

Influencia de Distintas Variables en Colados Realizados por el Método de Expansión Térmica

Dres. JULIO C. TURELL* y NESTOR GAÑI**
Montevideo - Uruguay

1) Propósito

Este trabajo se realizó con la finalidad de perfeccionar algunos aspectos relacionados con el procedimiento del colado por el método de expansión térmica (Cristobalite) tratando de despistar en distintas etapas los factores que demuestran su influencia en la precisión de los mismos.

2) Materiales y Métodos

Se confeccionaron troqueles tipos de acero inoxidable, por electrodeposición de plata, y de yeso extraduro (Vel-Mix), con preparaciones MOD sin bisel, y coronas con hombro, con el fin de apreciar fácilmente, una vez logrado el colado, el ajuste del mismo. En los casos de electrodeposición los troqueles se completaron con yeso extraduro.

Los patrones de ceras (Kerr Regular) fueron preparados sobre los 3 tipos de troqueles mencionados.

El reblandecimiento se logró lentamente, lejos de la zona más calorífica de la llama, evitando la volatilización de algunos elementos de la cera.

Efectuada la impresión se mantuvo una presión constante hasta el enfriamiento completo. El modelado esquemático se hizo con instrumentos fríos o ligeramente tibios.

Para el revestido, en todos los casos se usó el método de expansión térmica, mezclando 19 cc. de agua con 50 gramos de Cristobalite (Kerr) y utilizando una lámina de amianto húmedo en el interior del cilindro.

Con respecto a la ubicación de la cera en el cilindro y sus diversas relaciones se adoptaron las indicaciones establecidas por "Guide to Dental Materials", (American Dental Association)¹ (Fig. 1).

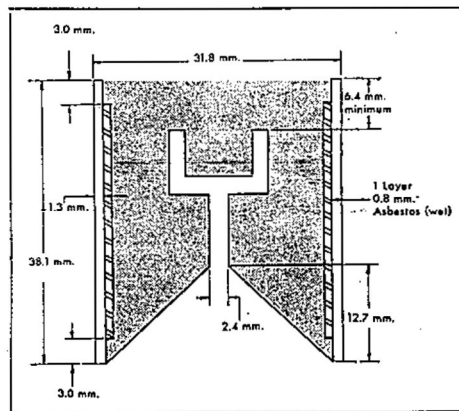


Figura 1

En la descripción de las experiencias adoptaremos el término "colado preciso" a aquel realmente

* Profesor Adjunto y Jefe de Investigación Operatoria Dental.

** Asistente Honorario del Laboratorio de Operación Dental.
Trabajo realizado en el Laboratorio de Operatoria Dental de la Facultad de Odontología de Montevideo.

inobjetable en cuanto a su ajuste, adaptación y relaciones con la cavidad correspondiente.

3) Descripción de las experiencias Resultados - Discusión

A. — Experiencia 1. — INFLUENCIA DE LOS TROQUELES TOTALMENTE METÁLICOS.

Esta experiencia se realizó con el fin de comprobar el ajuste de los colados logrados de ceras preparadas sobre troqueles metálicos fríos y precalentados.

Se prepararon las ceras directamente sobre los troqueles metálicos, 22 confeccionadas sobre troqueles fríos y 10 sobre los mismos precalentados a temperatura de 40° a 45°C aproximadamente.

Las ceras preparadas fueron revestidas inmediatamente y los cilindros llevados al eliminador 45 minutos después.

Los primeros, mostraron solamente 4 colados precisos, realmente inobjetables, en 22.

En los troqueles precalentados se obtuvieron 2 colados precisos en 10 piezas realizadas.

El bajo porcentaje de éxito alcanzado en los dos casos demuestra el inconveniente de usar troqueles totalmente metálicos para la confección de patrones de ceras, máxime si se compara con el porcentaje de éxito obtenido con el uso de troqueles galvanoplásticos y de yeso extraduro (experiencia N° 2).

Este fenómeno puede explicarse por las tensiones internas que se generan en la cera a consecuencia de la diferencia de temperatura existente, más evidente en el caso de usar troqueles metálicos fríos.

Las tensiones internas en la cera se mantienen latentes por largo período. Si bien mientras ocupa su posición en el troquel se ve impe-

didada de ponerlas en evidencia, una vez retirada del mismo lo logra fácilmente, ocasionándose deformaciones comprobables clínicamente.

Cuando se trabaja con troqueles precalentados sucede un hecho similar, dado que es difícil evitar cambios de temperatura en el troquel durante el período de trabajo, que serían responsables de las tensiones internas de la cera.

B. — Experiencia 2. — COMPORTAMIENTO DE LOS TROQUELES.

El conocimiento de la experiencia anterior creó una interrogante respecto al comportamiento de los troqueles galvanoplásticos constituidos por una capa metálica de espesor aproximado a 0.01 de pulgada.

De otras 32 piezas coladas obtenidas de patrones de cera preparadas sobre troqueles totalmente metálicos, sólo 6 se consideraron precisas, lo que indica un bajo porcentaje de éxito. Por el contrario, de los 34 colados, logrados de patrones de cera efectuados sobre troqueles galvanoplásticos (Ag), 29 alcanzaron elevada precisión, lo que demuestra un 85,29 % de piezas inobjetables en cuanto a su ajuste y adaptación.

Esta observación permite comprobar una marcada diferencia en el éxito, indicando, como en la experiencia anterior, el inconveniente del uso de los troqueles totalmente metálicos.

Asimismo esta experiencia permitió estudiar comparativamente los resultados obtenidos entre colados logrados de ceras confeccionadas sobre troqueles galvanoplásticos y de yeso extraduro (Vel-Mix).

Con los primeros se alcanzaron colados precisos, en 85,29 % de los 34 realizados, y con los segundos en 79,18 % de los 31.

Estas observaciones, con respecto a los materiales usados como troqueles, se ha hecho en función de los resultados obtenidos de ceras tomadas sobre los mismos, pero no se han estudiado en relación con los materiales y técnicas de impresión.

La diferencia en los resultados obtenidos entre colados logrados de ceras preparadas sobre troqueles galvanoplásticos y de yeso no es muy marcada; puede obtenerse éxito con ambas en un alto porcentaje de casos. Es probable que esa diferencia esté determinada por las características de regularidad de la superficie del troquel.

C. — Experiencia 3. — INFLUENCIA DE LA DEMORA EN LA INCLUSIÓN DE LA CERA.

Esta observación se realizó con el fin de comprobar cuanto tiempo una cera puede mantenerse sin ser revestida, y sin mostrar cambios que impidan la obtención de colados precisos.

Para ello fueron preparadas un total de 58 ceras sobre troqueles de yeso extraduro, las que fueron revestidas, unas inmediatamente de terminadas, otras luego de 3, 6, 8, 9, 12, 24 y 48 horas de confeccionadas.

Los resultados demostraron que el estacionamiento no muestra influencia comprobable clínicamente hasta las 6 horas, siempre que en la temperatura del Laboratorio en que las ceras son mantenidas no existan cambios.

Teniendo en cuenta que ésta es una situación poco común, por el uso de hornos, eliminadores y otras fuentes de calor usadas habitualmente, es que debe aconsejarse el revestido inmediato.

En los casos en que no existen variaciones en la temperatura ambiente, las ceras muestran después

de las 6 horas de estacionamiento, modificaciones que determinan colados imprecisos.

Esta experiencia mostró un evidente descenso en la precisión de colados, a medida que el estacionamiento aumentaba. Ninguno de los colados logrados de ceras mantenidas sin revestir por 12 horas, pudo alcanzar un grado de precisión aceptable. Más evidente fue la comprobación obtenida con ceras estacionadas durante 24 horas, lo cual se explicaría por el mayor tiempo que las tensiones internas de la cera dispusieron para determinar modificaciones de significación desde el punto de vista clínico. Son de tal magnitud, que ninguna cera estacionada de 12 a 24 horas, aún cuando no existan modificaciones en la temperatura del Laboratorio, podrá reunir las condiciones de ajuste mínimas exigidas.

Los resultados más seguros en el ajuste de colados se logran con el revestido inmediato.

D. — Experiencia 4. — INFLUENCIA DE LA DEMORA EN LA REALIZACIÓN DEL COLADO.

Esta observación se efectuó con el fin de comprobar si la precisión alcanzada por colados realizados 5 y 10 días después del revestido, manteniendo el cilindro en el ambiente del Laboratorio, era idéntica a la de aquellos colados realizados inmediatamente, es decir, entre 45 minutos y 2 horas luego del investido.

Todas las ceras fueron revestidas inmediatamente de preparadas, y todas ellas confeccionadas sobre troqueles electrolíticos.

Los resultados demuestran que en 31 colados inmediatos, es decir, efectuados de 45 minutos a 2 horas del revestido, se observó un 85% de colados inobjetables, mientras que de las 51 piezas coladas luego

de 5 a 10 días del revestido, se alcanzó precisión sólo en 14 de ellas, 27,45 %. Esta observación indica que el estacionamiento prolongado de ceras revestidas determina colados defectuosos.

La explicación a este fenómeno se da en la discusión de la experiencia 5.

E. — Experiencia 5. — INFLUENCIA DE LA PERDIDA DE AGUA DEL REVESTIMIENTO.

Ha sido realizada con el propósito de observar comparativamente la importancia de mantener las ceras una vez revestidas, unas en ambiente húmedo, y otras en ambiente seco durante varios días.

Para ello un grupo de ceras (37) se revistieron y una hora después se llevaron a un recipiente cerrado manteniendo humedad constante durante un período de tiempo variable de 2, 5, 7, 9 y 10 días.

El estudio se practicó comparándolos con otro grupo de colados logrados de ceras revestidas en las mismas condiciones, pero manteniendo los patrones revestidos (51) en ambiente seco durante 5 y 10 días. Los resultados observados demostraron la obtención de colados precisos en un 71,42 % en los casos de mantener los cilindros en ambiente húmedo, y en un 27,45 % cuando los cilindros fueron estacionados en ambiente seco.

Esta experiencia demostró en forma clara que todos los patrones de cera revestidos deben ser mantenidos en un humedecedor, que evite la pérdida de agua, aún en los casos en que el cilindro sólo permanezca estacionado por 1 ó 2 días previo a la realización del colado.

La irregularidad de superficie del colado depende de muchos factores, y uno de ellos es el grado y proceso de calentamiento del mol-

de. Generalmente esa superficie será más irregular o áspera, cuanto más rápido sea ese calentamiento hasta un punto determinado.

Los moldes mantenidos en un humedecedor retienen la mayor parte del exceso de agua de la mezcla, ya que siempre hay más agua en la mezcla del revestimiento que la necesaria para la reacción química.

Este exceso de agua permitirá durante el calentamiento una temperatura más uniforme del revestimiento. El exceso de agua se volverá vapor de agua, que se mueve de la zona externa a la más interna del cilindro.

Cuando un molde se mantiene en ambiente seco y permite se evapore el exceso de agua, al ser calentado en el eliminador, el calor no penetrará en el molde uniformemente por dos razones importantes; primero, porque el revestimiento no es buen conductor del calor; y segundo, por la falta de formación del vapor de agua necesario.

Todo esto conduce en los moldes a la producción de colados de superficies ásperas, y por consiguiente, de ajuste escaso, en comparación con aquellos mantenidos en un humedecedor.

F. — Experiencia 6. — COLADO INMEDIATO O ESTACIONAMIENTO EN AMBIENTE HUMEDO.

Esta experiencia que comprendió 68 colados se practicó con el fin de determinar si la precisión de los colados obtenidos, luego de mantener los cilindros en ambiente húmedo (37), era idéntica a la de aquellos en que los patrones de cera también revestidos inmediatamente, se colaban entre los 45 y 90 minutos siguientes (31).

Este estudio comparativo se deduce de las experiencias 5 y 6.

Los resultados demuestran que manteniendo el cilindro en ambiente húmedo durante 5 a 10 días de revestido se alcanzan colados inobjetabletes en un 71,43 % de los casos realizados, mientras que el colado inmediato de realizado es revestido, es decir, luego de 45 a 90 minutos de estacionamiento, ofrece la posibilidad de alcanzar el éxito en un 85,29 % de los casos practicados.

De lo expuesto se deduce la conveniencia de practicar el colado dentro de ese período indicado.

G. — OBSERVACION.

Del estudio minucioso de los colados obtenidos en la preparaciones MOD tipo caja, pudo comprobarse que la contracción del oro sucedida no es uniforme. En algunas direcciones el colado puede contraer más que en otras, dependiendo de su forma.

La figura 2 representa esquemáticamente un patrón de cera MOD con sus 3 cajas, M.D. y O.

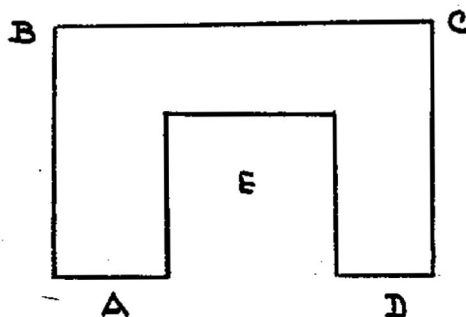


Figura 2

La aleación de oro contraerá al máximo entre los puntos AB y CD, ya que no existe ningún elemento que impida esa contracción.

La contracción de la misma aleación de oro entre los puntos DC no se sucede al máximo, pues el revestimiento E ofrece resistencia, la cual será variable, y dependiente de la dureza del revestimiento usado.

Por consiguiente la contracción entre los puntos BC no es igual a la de los puntos AB y CD en el caso de preparaciones MOD.

Eso explica porque la zona más crítica, en la que observamos defectos o imperfecciones en los colados examinados, se localizó en la zina gingival de las cajas proximales.

Lo mismo puede observarse en las coronas con hombro.

Cada colado mostrará una contracción variable que dependerá en su mayor parte de la forma del patrón de cera.

CONCLUSIONES

Un total de 265 colados se efectuaron con el fin de perfeccionar algunos aspectos de la técnica de confección de incrustaciones por el método de expansión térmica (Cristobalite).

Se describen factores que deciden la obtención de colados precisos desde el punto de vista clínico.

1. No es conveniente el uso de troqueles totalmente metálicos para la confección de patrones de cera en la técnica del método indirecto.

2. Los troqueles galvanoplásticos (Ag) y de yeso extraduro (Vel-Mix) permiten alcanzar resultados satisfactorios.

Estas observaciones, con respecto a los materiales usados como troqueles, se han hecho en función de los resultados obtenidos con ceras tomadas sobre los mismos, pero no se han estudiado en relación con los materiales y técnicas de impresión. Usando troqueles galvanoplásticos se lograron resultados algo superiores a los de yeso extraduro.

3. El estacionamiento de patrones de cera no debe exceder las 4 horas, siempre que la tempe-

ratura del Laboratorio sea constante. Cuando hay cambios en la temperatura del Laboratorio, las variaciones de la cera son más evidentes.

4. Ninguno de los colados logrados de ceras mantenidas sin revestir por 12 horas pudo alcanzar un grado de precisión aceptable. Los resultados más seguros en el ajuste de colados se logran con el revestido inmediato de la cera.

5. El estacionamiento de ceras revestidas manteniendo el molde o cilindro en el ambiente del Laboratorio por uno o más días determina colados defectuosos en un alto porcentaje de casos.

6. Todos los patrones de cera revestidos deben ser mantenidos en un humedecedor, que evite la pérdida de agua aún en los casos en que el cilindro sólo permanezca estacionado 1 ó 2 días previo a la realización del colado.

7. Es conveniente efectuar el colado inmediatamente de fraguado el revestimiento, es decir luego de 45 minutos como mínimo, o hasta las 3 horas de sucedido ese fraguado, como máximo.

8. Los cilindros que mantuvieron ceras revestidas de 5 a 10 días conservándose los mismos en ambiente húmedo, permitieron colados precisos en un alto porcentaje de casos, mucho más elevado, que cuando se permitió la pérdida de agua del molde en ambiente seco durante ese período de tiempo.

9. La contracción de la aleación no es uniforme dependiendo esa variante de la forma de la cera, de la resistencia del revestimiento y de la propia aleación.

5) SUMARIO.

Se efectuaron 6 experiencias con un total de 265 colados para estudiar la influencia de distintas variables, practicando el método de expansión térmica.

Se considera en diferentes etapas, la acción determinada:

- a) por troqueles metálicos, mixtos (electrodeposición), y de yeso extraduro.
- b) por la demora en la inclusión de la cera.
- c) por la demora en la realización del colado.
- d) por la pérdida de agua del revestimiento.
- e) por el estacionamiento en ambiente húmedo.

S U M M A R Y

Six tests were carried out in 265 casts in order to study the influence of different variables, using the thermal expansion method. At various stages, the tests comprised an assessment of the action resulting from: a) Metal die castings, of the mixed type (electrodeposition) and extra-hard plaster; b) Delay in inclusion of wax; c) Delay in making the cast; d) Loss of water from investment; e) Storing in a humid environment.

R E S U M E

On a fait 6 expériences avec un total de 265 coulées afin d'étudier l'influence des différentes variables, en suivant la méthode de l'expansion thermique. On a considéré dans des étapes différentes l'action exercée par: a) modèle métallisé (galvanoplastie) et de plâtre très dur; b) le retard dans l'inclusion de la cire; c) le retard de la coulée; d) la perte d'eau du revêtement; e) l'exposition dans un endroit humide.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden 6 Experimente mit einer Gesamtzahl von 265 Eingüssen gemacht, um den Einfluss verschiedener variabler Umstände bei Anwendung der thermischen Expansionsmethode zu studieren. In verschiedenen Etappen beobachtete man die Aktion, die bedingt war durch: a) metallische Gussformen gemischte (elektro - Ablagerungen) und aus besonders hartem Gips. b) die Verzögerung bei der Einbeziehung des Gesichtes. c) die Verzögerung bei der Herstellung der Eingüsse. d) der Wasserverlust der Verschalung. e) dem Aufbewahren in feuchten Umgebung.

6) BIBLIOGRAFIA.

Guide to Dental Materials — American Dental Association, Third Edition, 115, 1966.