

MATERIALES DE IMPRESION

por el

PROF. DR. R. W. PHILLIPS

De la Universidad de Indiana (Estados Unidos)

INTRODUCCIÓN

No pretendemos en este trabajo hacer una revisión completa de los materiales de impresión que pueden ser útiles en todos los campos de la dentistería. Por lo tanto, sólo pretendemos referirnos a los materiales más recientes y a sus técnicas más nuevas en orden a la construcción de las dentaduras parciales o totales. Sin embargo, las reglas fundamentales observadas en su manipulación para estos trabajos lo han de ser igualmente para obtener una restauración del diente por el método indirecto. Intentaremos, pues, asimismo, traer al lector las más recientes investigaciones en este campo.

Los requisitos para que un material sea satisfactorio en la obtención de impresiones en los desdentados son, por supuesto, numerosos, y la selección para determinarlo ha de ser cuidadosa valoración de las condiciones particulares del caso. Sin embargo, todos los materiales de impresión han de satisfacer comunes exigencias. No deben ser dañosos para los tejidos o desagradables para el paciente. Deben reproducir fielmente todas las áreas y poseer estabilidad dimensional al ser retirados de la boca, así como en el tiempo que pueda necesitarse para su vaciado. Todo debe poder quedar bajo el control del odontólogo, y su manipulación no debe ser complicada.

La mayor parte de los materiales primitivos no poseían estas condiciones. Hasta Sears (1937), en que fueron introducidos los hidrocoloides reversibles, la técnica empleada en Odontología era la referente a materiales rígidos, no elásticos, tales como la godiva, la escayola o la cera. Los factores de los que dependía la fidelidad de la reproducción han sido ya tratados en libros por Skinner (1946) y Schlosser (1939). La godiva es, por supuesto, todavía ampliamente utilizada como material de impresión como primera fase para las restauraciones completas. La composición de este material ha ido cam-

biando desde su registro en la A. D. A., con el número 3, y su técnica de empleo es harto conocida. La cera es, asimismo, ampliamente empleada como segunda fase, y sus técnicas permanecen siendo las mismas.

E S C A Y O L A

La escayola es todavía ampliamente utilizada para las impresiones completas. Su empleo en las restauraciones parciales ha disminuído grandemente. Los estudios realizados sobre este material han revelado muchas de sus propiedades físicas. Las investigaciones de Worner (1942-44), Worner y Anderson (1943) y Sweeny y Taylor (1950) han derramado mucha luz en el mecanismo del fraguado y en la influencia de los aceleradores y retardadores. El conocimiento adicional este a que hacemos referencia no ha alterado, sin embargo, las técnicas de impresión ya conocidas y empleadas con la escayola.

Las innovaciones introducidas para el batido y preparación de la mezcla han revalorizado sus incuestionables méritos. La porosidad de la escayola ha sido un serio problema, lo mismo cuando se ha empleado como material de impresión que cuando lo es para el vaciado de modelos. La falta de densidad puede dar lugar a su fractura, a una superficie insuficiente para el trabajo o conseguirse en el vaciado una falta de detalles por torpe reproducción. La porosidad es debida, generalmente, a estas tres causas: 1) a la presencia de aire en la masa de polvo; 2) al aire incorporado durante el batido de la mezcla; 3) el aire que pueda cogerse en el vaciado del modelo. Los dos primeros motivos pueden concurrir cuando se le emplea como material de impresión. Una de las formas para reducir este inconveniente de la porosidad es la de cerner la escayola sobre el agua, es decir, echarla muy poco a poco. Estudios hechos por Phillips (1947), Ireland (1949) y Lyon, Dickson y Schoonover (1953) coinciden en que realizando la mezcla en el vacío se reduce la porosidad. Estas observaciones fueron repetidas por Lindquist, Brennan y Phillips, para la escayola (1952), corroborando que el batido en el vacío era muy superior a la mejor técnica. Este estudio demostró también que un batido realizado con motor era aún algo superior al mismo batido en vacío. Recientemente se han empleado batidores de mano, habiendo conseguido, al menos aparentemente, una gran densidad de la mezcla. Cuando se emplea este último dispositivo, sin embargo, la

relación o proporción agua:escayola debe aumentarse. Estos mecanismos de espatulación y el batido al vacío favorecen la sistematización de la mezcla, reduciendo la porosidad. Si se emplea una técnica manual, el polvo deberá cernerse sobre el agua y deberá ser vibrada la mezcla. En cualquier caso, la proporción de agua:escayola debe cuidarse con atención para asegurarnos la dureza de fraguado y su tiempo.

MATERIALES ELÁSTICOS DE IMPRESIÓN

Las dificultades inherentes a los materiales no elásticos de impresión, es decir, la imposibilidad de retirar la impresión de las zonas convergentes, sin romper la impresión, son bien conocidas. Sin embargo, antes de que Poller (1925) utilizase los materiales elásticos de impresión, fué Sears (1937) quien recomendó el empleo de los hidrocoloides reversibles en las incrustaciones por el método indirecto. método que se hizo universal. El empleo de este tipo de material va constantemente en aumento, y es muy posible que este u otro material reemplace a todos aquellos no elásticos. Dado, pues, el que estos productos han suscitado tan crecido interés, hemos de dedicarles a ellos la mayor parte de este trabajo.

Como en todo material, la precisión de los hidrocoloides, reversibles o irreversibles, en las restauraciones indirectas, parciales o completas, depende del cuidado que se haya puesto en un conjunto de variables. La confianza en su empleo, su uso rutinario, sólo puede obtenerse por profundo conocimiento de sus propiedades físicas y químicas.

Skinner (1946) determinó que los hidrocoloides pueden clasificarse en dos grandes tipos: reversibles e irreversibles. Estos materiales son suspensiones o agregaciones de moléculas en un medio disperso acuoso, estando el agua mantenida por la acción capilar. La gelación de los hidrocoloides reversibles es primariamente un cambio físico, en el cual tiene lugar la formación de una red tan pronto como la temperatura desciende. Este gel puede desaparecer tan pronto también como sea elevada la temperatura. De aquí el calificativo de *reversible*. Un ejemplo de reversible hidrocoloide es la gelatina. Cuando la gelatina se disuelve en agua hirviendo, forma un sol coloidal, que se gela al enfriarse. Este gel puede volverse sol por el calor,¹ y tornarse a su estado anterior por el frío, etc.

La base de los hidrocoloides reversibles de uso dental es el agar-agar, un material derivado de la planta acuática, que puede ser licuado a temperaturas compatibles con las aceptadas por los tejidos orales y que puede hacer gel, todavía elástico, a aproximadamente 39° C. Esta gelación tiene lugar por medio de cubetas de impresión que se enfrían a sí mismas, por corrientes de agua. Tales factores para la obtención de fieles reproducciones de los detalles más insignificantes y sin la ruptura del material o su deformación, con el consiguiente ahorro de tiempo, han sido la causa del empleo de este material bien satisfactorio. Es excelente en su fidelidad.

Los coloides irreversibles o alginatos no son térmicamente reversibles, y su gelación tiene lugar por una reacción química, más bien que por razones físicas. El polvo es esencialmente alginato sódico y sulfato cálcico, los cuales, al mezclarse en el agua, reaccionan formando una red de fibrillas de alginato cálcico insoluble. Estos productos contienen también otros materiales que completan la fórmula, así como un retardador, generalmente el fosfato trisódico. Las ventajas de cada uno de estos materiales las dejamos resumidas de la manera siguiente:

<i>Hidrocoloides irreversibles</i>	<i>Alginatos</i>
La técnica ofrece menos variables.	Es necesario un equipo más simple.
Menores variables en la gelación.	Técnica más simple.
Detalles más fieles.	Fácil dominio.
Ligera, pero mejor superficie para el vaciado.	
Mayor fidelidad en la obtención de modelos duplicados.	

Puede decirse, generalmente, que los alginatos se acercan a la fidelidad que proporcionan los hidrocoloides reversibles; pero, debido al gran número de variables, lo mismo en su empleo que en su técnica de fabricación, no se llegan a conseguir sus óptimos frutos cuando se emplean de manera rutinaria. Probablemente, las dificultades que hacen a los hidrocoloides irreversibles sensiblemente inferiores a los reversibles pueden resolverse por el fabricante, y así, en efecto, se puede apreciar diariamente. Skinner y Carlisle (1954) han demos-

trado recientemente que alterando la composición era posible el asegurar igual o posiblemente superior fidelidad con los alginatos. Estos autores creen que los resultados obtenidos pueden referirse a la reducción del tiempo de gelación.

MANIPULACIÓN DE LOS HIDROCOLOIDES REVERSIBLES

Para los hidrocoloides reversibles es esencial el hervirlos, para romper así las fibrillas de agar. Un *mínimum* de hervido de ocho minutos es exigible para un material fresco, nuevo, y han de agregarse varios minutos más si el material ha sido o es nuevamente hervido. No hay peligro alguno si lo dejamos demasiado tiempo hirviendo, al menos, dentro de unos límites razonables; mas, sin embargo, la falta del tiempo de hervor suficiente da lugar a una masa granulosa imposible de trabajar. Si se utiliza un amasador, como los empleados de émbolo, se obtiene gran ventaja para romper las fibras del agar y conseguir una masa homogénea. Este material licuado puede almacenarse a unos 60° ó 65° C. hasta que se desee utilizarlo. Un equipo a propósito para este almacenaje resulta muy ventajoso. La refrigeración del material o cubeta de impresión puede lograrse con temperaturas de 37° C. y el tiempo necesario para conseguir la gelación. Este proceso térmico es necesario para obtener una masa más confortable para el paciente y menos expuesta a la contracción térmica, de más fácil manejo y más fiel en la reproducción de los detalles. Dado que la gelación de los hidrocoloides es función de tiempo y temperatura, pueden emplearse múltiples combinaciones entre el tiempo y la temperatura.

Una técnica simple para casos de dentaduras parciales, si no se dispone de equipo, es el llevar el tubo o cartucho del material al agua caliente (45° C.) durante tres minutos. El material puede entonces colocarse en la cubeta enfriada con agua. Se lleva entonces la cubeta nuevamente al agua caliente durante un *mínimo* tiempo de dos minutos. La única precaución es la de no exponer demasiado tiempo a ninguna de tales temperaturas el material, y, lógicamente, tanto más baja sea la temperatura del agua, tanto menor será el tiempo límite de su empleo. Cuando el templado es demasiado prolongado, el comienzo de gelación de la masa no permite su empleo.

Cuando se emplea un baño de agua para el templado, la superficie bañada del hidrocoloide se retira antes de colocar la cubeta en

la boca para la impresión. La remoción de esta capa garantiza la obtención de una impresión, fiel reproducción de los tejidos orales.

La cubeta ha de mantenerse en la boca durante cinco minutos. Este tiempo es necesario para permitir a la masa su gelación y prevenirnos de su deformación en otro caso. Un tiempo más largo no le perjudica; sólo ha de cuidarse durante este tiempo el no mover la cubeta. La temperatura del agua en circulación para enfriamiento de la cubeta no debe ser inferior a 12° ó 15° C., estando contraindicado el empleo del hielo. El agua helada produce un enfriamiento tan rápido del hidrocoloide, que no sólo la hace poco comfortable para el paciente, sino que, como han demostrado Bignel (1949) y Phillips e Ito (1951), aumenta la rigidez interior de la masa, resultando más fácil su distorsión. La cubeta ha de mantenerse en posición en la boca con una suave presión, que ha de ser uniforme, pues ello sólo puede dar lugar a la correspondiente distorsión; de ello resulta inadmisibile el que esta presión la mantenga el odontólogo durante uno o dos minutos y luego la transfiera a su ayudante. En tal momento, la masa carece del necesario gel para soportar este cambio.

En las impresiones superiores de desdentados, cuando el material va adquiriendo viscosidad, el profesional puede ir aumentando su presión sobre la cubeta y los tejidos; mas esto produce un área de tensión que puede deformar la porción palatal, al alcanzar esta parte una mayor altura, una vez la impresión fuera de la boca. Schlosser (1939) y Molnar (1944) han sugerido la idea de minimizar esta posible contingencia dando a la cubeta forma parecida a la bóveda palatal para reducir la masa expuesta a la tensión.

MANIPULACIÓN DE LOS ALGINATOS

Los alginatos no requieren mucho instrumental para su manejo. La misma proporción de polvo y agua puede hacerse a conveniencia. Una mezcla espesa dará lugar a una masa granulosa, mientras otra con demasiada agua dará una masa débil. Debe disponerse de agua a unos 15° C. para templar o entibiar la masa y disponer de tiempo suficiente de trabajo. En climas tropicales puede ser necesario enfriar la espátula y taza del batido. Este batido debe hacerse de manera vigorosa, a unas 200 revoluciones por minuto, siendo suficiente para la mayor parte de los materiales un minuto de batido. Un batido insuficiente proporciona una masa granulosa, mientras un exceso de batido rompe el proceso de gelación y da lugar a una masa débil

(Skinner y Pomes, 1947). Las impresiones de alginato deben mantenerse en la boca aproximadamente durante dos minutos, naturalmente después de obtenerse el gel. El desplazamiento prematuro da lugar a distorsión y fractura. Si, no obstante, la impresión se mantiene en la boca durante mucho tiempo, es decir, cinco minutos después de obtenida la gelación, el material pierde parte de su elasticidad, pudiendo dar lugar también a distorsión (Phillips, Price y Reinking, 1953). El tiempo para retirar la impresión de la boca es un momento crítico.

DESPLAZAMIENTO DE LA IMPRESIÓN DE LA BOCA

Una vez que el material ha obtenido su punto de gel, la conducta a seguir con los hidrocoloides, reversibles o irreversibles, es la misma. Deben desplazarse de la boca por medio de fuerza ejercida en la dirección del eje de los dientes. Contrariamente a la opinión más corriente, un movimiento tímido o de balanceo da lugar de manera más propensa a distorsión o fracturas en los sitios más críticos. Este tipo de material es mucho más sólido cuando se somete a una fuerza definida que cuando lo es a una presión estática (Paffenbarger, 1940; Phillips e Ito, 1951).

Algunos alginatos requieren el empleo de soluciones de fijación, según las directrices formuladas por los fabricantes. La mayor parte de éstos, sin embargo, alteran la composición de sus productos, de manera que no sea necesario el empleo de esta solución de fijación. La idea del empleo de la solución de fijación es la de acelerar el tiempo del fraguado de la piedra artificial o de la escayola del vaciado y prevenir el reblandecimiento de la superficie de la piedra artificial, que se desmenuza, como tantas veces hemos podido apreciar. Estas soluciones tienden también a estabilizar la impresión cuando es necesario almacenarla antes de su vaciado. Si se desea, las impresiones con hidrocoloides reversibles pueden colocarse en una solución de 2 por 100 de sulfato potásico, durante cinco a diez minutos antes del vaciado, con objeto de obtener una mejor superficie del fraguado del modelo.

ALMACENAMIENTO DE LA IMPRESIÓN

La impronta debe vaciarse tan pronto como sea posible. Ambos, los alginatos o los hidrocoloides, contienen un 75-85 por 100 de agua y tienden a perder o a ganar agua rápidamente, dependiendo de la

humedad o sequedad del ambiente. La pérdida de agua representa una sinéresis, y el aumento, una imbibición. Estos cambios en el contenido de agua son variables y suponen expansión o contracción de la impresión. Sears (1937), Skinner y Kern (1938), James (1949) y Phillips e Ito (1951) han demostrado los efectos perjudiciales al no vaciar la impronta inmediatamente. Hemos de insistir en que no sólo sufre la impresión estos cambios dimensionales con la pérdida o no de agua si no se vacía inmediatamente, sino que también estos cambios tienen lugar proporcionalmente al tiempo en que estén almacenadas las improntas, debido a deformaciones internas. Toda impronta sufre estos cambios, aun en mínima parte, debido a la contracción del hidrocoloide al enfriarse, por alteraciones, aunque sean pequeñas, de la presión, etc. Las alteraciones a que nos referimos pueden apreciarse fácilmente con sólo abandonar una impronta en el ambiente durante media hora.

Frecuentemente, después que la impresión es retirada de la boca se la expone en la clínica a la acción del ambiente; en orden, pues, de compensarla de este fenómeno de sinéresis, la impronta ha de colocarse en agua antes de su vaciado. No obstante, distintos autores han llamado la atención respecto a esta precaución, ya que, por un proceso imbibitorio, pueden sus dimensiones alterarse por expansión, expansión que no es uniforme en toda la masa, lo que hace imposible compensar la sinéresis por la inmersión en agua (Phillips e Ito, 1951).

No obstante no haber media de tiempo de almacenaje, caso de no ser posible el vaciado inmediato deberá guardarse en una atmósfera de 100 por 100 de humedad. Un método simple de almacenaje es envolver la impronta en una toalla o paño *humedecido*, guardando el todo en estuche o caja de metal.

VACIADO DE LA IMPRONTA

Después de retirada de la boca se lava la impronta para limpiarla de la saliva y restos que pudieran empañarla. El exceso de agua o de la solución fijadora puede evitarse aireándola cuidadosamente o con corriente de aire, teniendo cuidado de no deshidratarla. Debe atenderse a las proporciones de la mezcla *escayola:agua* (o piedra) siguiendo las recomendaciones de cada fabricante; ello no sólo significa expansión, sino suavidad en la superficie resultante de la escayola. Como ya hemos indicado, deben evitarse las burbujas de aire con el empleo de medios mecánicos o de un equipo de vaciado al vacío. La piedra debe

ser vaciada con vibrador, añadiendo el material poco a poco sobre el mismo sitio para hacerlo correr por toda la superficie. El vaciado es conveniente dejarlo endurecerse durante una hora antes de separarlo de la impresión. La separación antes de tiempo sólo conseguiría una superficie borrosa de la impresión (Phillips e Ito, 1952).

CAUSAS CORRIENTES DE FRACASOS

Algunas de las dificultades más corrientes que se nos ofrecen en el manejo de estos materiales elásticos las detallamos a continuación:

A. Superficies borrosas o "encalizadas" del modelo

Hidrocoloides

1. Por no tratar la impronta con sulfato potásico.

- a) Proporción incorrecta de agua: piedra.
- b) Separación del modelo antes de los treinta minutos.
- c) Exceso de agua o solución fijadora no secada antes del vaciado.
- d) Demasiada vibración para el vaciado

Alginatos

1. Por no utilizar, cuando es necesario, la solución de fijación.

B. Falta de fidelidad

Hidrocoloides

1. Enfriamiento con hielo.

2. Utilización de material usado.

- a) Torpeza al desplazar la impronta.
- b) Almacenaje de la impronta.
- c) Inoportunas presiones durante la gelación en boca.
- d) Retirado de la boca demasiado pronto.

Alginatos

1. Abandono de la impronta demasiado tiempo en la boca

C. Yeso cernido o granuloso grumoso

Hidrocoloides

1. Batido insuficiente.

2. Almacenamiento a temperatura demasiado baja.

3. Almacenamiento prolongado o intemperante.

4. Cartucho no inmerso completamente.

Alginatos

1. Insuficiente espatulación.

2. Agua demasiado caliente.

3. Agua insuficiente.

D. *Fracturas*

1. Impresión defectuosa.
2. Movimientos torpes de la cubeta durante la toma de la impresión.
3. Gelación insuficiente.

No hay duda de que los hidrocoloides, reversibles o no, y los alginatos juegan un importante papel en la Odontología protética. La ligera superioridad habría de concedérseles a los hidrocoloides reversibles en el momento actual, mas los alginatos están conquistando la perfección que los hidrocoloides reversibles nos proporcionan de manera rutinaria. Efectivamente, estos productos representan un verdadero avance en el campo de los materiales dentales.

OXIDO DE CINC Y EUGENOL

Otro de los materiales usados para las impresiones por tiempos (impresiones corregidas) son los materiales de óxido de cinc eugenol. Poco se conoce acerca de sus propiedades físicas y químicas, no obstante el reciente trabajo de Copeland y Brauer (1954), el cual ha contribuido mucho al conocimiento de sus reacciones de endurecimiento o fraguado. Existen muchas marcas de este tipo de materiales en el mercado y cada una de ellas varía grandemente en su manipulación y comportamiento. Asgarzadeh (1954) ha estudiado este problema para determinar los requerimientos específicos de estos materiales, habiendo encontrado unas grandes diferencias en las propiedades físicas y químicas, así como en las posibilidades de reproducción fiel de las superficies orales, dureza, etc.

El material que se emplee debe ser aquel que disponga un intervalo más bien corto entre el tiempo inicial y final del fraguado; aun cuando haya profesionales que prefieran materiales de reacción lenta, mientras otros los elijan de rápida; pero es que, con un tiempo o plazo corto, las posibilidades de distorsión son menores. La pasta debe tener la fluidez adecuada y ha de reproducir con fidelidad todos los detalles del área deseada.

(Veinticinco referencias bibliográficas siguen a este trabajo.)

(*per* "Int. Dent. Jour.", vol. 4, n.º 5, 701.)