El Deposito de colado y el reservorio	18
CAPITULO IV.	Distorsiones y Tensiones del Patrón de Cera.	24
CAPITULO V.	Requisitos del patrón de cera para ser investido	27
CAPITULO VI.	Composición y especificaciones de la Asociación Dental Americana de los investimentos dentales para aleaciones de oro	29
CAPITULO VII.	Variaciones del revestimiento de acuerdo con los distintos tipos de Patrones.	38

CAPITULO	VIII. Distorsiones causadas por la resistencia del patrón a las expansiones higroscópicas y de fraguado	42
CAPITULO	IX. Aplicación del investimento según su técnica de colado	45
CONCLUSIONES	. . . . .	53
REFERENCIAS	. . . . .	54
BIBLIOGRAFIA	. . . . .	56

I N T R O D U C C I O N

A través de la historia odontológica han existido adelantos, pero los más grandes han sido en la época actual, principalmente en lo que respecta a los materiales dentales y a sus técnicas. En 1907, Taggart¹ introdujo las incrustaciones en oro colado; con este gran adelanto, varios investigadores empezaron a experimentar su técnica para posteriormente perfeccionarla.

Pero nos encontramos con el problema que hasta la actualidad prevalece, sobre la mala adaptación de los colados en el troquel o la cavidad; ésta estriba en los cambios de volúmen que sufren los materiales empleados durante el proceso de su elaboración, ya que para la obtención de colados se cuenta con materiales que siempre sufren de distorsiones o cambios dimensionales.

Por lo tanto, el odontólogo, así como el técnico-dental necesitan estar capacitados para trabajar correctamente estos materiales, y estar continuamente en contacto con los recientes adelantos que día a día se experimentan en este campo de la odontología.

GENERALIDADES

Probablemente, el obstáculo más grande en la reproducción exacta de un colado lo constituyen las variaciones de la cera y de la investidura. Muchas de estas variables son inherentes al material e inevitables, pero pueden ser disminuídas y controladas en alto grado si se tiene conocimiento de su existencia.

Para que el patrón de cera cumpla su cometido de reproducir con exactitud las características anatómicas del diente; debe de estar bien adaptado a éste o a nuestro troquel. Por lo --- cual, nosotros deseamos un colado que con un mñimo de retoques adapte bien a nuestra cavidad y tenga un correcto sellado marginal. La mayoría de los materiales que intervienen en el proceso de la elaboración de un patrón de cera para colado están sujetos a cambios de volúmen. Por esta razón, debemos conocer y dominar las propiedades físicas de estos materiales, así como su manipulación; y seguir las instrucciones que nos dá el fabricante, para así poder obtener colados que reproduzcan con un mñimo de distorsión o alteración de los patrones de cera.

Entre los materiales que intervienen en la manufacturación del colado, vamos a mencionar exclusivamente: Composición, especificaciones de la Asociación Dental Americana² y técnicas de trabajo de las ceras dentales para colado y los productos de investimento dental para --

colados de oro, ya que cada uno de éstos tiene un valor importante para la elaboración de trabajos más exactos y que tengan una aceptable adaptación en nuestro troquel o cavidad.

C A P I T U L O I

COMPOSICION Y ESPECIFICACIONES DE LA ASOCIACION DENTAL AMERICANA DE LAS CERAS DENTALES PARA COLADO

Se han publicado varias fórmulas de ceras para patrones, algunas de ellas sumamente complejas; sin embargo, los componentes de las ceras para colados comerciales no son publicados; pero una revisión de la literatura muestra que una cera dental para colados debe llevar: cera parafina, cera carnauba, cera de abeja, cera candelilla, goma dammara y algún material colorante.

CERA PARAFINA

Esta se halla presente en un 40 a 60 por ciento³ y tiene la característica de hacer moldeable a la cera por debajo de su temperatura de fusión⁴; lamentablemente la parafina se encama cuando se talla en frío⁵ y no presenta una superficie lisa y glaseada luego de flameada, que son requisitos que debe poseer una cera para patrones, así como también tiene el defecto de tener un alto escurrimiento, por consiguiente, se le añaden modificadores.

CERA CARNAUBA

Esta es sumamente dura y con una temperatura de -

fusión relativamente alta⁶, se combina con la parafina para evitar el alto grado de escurrimiento que ésta tiene, posee un olor agradable, se halla presente en un 25 por ciento⁷.

CERA DE ABEJA

Esta se encuentra en un 5 por ciento y es un producto de cera de abeja refinada⁸, se usa porque en combinación con la parafina produce pequeños aumentos en la temperatura de fusión y disminuye el escurrimiento⁹.

CERA CANDELILLA

En forma parcial o total se puede reemplazar la carnauba por esta cera, lo que contribuye a dar a la cera para patrones las mismas cualidades generales que la carnauba, pero tiene un punto de fusión más bajo y no es tan dura como ésta¹⁰.

GOMA DAMMARA

Es una resina natural y se añade a la parafina para mejorar la lisura en el moldendo y para aumentar su resistencia a la fractura y al escamado. Contribuye, también, a que la cera sea más rígida y a que tenga superficie lisa y lustrosa¹¹.

COLORANTES OLOESOLUBLES

Son usados en pequeñas cantidades y son básicamente para añadir color¹².

El uso de ceras sintéticas en la elaboración de patrones, ahora es permitido por la especificación¹³. En razón del punto de fusión de las ceras sintéticas (que es más alto), se puede incorporar mayor cantidad de parafina, con lo que se consigue mejorar las cualidades del producto¹⁴.

ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS

La especificación No. 4 de la Asociación Dental Americana divide actualmente las ceras dentales para colados en tres tipos^{15, 16}: Tipo A, cera dura de poco o bajo escurrimiento, que es usada en algunas técnicas indirectas; Tipo B (antes tipo I) usada para técnicas directas; y Tipo C (antes tipo II) usada para el método indirecto en la reproducción de incrustaciones y coronas¹⁷.

Los tres requerimientos que exige la especificación concierne al residuo, al escurrimiento y a la expansión térmica de las ceras dentales para colado de incrustaciones.

RESIDUO

Al usar la técnica de colado por cera perdida, el-

patrón de cera conforma el delineamiento del molde dentro del cual la aleación de oro se cuela, para ésto, a medida que esta temperatura aumenta, la cera se licúa, hierve, y finalmente se carboniza¹⁸; parte de la cera fundida es absorbida por el revestimiento y el carbón residual producto de la ignición queda incluida en él. La especificación prescribe una cera que tenga un máximo de residuo no volátil de un .10% a una temperatura de 500°C¹⁹, ya que si han quedado partículas de cera cuando la aleación fundida penetra en el molde y toma contacto con ellas, provoca explosiones que, a su vez, pueden producir una presión suficiente como para impedir que el molde se llene por completo²².

ESCURRIMIENTO

Hemos mencionado anteriormente la palabra escurrimiento, para poder entender de lo que vamos a hablar debemos definirla como: la propiedad de algunos materiales que bajo una determinada carga continúan deformandose o escurriéndose sin que haya aumentos de la magnitud de la fuerza aplicada²⁰.

Entonces una de las propiedades que deben de tener las ceras del Tipo B es la de presentar una marcada plasticidad o escurrimiento a una temperatura ligeramente superior a la de la boca. El escurrimiento a esta temperatura permite -

retirar el patrón de cera de la cavidad dentaria a la temperatura ambiente sin distorsión . Así como las ceras del Tipo C deben de tener un escurrimiento mayor que la temperatura ambiente.

Para ésto, las ceras deben poseer un escurrimiento entre 70 y 90 por ciento, a una temperatura de $43^{\circ}\text{a}-46^{\circ}\text{C}$ ²¹ ya que es aproximadamente la temperatura en la que se encuentra la cera para ser insertada en la cavidad, y de no tener suficiente plasticidad, no fluirá dentro de ella ni copiará los detalles de la misma. Estas variaciones deben de tenerse muy en cuenta en cualquier técnica cuya meta sea lograr colados exactos.

EXPANSIÓN TÉRMICA DE LA CERA

Aunque no haya ningún requisito concerniente a la expansión térmica de los tipos indirectos dados por la especificación, algunos fabricantes proveen esta información en sus ceras como una guía a los dentistas ²⁴ ; pero en las técnicas directas estamos concientes que el patrón de cera conformado a la temperatura bucal y enfriado posteriormente a la temperatura ambiente, los errores de contracción pueden ser de considerable importancia y es por ésto que la especificación exigirá las ceras del Tipo B un máximo de 0.6 por ciento de cambio dimensional lineal entre las temperaturas de 25°C y 37°C ²³ .

La mayoría de los metales y aleaciones, cuando pasan del estado líquido al sólido, se contraen²⁵; para compensar estas contracciones, es necesario muchas veces, permitir la expansión térmica de la cera durante el fraguado del revestimiento, mientras se mantiene el patrón de cera a la misma temperatura a la cual fue hecho; ésto puede ser logrado con las llamadas técnicas de expansión higroscópica, que posteriormente mencionaremos.

CAPITULO II

CONFECCION DEL PATRON DE CERA

Existen varias técnicas con respecto al modelado del patrón de cera; pero prácticamente todas ellas se dividen en dos grupos. 1° Las que se tallan sobre un troquel se supone está libre de imperfecciones dimensionales, para posteriormente proceder al colado (Técnica indirecta)²⁶ y 2° en las que se talla el patrón de cera directamente en la cavidad del diente y después hacer el colado (Técnica directa). Esta última ya en desuso y son pocos los dentistas que actualmente la usan; esto es principalmente por la introducción de los materiales elásticos para impresión. La técnica indirecta está particularmente indicada para la construcción de prótesis y coronas, mientras que el método directo está indicado principalmente para trabajos de operatoria dental, coronas 3/4 anteriores, incrustaciones de III y IV clase, incrustaciones pivotadas, así como para incrustaciones pequeñas.

En lo que a exactitud se refiere, la principal ventaja del método indirecto es que todas las superficies del patrón de cera están directamente bajo el campo visual del operador. Pero tiene la desventaja de tener errores, debido al uso de diferentes materiales y a su manipulación, como son: materiales para impresión y su técnica, construcción y material para el troquel,

y la preparación del patrón de cera. En lo que se refiere al método directo, tiene la ventaja de que se restringen sus errores a la cera y construcción, pero tiene el defecto de que para su esculpido de la cera se cuenta con zonas poco accesibles a la visión del operador, así como también la incomodidad que éstas representan para su tallado, ya que es imposible para el odontólogo evaluar convenientemente las separaciones marginales de la restauración en las partes gingivales.

Sin embargo, si los distintos métodos se manipulan con los procedimientos adecuados, tales errores no deben causar inquietud. Por lo tanto, la elección a seguir en cada uno de los métodos, deberá ser de preferencia personal.

Como procedimiento de rutina, los mejores patrones de cera se confeccionan en el laboratorio sobre troqueles que se obtienen de impresiones elásticas. No hay técnica perfecta para reproducir en la cera exactamente los detalles de la cavidad. Todo cambio dimensional posible que esté al alcance del operador, se deberá compensar en las fases subsiguientes del proceso del colado.

El procedimiento de encerado más satisfactorio es el de mantener la barrita de cera encima de la llama y hacerla rotar hasta que se plastifique. Se le amasa con los dedos y se

le dá la forma aproximada a la de la cavidad o troquel; se le inserta en el troquel a la temperatura más alta que sea posible y mientras solidifica se le mantiene bajo presión²⁸. Si bien es cierto que es buena técnica de encerado tiene el defecto de tener un alto grado de tensiones internas, así como la cualidad de tener un mínimo de expansión térmica de la cera²⁹. Con esta técnica, se puede contar para el moldeado de patrones de cera bajo cualquiera de los dos métodos.

Otro método que idearon Phillips y Dikema^{30, 31} es el de sumergir el troquel en cera líquida, pero como veremos más adelante, tiene el defecto de tener una gran contracción térmica.

Si la cera se vierte fundida dentro del troquel, se produciría una gran contracción y si bien es cierto que con esta técnica se logran patrones de cera más uniformes y con tensiones internas de menor grado, existe un inconveniente que consiste en que la cera presente una contracción lineal térmica sumamente intensa que es de .03 por ciento por grado F³², por encima de la temperatura bucal; ésta es la razón por la que a veces, para corregir esta contracción es necesario refundir profundamente la cera en las áreas marginales aplicando presión hasta que ocurra el enfriamiento; si se tiene el cuidado de aplicar un excedente de cera en esas zonas marginales, ésta adaptará aún con más exactitud

y compensará mejor los efectos de la contracción. Se puede usar esta técnica si se tiene en consideración esa contracción, así como tener el cuidado de no evaporar alguno de los elementos -- constitutivos de la cera si se calienta demasiado.

Otro procedimiento de encerado es el de construir el modelo mediante adiciones sucesivas de cera derretida. La -- cera se contrae cuando se enfría y agregando pequeñas cantidades de cera en forma sucesiva, se dá oportunidad para que cada vez -- se solidifique antes de añadir la capa siguiente y de ésta manera se compensa la contracción a medida que se va completando el modelo. Los patrones construidos con esta técnica tienen un mínimo de tensión interna y se reducen apreciablemente las posibilidades de cambios dimensionales cuando se retiran del troquel³³. Pero también tienen el defecto de que se introducen tensiones debidas al desigual enfriamiento de la parte añadida al existente ya enfriada, además, ésta trae como consecuencia una relajación de las partes ya cubiertas por la cera y a su vez, una deformación, por lo tanto, éste agregado se debe minimizar³⁴.

Algunos autores como Vartan Behsnilian³⁵ dicen - - - que el patrón de cera debe ser probado en la boca después de que -- éste sea construido sobre un troquel, pero tiene el defecto de que a menudo se producen pequeñas fracturas que originan -- colados debilitados y que son difíciles de detectar³⁶. Y también

es de tomar en cuenta las diferentes contracciones que éste sufriría si fuera probado en la boca³⁷.

Como la cera por sí misma se presta al tallado y al esculpido con un mínimo de esfuerzo, se puede reconstruir la anatomía dentaria con toda fidelidad; sobre todo si se usan instrumentos sin filo y entibiados, tales como el explorador para márgenes No. 23 y excavadores No. 1/2 ó 3 de Hollenback³⁸. Teniendo cuidado de no desgastar el troquel; en caso de que sea hecho de un material a base de Gypso, ésto se puede lograr con la práctica o agregando más cera en el ángulo cabo superficial (sellado) para posteriormente pulirla ya en metal.

Cualquiera que sea el método empleado, se llevará a cabo en el mínimo tallado y de reparaciones que sea posible, así como el patrón de cera se deberá tocar lo menos posible con las manos, ya que tal proceder introduce un cambio de temperatura adicional e innecesario³⁹.

Existen varios factores que debemos de tener en cuenta para que el patrón de cera cumpla el cometido de reproducir fielmente las características anatómicas de un diente, tales como: el lubricante, espátulas para ceras, diámetros alterados, --

biseles excedidos, áreas de contacto normales y pulido del patrón de cera.

EL LUBRICANTE

Para evitar que la cera se una al diente o al troquel, es necesario que exista un medio separador y de esta manera evitar que este material se pegue al troquel en la cavidad. También deberá ser lo suficientemente delgado para que no ocupe demasiado espacio⁴⁶, en caso de utilizar la técnica directa, el medio separador nos lo va a dar la saliva; pero en el caso del método indirecto, existen en el comercio buenos lubricantes y que prestan una ayuda eficaz en la confección de patrones. Un exceso de lubricantes nos puede dar como resultado una superficie interna llena de rugosidades, ángulos -- redondeados y detalles intrincados; también algunos autores dicen que un medio separador creará un espacio para el cemento cuando se procede a la cementación; también evitará fricciones exageradas en el diente⁴⁰.

ESPATULAS PARA CERAS

Estas siempre deberán de estar limpias para no contaminar la cera, así como también deben usarse sin filo, ya que al esculpir la cera sobre troqueles de gypso, estos pueden sufrir desgaste. También los pulidores precalentados producirán -

la forma deseada sin desfigurar los márgenes de la preparación reproducida ⁴⁵ .

DIAMETROS ALTERADOS

Las restauraciones, una vez terminadas no deben ser más grandes de lo que fué la pieza sana; ésto es para evitar que se originen fuerzas no axiales y tengan repercusiones en la raíz una vez cementada la restauración ésto se puede evitar conociendo la anatomía dentaria profundamente ⁴¹ .

BISELES EXEDIDOS

La reconstrucción nunca debe de exceder más allá de los biseles de la preparación, ésto es para evitar puntos prematuros de contacto, así como para tener una buena salud y no lesionar al parandonto ^{42, 43} .

AREAS DE CONTACTO NORMALES

Una vez que se han terminado de modelar los patrones de cera, en caso de que abarquen las caras proximales, éstas deberán revisarse sobre el modelo de trabajo hacia el diente adyunto y tener un correcto punto o área de contacto, dejando espacio suficiente para la autoclisis, favoreciendo la estimulación gingival ⁴⁴ .

PULIDO DEL PATRON DE CERA

Un patrón que después de haber terminado el tallado, debe ser pulido para dejar lo menos de superficie áspera - y para que tenga una mejor adaptación con la investidura para evitar la formación de atrapamientos de aire. Este pulido se efectúa con un algodón humedeciendolo en agua caliente y pasandolo por toda la superficie externa del patrón hasta dejarlo sin rugosidades.

C A P I T U L O I I I

EL PERNO DEL COLADO Y EL RESERVORIO

Una vez que hemos terminado de modelar el patrón de cera, debemos de colocarle el perno de colado; éste tiene como objetivo el de proveer un escape para la cera durante las primeras etapas del procedimiento del desencerado⁶¹ y una entrada a través del investimento, por donde la aleación fundida pueda alcanzar el molde después de que la cera haya sido eliminada.

La colocación de un perno de colado apropiado desempeña un importante papel en la obtención de colados correctos. Por esto, el perno depende de la longitud y diámetros apropiados para cada caso o patrón, también depende de la máquina para colado que se use, y de las dimensiones del cilindro en que se ha de hacer el colado⁴⁷.

Se pueden utilizar pernos de colado de cera, plástico y metal, en caso de usar éste último, si es de hierro o de acero ordinario, tendrá facilidad en oxidarse al ponerse en contacto con el revestimiento húmedo y así para cuando el perno (o espiga para colado) se retire, es probable que el óxido de hierro se adhiera a las paredes del conducto y que posteriormente contamine la aleación de oro⁴⁸, por lo tanto se deberán de usar de un metal que no se oxide.

La especificación no exige diámetro exacto para cada patrón, por ésto, el diámetro adecuado del perno debe ser - - igual o mayor que la parte más gruesa del patrón ⁴⁹; ésto está basado en que de acuerdo a la entrada del oro fundido deberá de ir pasando de la parte más gruesa a la más delgada.

Si el patrón es pequeño, el perno también lo debe ser, ya que si se utiliza uno de grandes dimensiones, en un patrón delicado, puede provocar una distorsión.

Para el tamaño promedio de patrones de cera, los --- pernos de diámetro menores de la media 15 (Brown & Sharpe) ---- están contraindicados. De ser el perno demasiado delgado, el -- metal fundido solidificará compeltamente en esa zona primero y - se producirá una contracción localizada ⁵⁰; así mismo, si se ha de fundir el oro directamente encima del conducto de alimentación, como se hace en una máquina para colados por presión, el diámetro del perno no debe ser extremadamente grande como para que el oro - fundido, pueda por su propio peso, fluir prematuramente dentro del molde antes que se aplique la presión. Si el oro se ha de fundir en un crisol separado, tal como se hace en la máquina para colado de centrifugación, siempre que sea compatible con el tamaño del patrón, se puede utilizar cualquier diámetro. En la tabla 1 se dan los números apropiados que se han sugerido para los pernos de colado ⁵¹.

Otro factor que hay que tomar en cuenta es la longitud del perno y el tamaño del cilindro de colado, la longitud del perno está supeditada al requisito de que el investimiento, situado por abajo del molde, tenga un espesor suficiente (6 mm. aproximadamente) como para resistir el impacto de colado⁵², y debe de estar colocado de tal manera que gufe dentro de la cavidad del molde tan directamente como sea posible⁶³.

TABLA 1. DIMENSIONES DE LOS PERNOS DE COLADO Y SUS APLICACIONES

Medida de los pernos en Brown & Sharpe	Diámetro aproximado en mm.	Indicaciones
16	1,3	Sólo para incrustaciones delgadas, puede ser necesario un reservorio.
14	1,7	Para incrustaciones de mayor tamaño encolados por presión de aire.
12	2,1	El mejor para la mayoría de las incrustaciones.
10	2,6	Sólo para coronas de gran tamaño.

La dirección y el lugar de unión del perno al patrón, por lo general, es un asunto de criterio personal, que está supeditado a la disposición y forma de éste último, co-

mo regla general la parte más conveniente de elección debe ser la porción más gruesa o voluminosa del patrón y nunca deberá dirigirse contra una porción delgada o delicada del molde, puesto que de ser así, se corre el riesgo de que el orofundido pueda abrasionar o fracturar el revestimiento en esta posición, desvirtuando la exactitud del colado⁵³,

Si el perno de colado se coloca formando ángulo -- recto con una superficie plana y ancha del patrón, la entrada del oro es capaz de generar una turbulencia ya que al chocar contra dicha superficie ésta lo rechaza violentamente en dirección contraria a la que venía⁵⁴. Esta turbulencia retarda el colado del molde y puede originar una porosidad -- por contracción localizada. Pero si el perno es colocado en un ángulo de 45° y está más o menos centrado, éste colado será satisfactorio. Phillips y Mumford⁵⁵ han mostrado que sólo en el centro del molde se puede lograr un colado exactamente compensado a las contracciones que sufre el metal al ser enfriado.

En caso de utilizar dos o más pernos en un patrón, ya sea para incrustaciones o prótesis fija (colador de una sola pieza), se deberá tener cuidado de unir estos pernos en el vértice y quedando éste proyectado hacia el centro del patrón; el objeto de colocarse más pernos de colado es el de --

facilitar la remoción del patrón de cera, reforzar al patrón cuando éste se reviste y asegurar el paso del oro fundido a todas las partes del molde⁵⁶.

Para unir el perno al patrón de cera, el perno se calentará lo menos posible, sin embargo debe cuidarse que que de firmemente adherido para que no se desprenda durante el proceso de revestido; un perno hueco en este sentido ofrece mayor retención y al tener menor capacidad calórica que otro macizo, ofrecerá mejores garantías⁵⁷. Es preferible adherir el perno al patrón mientras éste está todavía en el troquel o en el diente, ya que de esta manera se le puede remover en la misma dirección que la del eje principal de la cavidad o del diente. Cualquier distorsión visible puede, así, ser descubierta y reparada. Es preferible adherir una gota de cera al patrón en la parte donde se va a alojar el perno de colado, para así prevenir cualquier deformación en el patrón de cera.

En caso de que el perno sea de metal y no de cera o de plástico, éste se deberá cubrir con cera para facilitar su retiro del cilindro y a su vez, calentándolo ligeramente con una lámpara de alcohol, éste saldrá fácilmente y no dejará restos de investidura que puedan caer dentro del orificio que dejó el perno al ser retirado, el único inconveniente

niente que tiene este método es de que si la superficie del perno de colado está rugosa, tenderá a crear una turbulencia durante la entrada del metal ⁶², por lo tanto, se podrá evitar ésto, usando pernos de colado encerados, completamente lisos.

EL RESERVORIO

Como medida de precaución, se puede agregar un reservorio; éste, también llamado cámara de compensación, es una pequeña porción de cera que se adiciona al perno aproximadamente a 1 mm. del patrón, y su objetivo es el de evitar porosidad por contracción ⁵⁸. Cuando la aleación de oro fundida penetra en el molde, la porción de metal que ocupa el reservorio será la última en solidificar y, de esta manera, cualquier vacío que se produzca en el molde por la contracción será llenada inmediatamente por las porciones contenidas en el reservorio ⁵⁹.

El reservorio sólo es necesario cuando se emplean pernos de colado de diámetro muy pequeño; de ser grandes, ellos mismos hacen las veces de reservorio, éste se deberá colocar a no menos de 1 mm. del patrón de cera y tendrá que ser más grande que la porción adyacente del mismo, esto es para que la aleación en la parte del conducto que los conecta no solidifique primero ⁶⁰.

CAPITULO IV

DISTORSIONES Y TENSIONES DEL PATRON DE CERA

La cera usada para hacer el patrón de incrustaciones, coronas y ciertas restauraciones complejas, tiene ciertas características que deben ser consideradas si se quiere obtener un colado satisfactorio. Entre esas características están las de evitar la liberación de tensiones (entendiéndose como tensión la fuerza interior de un cuerpo, por unidad de superficie, que resiste una fuerza externa)⁶⁴, con sus correspondientes cambios dimensionales (Distorsión) .

Si la cera es inadecuadamente usada, aún un patrón preparado de una cera de buena calidad tendrá tensiones internas innecesarias. Las ceras sufren de tensiones cuando son suavizadas por medio de calor, y cuando sufren cambios bruscos de temperatura.

Por lo tanto, todo patrón de cera, contiene tensiones internas que se originan por el tallado, modelado de la cera, calentamiento parcial, o la tendencia natural de la cera a contraerse por enfriamiento. Las tensiones se reducen al evitar el agregado de la cera o su calentamiento hasta derretirla y al construir patrones a la temperatura más elevada que sea posible⁶⁵.

Por lo cual, si nosotros queremos lograr un patrón que tenga un mínimo de tensiones internas y a su vez un mínimo de distorsiones, deberemos seguir los siguientes pasos:

1. Que la cera sea suavizada por un calentamiento uniforme de aproximadamente 50°C por lo menos 15 minutos antes de su manipulación, ya que con esto la tensión interna se reducirá al mínimo. ^{66,67}

2. Seleccionar el método para confeccionar el patrón de cera, ya sea una técnica directa o indirecta y utilizando el tipo de cera correcto para cada caso.

3. Evitar el máximo de agregado de cera fundida y en caso de que sea necesario hacer presión hasta que la cera endurezca. ⁶⁸

4. Evitar el cambio brusco de temperaturas, ya que los cambios térmicos de temperatura oral a temperatura ambiente producen contracciones acompañadas de liberación de tensiones. ⁶⁹

5. Tocar lo menos posible el patrón con los dedos ya que esto trae como consecuencia un cambio de temperatura innecesario.

6. Al colocar el perno de colado éste no debiera ser calentado en exceso y pueda traer como consecuencia un cambio de temperatura acompañado de tensiones, ésto se puede evitar como se mencionó anteriormente con pernos huecos y adheriendo una gota de cera la patrón en donde se une con éste.

7. Otro punto y creo que uno de los más importantes es el de evitar la liberación de tensiones con sus correspondientes cambios dimensionales y deformaciones revisiéndolos de inmediato, ya que todos los tipos de patrones cuya conformación fuera "correcta" o abusivamente trabajados, podrían producir colados que ajustaban exactamente, si se revestían inmediatamente.⁷⁰ Si no puede ser investido de inmediato, el patrón de cera deberá ser guardado en un refrigerador. Esto reducirá la distorsión por medio de la prevención rápida de la liberación de tensiones, mucho del cual ocurre durante las dos o tres horas después de formar el patrón de cera. Sin embargo, un patrón de cera refrigerado debe dejarse a temperatura ambiente antes de ser investido.⁷¹

C A P I T U L O V
REQUISITOS DEL PATRON DE CERA PARA SER
INVESTIDO

El patrón de cera debe reunir ciertas características para poder ser investido, entre estas características tenemos:

1. Que las superficies del patrón estén alineadas y pulidas.
72
2. Que la superficie del patrón esté bien adaptada a la cavidad y tenga un correcto sellado marginal.
3. Que esté en posición correcta el perno de colado, así como de tener las dimensiones correctas para el tipo de patrón y en caso de llevar reservorio, que esté bien colocado.
4. Que carezca de contaminación, ya sea saliva, sangre, excesos de lubricante u otros.
5. Que el patrón de cera contenga un agente humectante ya que con esto se consigue disminuir la tensión superficial del agua y por ende la del revestimiento que moja la cera,⁷³ un exceso de detergente en la superficie del patrón, después de lavado, particularmente de aquellos que --

C A P I T U L O V
REQUISITOS DEL PATRON DE CERA PARA SER
INVESTIDO

El patrón de cera debe reunir ciertas características para poder ser investido, entre estas características tenemos:

1. Que las superficies del patrón estén alisadas⁷² y pulidas.
2. Que la superficie del patrón esté bien adaptada a la cavidad y tenga un correcto sellado marginal.
3. Que esté en posición correcta el perno de colado, así como de tener las dimensiones correctas para el tipo de patrón y en caso de llevar reservorio, que esté -- también colocado.
4. Que carezca de contaminación, ya sea saliva, sangre, excesos de lubricante u otros.
5. Que el patrón de cera contenga un agente humectante ya que con esto se consigue disminuir la tensión superficial del agua y por ende la del reventimiento que moja la cera,⁷³ un exceso de detergente en la superficie del patrón, después de lavado, particularmente de aquellos que --

interfieren en el fraguado del revestimiento, traerá como consecuencia un colado rugoso⁷⁴, por lo tanto el patrón se deberá enjuagar luego de la aplicación de cualquier agente humectante que se utilice.

6. Que la cera esté completamente seca y no húmeda.

7. Que no exista fractura o distorsión del patrón de cera.

8. De preferencia que el patrón de cera sea de reciente elaboración.

9. Si estuvo refrigerado deberá estar a temperatura ambiente por un máximo de 15 a 20 minutos.

Con esto el patrón está listo para ser investido, y así al endurecer el investimento no habrá ulterior distorsión del patrón, con la consecuencia de que el molde puede distorsionarse durante las manipulaciones siguientes, pero el patrón PER SE no cambia.⁷⁶

C A P I T U L O VI

COMPOSICION Y ESPECIFICACIONES DE LA ASOCIACION DENTAL AMERICANA DE LOS INVESTITIMIENTOS DEN- TALES PARA ALEACIONES DE ORO

El oro, al ser fundido y posteriormente colado dentro de un material refractario que en su interior tiene el molde que dejó el patrón de cera, tiene una contracción; esta contracción debe ser compensada como se dijo anteriormente con la expansión térmica de la cera; o bien, usando las diferentes técnicas de expansión de la investidura, con el objeto de poder obtener un colado satisfactorio y que adapte correctamente al troquel o a la cavidad.

COMPOSICION

Los investimentos usados con el patrón de cera, al formar moldes para aleaciones de colado dental de varios tipos, consisten en: una base refractaria, un aglutinante y modificadores.

BASE REFRACTARIA

Es usualmente una forma cristalina de Sílice; pero casi siempre son usados Cuarzo y Cristobalita⁷⁷. Los investimentos conteniendo Cristobalita se expanden más pronto y exhiben grandes expansiones más que aquéllas que contienen -

solamente Cuarzo. El Cuarzo es encontrado en gran abundancia comercialmente por medio de la calcinación selecta del Cuarzo a 1500°C ⁷⁸. La cristobalita puede hacerse también -- por el calentamiento del ácido sílico a 1000°C por varias horas.

AGLUTINANTE

Es usado un hemidrato de gypso y cumple la función de ligar los demás componentes y dar cuerpo al revestimiento; así como si se le agrega un hemidrato-Alfa, éste le dará mayor resistencia al investimiento⁷⁹.

MODIFICADORES

Un número de modificadores son empleados para prevenir en la mayor parte la contracción del Gypso cuando es calentado mucho más arriba de 300°C . Entre éstos se encuentran el ácido bórico, sodio y otros cloros; el grafito, cobre coloidal y otras substancias que tenderían a producir una atmosfera no-oxidante en el molde⁸⁰.

ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS

La especificación No. 2 de la A.D.A. para revestimientos para colados de aleaciones de oro dentales, incluye

tres tipos de revestimiento⁸¹.

TIPO I

Se emplean para el colado de incrustaciones y coronas en los casos en que la compensación de la contracción -- del colado de la aleación se logra principalmente por la expansión térmica de los revestimientos (usados para las técnicas de ALTA TEMPERATURA en el que la investidura se expande a una temperatura de 700°C)¹⁰³.

TIPO II

También se emplean para el colado de incrustaciones y coronas, pero la mayor parte de la compensación se obtiene por la expansión higroscópica de los revestimientos (usadas para las TÉCNICAS DE BAJA TEMPERATURA, que oscila en 480°C y 540°C)¹⁰⁴.

TIPO III

Se utilizan para la construcción de prótesis parciales con aleaciones de oro o cromo-cobalto.

Se tratará exclusivamente los tipos I y II para incrustaciones y coronas.

No se precisa que existan requerimientos de compo-

sición ⁸²: por lo tanto los requerimientos de la especificación para propiedades físicas son: la finura del polvo, el tiempo de fraguado, resistencia, expansión higroscópica de - fraguado, expansión térmica y contracción térmica.

LA FINURA DEL POLVO

Una propiedad dependiente en el tamaño de la partícula, es determinada por medio de una prueba de tamiz. Esta prueba es incluida por que la finura de una investidura está relacionada a la aspereza de la superficie de los colados ⁸³, y también con la expansión; una investidura con el grano más fino dará mayor expansión ¹⁰⁵.

TIEMPO DE FRAGUADO

El tiempo de fraguado no debe ser menor que 5 minutos ni mayor que 25 ⁸⁴. Antes de fraguar, un revestimiento - debe dar tiempo suficiente como para poder espatular y revestir el patrón de cera. También es permitido que varíe no -- más del 20% el tiempo de trabajo que manifiesta el fabricante. Esto permite cambios que pueden ocurrir durante el almacenamiento y variaciones de manufactura ⁸⁵.

RESISTENCIA

Para evitar la fractura o la distorsión del molde durante el calentamiento o el colado de la aleación de oro, el revestimiento debe tener una resistencia adecuada. De a-

cuerdo con la especificación No. 2 de la Asociación Dental - Americana, el tipo I deberá tener como resistencia mínima -- 24,5 Kg. por centímetro cuadrado, así como también para el - Tipo II⁸⁶. Los modificadores químicos, contribuyen a elevar la resistencia, de la misma manera, la relación agua-revesti miento también afecta a la resistencia del revestimiento. - Cuanto menos agua contenga la mezcla, mayor será la resisten cia a la compresión.

EXPANSION DE FRAGUADO

La expansión de fraguado, la expansión higroscópi ca y expansión térmica de la investidura son los factores crí ticos en reproducciones exactas de las dimensiones del patrón de cera por medio de la compensación de la contracción de la aleación de oro en el colado. La especificación para los re vestimientos del tipo I permite un fraguado máximo en el ai re de solo .5 por ciento⁸⁷. Existen algunas dudas acerca de si la totalidad de la expansión de fraguado es efectiva en - expandir el patrón de cera, ocasionada por el calor de la -- reacción que se procede coincidentemente con el fraguado del - revestimiento.

EXPANSION HIGROSCOPICA

Esta expansión se diferencia de la expansión de -- fraguado normal, en que ella se produce cuando el producto -

del gypso se deja fraguar debajo o en contacto con agua y en que es mucho mayor en magnitud que la expansión de fraguado normal. La expansión de fraguado higroscópica depende principalmente sobre la composición de la investidura, del tiempo al que la investidura es sumergida en el agua o en la cantidad de agua disponible durante el tiempo de fraguado higroscópico y por variantes tales como: la relación agua-revestimiento, efecto de la espatulación, temperatura del agua y tiempo de vida del revestimiento. La especificación No. 2 de la A.D.A. establece como requisito que los revestimientos del tipo II deben tener una expansión de fraguado en el agua de 1.2 por ciento como mínimo y 2.2 por ciento como máximo⁸⁸.

EFEECTO DE LA COMPOSICION

Cuanto más fino sea el tamaño de las partículas de sílice, tanto mayor será la expansión higroscópica⁸⁹.

TIEMPO DE INMERSION

Cuanto más tiempo se deje transcurrir entre el momento en que se produce el fraguado inicial y el de la inmersión, tanto menor será la expansión higroscópica⁹⁰.

EFEECTO DE LA RELACION AGUA % REVESTIMIENTO

Cuanto más alta sea la concentración de agua en la mezcla, tanto menor será la expansión higroscópica^{91, 106}.

se aconseja seguir las indicaciones que da el fabricante.

TEMPERATURA DEL AGUA

El objeto de colocar el agua a cierta temperatura, es el de ablandar el patrón de cera a la temperatura a la cual fue elaborado y así producir la expansión térmica de la cera. Por lo tanto, el agua del baño de inmersión debe de estar entre 20° y 22°C¹⁰⁷. Si se coloca a una temperatura menor, esta cera no alcanzará su expansión térmica requerida y por lo tanto, el colado no reunirá las condiciones deseadas⁹².

EFFECTO DE LA ESPATULACION

Cuanto más corto es el tiempo de la mezcla, menor es la expansión higroscópica⁹³.

TIEMPO DE VIDA DEL REVESTIMIENTO

Cuanto más viejo sea el revestimiento, tanto menor será la expansión higroscópica⁹⁴.

Es de interés hacer notar que, en el estricto sentido de la palabra, el término "higroscópico" no expresa en realidad la verdad. Aunque el agua adicional puede penetrar en la masa fraguante por una acción capilar, el efecto no es asunto que tenga relación con la higroscopia. A pesar de que los términos no responden a los conceptos teóricos, han ganado

la aceptación general ⁹⁵.

EXPANSION TERMICA

La cámara del molde se debe expandir a temperaturas no mayores de 700°C; por esto, para los revestimientos del tipo 1 la especificación No. 2 de la A.D.A. requiere que una investidura tenga entre un mínimo del 1.0% y un máximo de 2.0% a una temperatura de 700°C, ya que si es mayor, la aleación es susceptible a contaminarse ⁹⁷, además se podrá obtener un colado rugoso a causa de la desintegración química del revestimiento. Ya que se producen gases entre el carbón residual y el sulfato de Calcio utilizado como aglutinante. El dióxido de Azufre producto de éstas reacciones contaminan los colados de oro y los hace sumamente quebradizos ¹⁴⁴. Es necesario hacer mención que las investiduras que contienen cristobalita (como se vió anteriormente) expanden más rápidamente y con mayor magnitud que aquellos que contienen cuarzo ⁹⁸.

Existen también ciertos factores que pueden alterar la expansión térmica de ciertas investiduras, como son: relación agua-revestimiento, y el efecto de los modificadores químicos.

RELACION AGUA % REVESTIMIENTO

Cuanta más agua se emplee en la mezcla del reves-

timiento, tanto menor será la expansión térmica¹⁰⁸.

EFFECTO DE LOS MODIFICADORES QUIMICOS

La adición de pequeñas cantidades de cloruro de sodio, potasio o litio, eliminan la contracción causada por el gypso y aumentan la expansión siempre que la cantidad de cuarzo no sea excesiva. El ácido bórico produce un efecto similar y actúa también como endurecedor de la masa de revestimiento. Sin embargo, durante el calentamiento del revestimiento evidentemente se desintegra y como resultado, se puede producir en el colado una superficie rugosa⁹⁹.

CONTRACCION TERMICA

El revestimiento se contrae térmicamente a medida que se enfría¹⁰⁰. Cuando se emplean las técnicas de expansión térmica del revestimiento, es de esperar, que una vez que el cilindro caliente, se retira del horno para llevarlo a la máquina para colados, el revestimiento pierda calor y el molde se contraiga. Por ésto, en condiciones normales se puede hacer un colado en aproximadamente no más de 1 minuto sin que se evidencien cambios notables en las dimensiones¹⁰¹. En el caso de la técnica de baja temperatura, la expansión térmica del revestimiento no es tan importante para la compensación de la contracción del metal. Por consiguiente, para efectuar el colado se puede tomar más tiempo sin detrimento de una pérdida apreciable de dimensión¹⁰².

C A P I T U L O VII

VARIACIONES DEL REVESTIMIENTO DE ACUERDO CON LOS DISTINTOS TIPOS DE PATRONES DE CERA

En la mayoría de las incrustaciones de dos superficies se obtiene una adaptación satisfactoria con las técnicas de expansión de las investiduras; pero en las incrustaciones más pequeñas y delgadas y en la mayor parte de las coronas tres-cuartos, para que tengan una buena fijación es necesario una expansión menor¹⁰⁹. Por ejemplo, una corona completa ofrecerá más resistencia a la expansión del revestimiento que una corona 3/4 anterior y la cantidad de expansión higroscópica que pueda ser adecuada para una corona completa, puede resultar excesiva para una corona tres-cuartos¹¹⁰. Por esto, variando la relación agua-investidura, las expansiones de fraguado, higroscópico y térmicas de los revestimientos, se puede controlar hasta cierto límite¹¹¹. Sin embargo, hay un límite en el que la relación agua-revestimiento no es posible reducir. Si la mezcla es demasiado viscosa, no se puede aplicar al patrón de cera sin que haya probabilidades de distorsión en el patrón y de la formación o atrapamiento de burbujas de aire durante el revestido.

El problema de la excesiva expansión en el caso de la técnica de la expansión térmica, utilizando un revestimiento de cristobalita, es importante; porque si a esta dilatación térmica se le suma una expansión de fraguado efectiva de

TESIS DONADA POR D. G. B. - UNAM

0.3 a 0.4, se tendrá una expansión lineal total tan alta que el término de la contracción de la aleación de oro y, por lo tanto, el colado puede resultar demasiado grande. La expansión térmica del revestimiento de cristobalita se puede reducir, ya aumentando la relación agua-revestimiento o bien, combinando proporciones ya determinadas con un revestimiento especialmente preparado que contiene cuarzo y posee una expansión más baja¹¹².

De esta manera, modificando la composición del revestimiento, el ajuste de los diferentes tipos de incrustaciones anotados, se puede variar a voluntad.

Si el calentamiento de la cristobalita solo se lleva a la temperatura de 482°C, es posible disminuir la expansión en 0.1 a 0.1 por ciento; pero a riesgo de producir porosidades en el oro, nunca se deberán producir colados a temperaturas más bajas. El uso de un revestimiento de Cuarzo con una expansión térmica de 1.0 a 1.1 por ciento a los 650°C provee en las coronas tres-cuartos anteriores, una adaptación muy satisfactoria¹¹³. Es fácil comprender que la contracción del oro en los moldes que corresponden a los tipos de patrones de una sola superficie, se lleva a cabo con un mínimo de restricción porque son pequeños y sin complicaciones. Por otra parte, es posible que la corona completa no se expanda lo

suficiente debido a la continuidad ininterrumpida de sus paredes laterales y a la mayor masa que ofrecen una resistencia mayor a las fuerzas expansionales de fraguado e higroscópicas¹¹⁴. Este problema queda resuelto utilizando una técnica de la expansión térmica de la cera, como ya se vió anteriormente que se lleva a cabo colocando la mezcla fresca de revestimiento dentro de un cilindro (o cubilete) en un baño de agua a 38° C. En el centro del cilindro esta temperatura será alcanzada a los tres minutos y de esta manera la cera adquirirá la misma temperatura que tenía en el momento de ser construida, o sea, desde el punto donde comenzó la contracción. Es necesario aclarar que en esta técnica el revestimiento no toma contacto directo con el agua. Si esto sucediera en una corona, el colado resultante sería de un tamaño algo mayor y adaptaría en forma holgada en el modelo. El revestimiento Cristobalita posee una gran capacidad para expandirse higroscópicamente¹¹⁵.

Además de controlar la expansión higroscópica por medio de la relación agua-revestimiento, también se puede regular reduciendo el tiempo de inmersión del revestimiento fraguante. Cuanto mayor tiempo se deje transcurrir desde que se termina el revestido hasta que se hace la inmersión en el baño, tanto menor será la expansión higroscópica¹¹⁶.

Entonces podemos resumir que las variantes para un revestimiento son: la temperatura a la cual va a ser colado el oro, la relación agua-investidura, el tiempo de inmersión en agua de la investidura y la temperatura del agua durante el fraguado de la investidura.

CAPITULO VIII

DISTORSIONES CAUSADAS POR LA RESISTENCIA DEL PATRON

A LAS EXPANSIONES HIGROSCOPICAS Y DE

FRAGUADO

A medida que el revestimiento progresa en su fraguado y en su expansión, eventualmente adquiere suficiente -- resistencia como para producir un cambio dimensional en el patrón de cera¹¹⁷. En todos los revestimientos actuales ésto constituye una fuente variable de distorsiones. Los márgenes gingivales de una incrustación M.O.D. debido a la expansión del molde, serán rechazados hacia afuera, mientras que la barra oclusal resistirá la expansión en los períodos iniciales del fraguado¹¹⁸.

En un mismo puente pueden estar incluídos dos o --- más retenedores diferentes y por eso es necesaria alguna - - - flexibilidad en la expansión compensatoria si todos los cola---- dos de los retenedores han de ajustarse bien. Esto se puede -- lograr por medio de una técnica de encerado que utilice ce----- ras de distintas durezas que ofrecen diferentes grados de resistencia a la expansión de fraguado. Aquéllas partes de una - - - restauración que ofrecen una mayor resistencia a la expan----- sión de fraguado, se enceran con una cera blanda de colados , - mientras que las zonas que ofrecen menor resistencia, se en--

cera con cera común de incrustaciones (Tipo C).

Otra situación que exige una modificación de los procedimientos de encerado en las técnicas de un solo colado, es la relacionada con la reproducción precisa de la distancia entre los pilares¹¹⁹. Si esta distancia no queda reproducida con toda precisión, la prótesis no ajustará aunque los retenedores estén correctos. Con la técnica higroscópica, se necesita la mayor expansión posible para reproducir exactamente la distancia entre los pilares. Este grado de expansión es adecuado para los retenedores con coronas completas, pero si algunos de los retenedores de un puente es una corona completa, y el otro, una corona tres-cuartos anterior, la expansión será excesiva para ésta última y quedará un colado mal adaptado. Para solucionar esta situación, el patrón de la corona tres-cuartos se fabrica con cera dura -- (Tipo A) que resiste en mayor grado la expansión del revestimiento; así como también se reduce la expansión de la corona tres-cuartos¹²⁰.

En todos los sistemas de revestidos en que a todos los patrones de cera se los trata por igual, el fraguado del revestimiento domina el patrón de cera; ésto se puede evitar con cualquiera de los métodos siguientes:

1. El de GRANGER, que consiste en acelerar el tiempo de fraguado y aumentar la resistencia del revestimiento por medio del vacío¹²¹.
2. El de SMYD que utiliza una cera más blanda y coloca el patrón revestido en un baño de agua a 43°C para ablandarla aún más¹²². A este respecto, es significativo que la mayor parte de las técnicas higroscópicas recomienden un baño de agua a 38°C.

C A P I T U L O IX
APLICACION DE LA INVESTIDURA SEGUN SU TECNICA DE
COLADO

Después de obtener el patrón de cera, se le adosa una espiga o perno de colado, cubriéndose todo con un revestimiento; este revestimiento se mezcla con agua de la misma manera que si se tratará de un yeso dental; se le coloca alrededor del patrón y se espera a que frague. Cuando esto ha ocurrido, se retira el perno y la cera se elimina por calentamiento; de esta manera queda un conducto y un molde en la masa del revestimiento, dentro de los cuales se fuerza el metal fundido.

Existen varias técnicas, como son: Técnica de expansión térmica, técnica del doble revestido, técnica del modelo refractario, técnica de la expansión higroscópica y técnica de la adición de agua controlada. Como se vio anteriormente, todas estas técnicas sirven para compensar la contracción que tiene el metal al ser enfriado dentro del molde una vez que se ha fundido dentro del mismo.

TECNICA DE EXPANSION TERMICA

A esta técnica, también, se le conoce con el nombre de técnica de alta temperatura, pues es necesario que la in-

vestidura tenga una temperatura alta para lograr la expansión requerida. Los fabricantes producen revestimientos especialmente preparados para usarse con esta técnica. Siguiendose los pasos que a continuación se mencionan:

1. Se coloca una capa de asbesto¹²³ (o forro de amianto) humedeciéndose ésta y teniendo cuidado de secar con una toalla el excedente de agua, en el anterior del anillo metálico; este forro de amianto obra como una almohadilla o muelle, permitiendo la libre expansión térmica del revestimiento que podría ocasionar la rigidez del cilindro¹²⁴.
2. El patrón de cera con el perno ya colocado es puesto en cono para colados¹²⁵ (o peana) y se coloca en el anillo para colados.
3. Se mezcla la investidura especial para esta técnica. El polvo del revestimiento debe ser cernido dentro del agua, para que en esta maniobra se incorpore la menor cantidad de aire. Se puede vibrar la mezcla para eliminar grandes burbujas de aire. Una vez hecho ésto, la mezcla se procede a espatularla con una velocidad de ciento veinte revoluciones por minuto (aproximadamente), después del mezclado, el revestimiento se vibra por segunda vez.

4. Cumplida esta etapa, el patrón se pinta cuidadosamente con un pincel blando y se llena el cilindro con el revestimiento, hasta que la superficie del revestimiento se nivele con el borde superior del anillo.

5. Se deja endurecer o fraguar el revestimiento durante 30 minutos; se retira el cono para colados y se quita el perno con cuidado para evitar que se distorsione el revestimiento¹²⁶.

6. El método ideal para el calentamiento consiste en iniciarlo en un horno frío; si el horno ya ha sido calentado previamente, se colocará a una temperatura de 320°C ¹²⁷, pero se colocará encima o enfrente del horno, de tal modo que la transmisión inicial del calor se haga en 15 ó 20 minutos¹²⁸, para después introducir el anillo dentro del horno y elevando la temperatura hasta alcanzar la de 650°C - ¹²⁹ pudiéndose alcanzar hasta la temperatura de 700°C (no más por las razones descritas en el Capítulo 6). A esta temperatura, el conducto de alimentación, cuando se le mira en la penumbra, presenta un color rojo cereza. Un método práctico para efectuar el calentamiento del horno desde la temperatura ambiente, a la máxima deseada, consiste en mantener la aguja del pirómetro desde 0°C hasta 700°C en el tiempo aproximado de una hora¹³⁰.

7. Una vez alcanzada la temperatura ideal, el colado puede efectuarse.

TECNICA DEL DOBLE REVESTIDO

Esta técnica fue utilizada primeramente por Scheu¹³¹ y que consiste en cubrir el patrón de cera con la investidura; aproximadamente en el momento en que se producía el fraguado inicial, el patrón así revestido, se sumergía en agua a 38°C de temperatura; 20 minutos después se hacía el segundo-revestido y se le colocaba en el cilindro siguiendo los métodos usuales. Esta técnica estaba prácticamente basada para la técnica de expansión higroscópica, pero se requería un controlador de tiempos¹³² y nunca fué muy popular dentro de la profesión. Pero a la fecha es usada por algunos técnicos dentales y Dentistas con la variante de que se utiliza con la técnica de la expansión térmica y en lo único que difiere de ésta, es que el patrón así revestido se deja fraguar hasta su totalidad para posteriormente ser colocado dentro de su peana o cono para colados (antes sumergiéndolo en agua unos 5 minutos) y seguir los pasos subsecuentes de la técnica de expansión térmica.

TECNICA DEL MODELO REFRACTARIO

Esta técnica también es usada para conseguir la expansión térmica del revestimiento y consiste en que el modelo que se hace en la impresión clínica, se corre en un material refractario (la investidura). El modelo en cera de la prótesis o

de la restauración se fabrica sobre el modelo refractario, y éste y el patrón de cera se revisten juntos¹³³; se tiene la ventaja de que el patrón de cera no se separa del modelo y de esta manera, se elimina el problema de la lubricación del troquel y la posible distorsión al reiterarlo. El modelo, con los pernos y el patrón de cera se montan en el cono para colados; se sumerge durante diez minutos en agua a la temperatura ambiente; se saca y se quita el exceso de agua, entonces se coloca en el anillo para colados y se le agrega la investidura restante. Cabe hacer notar que algunos autores dicen que no se debe de usar el forro de asbesto en el anillo de colado¹³⁴.

TECNICA DE LA EXPANSION HIGROSCOPICA

A esta técnica también se le conoce con el nombre de Técnica de Baja Temperatura¹³⁵, y se utilizan revestimientos específicos para lograr la expansión higroscópica; esta técnica se describe de la manera siguiente:

1. Se coloca el patrón de cera con el perno en el cono para colados (peana) y se coloca en el anillo para colados.
2. El cilindro se deberá forrar con una tira de asbesto humedecido; al patrón, como se mencionó anteriormente, se le colocará un desburbujador y se secará antes de revertirlo.

3. Es preferible llenar el cilindro con revestimiento y pintar el patrón con el mismo; luego sumergirlo lentamente dentro del cilindro. De esta manera se reduce la posibilidad de formarse burbujas. Si el patrón no se sumerge en el cilindro, el revestimiento se hará realizar por las paredes internas del cilindro, teniendo mucho cuidado de que a medida que se vaya cubriendo el patrón, no queden atrapadas burbujas de aire.
4. El patrón así revestido se sumerge entonces en un baño de agua a 38°C y se le permite fraguar por un tiempo mínimo de 30 minutos¹³⁶.
5. Después se le coloca en un horno previamente calentado a 482°C ¹³⁷. Para lograr la combustión completa de la cera, en las incrustaciones de tipo corriente, es necesario mantener el cilindro en el horno durante una hora¹³⁸.
6. Una vez efectuado ésto se puede hacer el colado.

TECNICA DE LA ADICION DE AGUA CONTROLADA

Esta técnica también es usada para provocar la expansión higroscópica de la investidura. Luego de una intensa investigación de los revestimientos higroscópicos y de la influencia que tenían sobre las diferentes técnicas más popu

lares, Peyton¹³⁹ desarrolló esta técnica.

En vez del cilindro metálico común, forrado con una tira de asbesto, en esta técnica se emplea uno blando de goma muy flexible y se describe de esta manera: una vez que el patrón de cera es colocado sobre el cono de colado, se coloca el cilindro flexible a su alrededor. Se mezcla el revestimiento y se le deposita dentro del cilindro, agregándose con una jeringa la cantidad exacta de agua que se requiere; la cantidad exacta de agua que se debe añadir está proporcionada en las instrucciones que acompañan al revestimiento que se utiliza. Después de 45 minutos se remueve el cilindro flexible y sólo se deja el cilindro de revestimiento que ha sido conformado por la parte interna del cilindro de goma. La cera se elimina colocando el revestimiento por lo menos una hora, en un horno precalentado a 445°C ¹⁴⁰.

Las dos ventajas principales de cualquier técnica higroscópica son:

1. La exactitud en que adaptan las incrustaciones¹⁴¹.
2. Y que los colados efectuados en un molde a una temperatura menor, son más lisos que aquéllos obtenidos en moldes a temperaturas altas¹⁴².

La razón de esto es que a menores temperaturas, los colados adquieren una estructura granular más pequeña y más densa, de lo que resulta también un aumento en las propiedades mecánicas del oro y una mayor resistencia a la pigmentación¹⁴³.

C O N C L U S I O N

Considero de vital importancia el hecho de tener un mejor conocimiento sobre los diversos materiales y técnicas usadas en cualquier procedimiento dental, ya que en la actualidad, el cirujano dentista debe trabajar con técnicas de precisión.

Tanto el odontólogo como el técnico dental deben estar capacitados para conocer y manejar los diferentes materiales y las diversas técnicas empleadas en este campo de la Odontología, procurando seguir las instrucciones que proveen los fabricantes; y al mismo tiempo, usar materiales que cumplan con los requisitos mínimos de la Asociación Dental Americana, (organismo que tiene como principal objetivo la labor de formular normas o especificaciones para los materiales dentales y certificar los productos que complan con los requisitos mínimos).

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se podrá lograr trabajos que con un mínimo de esfuerzo y un máximo de perfección que contribuyan a producir con exactitud y precisión las restauraciones requeridas y por consiguiente, al éxito de las restauraciones.

R E F E R E N C I A S

1. p. 99 - 2
2. p. 381 - 9
3. p. 381 - 9
4. p. 382 - 9
5. p. 382 - 9
6. p. 382 - 9
7. p. 99 - 2
8. p. 99 - 2
9. p. 100 - 2
10. p. 382 - 9
11. p. 382 - 9
12. p. 99 - 2
13. p. 99 - 2
14. p. 383 - 9
15. p. 107 - 4
16. p. 100 - 2
17. p. 100 - 2
18. p. 426 - 9
19. p. 100 - 2
20. p. 54 - 9
21. p. 102 - 2
22. p. 443 - 9
23. p. 101 - 2
24. p. 101 - 2
25. p. 106 - 4
26. p. 412 - 9
27. p. 234 - 10
28. p. 393 - 9
29. p. 122 - 4
30. p. 393 - 9
31. p. 236 - 10
32. p. 121 - 4
33. p. 286 - 7
34. p. 392 - 9
35. p. 357 - 8
36. p. 234 - 10
37. p. 108 - 4
38. p. 100 - 4
39. p. 393 - 9
40. p. 68 - 5
41. p. 69 - 5
42. p. 69 - 5
43. p. 101 - 4
44. p. 101 - 4
45. p. 16 - 11
46. p. 16 - 11
47. p. 412 - 9
48. p. 416 - 9
49. p. 123 - 4
50. p. 413 - 9
51. p. 124 - 4
52. p. 124 - 4
53. p. 414 - 9
54. p. 416 - 9
55. p. 96 - 4
56. p. 289 - 7
57. p. 144 - 9
58. p. 252 - 10
59. p. 413 - 9
60. p. 413 - 9
61. p. 21 - 11
62. p. 21 - 11
63. p. 26 - 11
64. p. 42 - 9
65. p. 235 - 10
66. p. 99 - 2
67. p. 99 - 4
68. p. 121 - 4
69. p. 108 - 4

70. p. 122 - 4
71. p. 99 - 2
72. p. 104 - 4
73. p. 419 - 9
74. p. 105 - 4
75. p. 392 - 9
76. p. 391 - 9
77. p. 104 - 2
78. p. 104 - 2
79. p. 393 - 9
80. p. 109 - 2
81. p. 393 - 9
82. p. 109 - 2
83. p. 406 - 9
84. p. 396 - 9
84. p. 112 - 2
85. p. 109 - 2
86. p. 112 - 2
87. p. 396 - 9
88. p. 112 - 2
88. p. 398 - 9
89. p. 398 - 9
90. p. 398 - 9
91. p. 398 - 9
92. p. 115 - 4
93. p. 398 - 9
94. p. 398 - 9
95. p. 400 - 9
96. p. 112 - 2
97. p. 403 - 9
98. p. 402 - 9
99. p. 404 - 9
100. p. 404 - 9
101. p. 428 - 9
102. p. 429 - 9
103. p. 27 - 11
104. p. 27 - 11
105. p. 28 - 11
106. p. 28 - 11
107. p. 29 - 11
108. p. 403 - 9
109. p. 126 - 4
110. p. 302 - 7
111. p. 420 - 9
112. p. 421 - 9
113. p. 127 - 4
114. p. 128 - 4
115. p. 128 - 4
116. p. 421 - 9
117. p. 393 - 9
118. p. 103 - 4
119. p. 303 - 7
120. p. 404 - 7
121. p. 129 - 4
122. p. 129 - 4
123. p. 110 - 2
124. p. 418 - 9
125. p. 298 - 7
126. p. 131 - 4
127. p. 299 - 7
128. p. 133 - 4
129. p. 133 - 4
130. p. 134 - 4
131. p. 109 - 4
132. p. 109 - 4
133. p. 305 - 7
134. p. 307 - 7
135. p. 409 - 9
136. p. 111 - 4
137. p. 426 - 9
138. p. 111 - 4
139. p. 113 - 4
140. p. 113 - 4
141. p. 117 - 4
142. p. 117 - 4
143. p. 117 - 4
144. p. 427 - 9

B I B L I O G R A F I A

1. Clínica Odontológica de Norteamérica
CERAMICA
E. Interamericana

2. Council of Dental Materials and Devices
A.D.A.

3. Prótesis Parcial Removible
Ernest L. Miller
E. Interamericana

4. Odontologías Clínicas de Norteamérica
"Materiales Dentales, Aplicaciones y Re-
cientes Adelantos"
M.R. Markley
Ed. Mundi (1966)

5. Rehabilitación Bucal Total en la Práctica Diaria
Feinberg
Ed. Panamericana

6. Prótesis Fija
Roberts
Ed. Panamericana

7. Prótesis de Coronas y Puentes

George E. Myers

Ed. Labor, S.A.

8. Oclusión y Rehabilitación.

Vartan y Beshnilian

Montevideo, Uruguay.

9. La Ciencia de los Materiales Dentales

Skinner, Phillips

Sexta Edición, Ed. Mundi

10. Práctica Moderna de Prótesis de Coronas y Puentes

Jhonston, Phillips y Dikema

Ed. Mundi

11. Crown and Bridge Construction

J.F. Jelenko & Co., Inc.

Fifth Edition

"A handbook of Dental Laboratory Procedures"

12. Comunicación Personal

Dr. Fidel Hirata T.