

COMPARACION DE LA REPRODUCTIBILIDAD DE DOS MATERIALES DE IMPRESION DE HIDROCOLOIDE IRREVERSIBLE. ESTUDIO "IN VITRO"*

Juan Carlos Palacios Ruíz, Alejandro Peláez Vargas

Palabras claves: Alginato, impresiones, troqueles.

RESUMEN

El hidrocoloide irreversible (alginato) es el material de impresión más comúnmente utilizado en la elaboración de modelos diagnósticos.

Este estudio comparó la seguridad en la reproductibilidad de dos alginatos: Jeltrate (Caulk, Co., USA) y Olympic (New Stetic Ltda., Colombia). Para ello se utilizó un modelo maxilar ideal con 12 dientes, al cual se le tomaron 12 impresiones con cada uno de los alginatos y luego se hizo el vaciado en yeso tipo IV. Sobre estos modelos se tomaron 8 mediciones con un microscopio de taller de indicación digital con una precisión de lectura de 0.001 mm.

Los resultados mostraron que no hay diferencia significativa entre los troqueles obtenidos de los dos tipos de alginato evaluados; aunque una diferencia significativa se encontró cuando se comparó la distancia intermolar entre el modelo maestro y los modelos de yeso. Los modelos vaciados fueron de dimensiones mayores que el modelo maestro.

* Investigación para optar al título de Odontólogo, CES, Medellín, 1994.

Asesores: José Fernando Meola de Fex, Especialista en Prótesis Periodontal, CES.

Angela María Franco, Magister en Epidemiología U. de A., Profesora CES.

Trabajo financiado por New Stetic, Guarne (Antioquia), Colombia.

ABSTRACT

Irreversible hydrocolloid (alginate) is the impression material used most commonly in making dental casts for diagnosis.

This study compared the reproductibility accuracy of Jeltrate (Caulk Co., USA) and Olympic (New Stetic Ltda., Colombia). A maxillary dentofrom with twenty-eight teeth was used as the master cast and twelve impressions were made with each material. The impressions were poured in type IV stone and eight lengths were measured in each cast, using a 0.001 mm precision light microscope with digital reading display.

Environmental conditions were strictly observed and an electromechanic mechanism designed to provide equal force while the tray was inserted and removed.

The results showed that there is no significant difference between dies obtained from both alginate materials evaluated, although a significant difference was noted when both stone cast were compared with the master cast in the intermolar distance. The stone casts obtained were greater in all measurements than the master cast.

INTRODUCCION Y REVISION DE LA LITERATURA

El uso del hidrocoloide irreversible en la actualidad se ha visto disminuido debido al desarrollo de

otros materiales con propiedades físicas y de manejo más efectivas, que además proporcionan troqueles más fieles. La fidelidad o precisión del troquel es la razón del uso de los materiales de impresión.

Todos los materiales de impresión parecen tener una precisión clínica aceptable¹.

El alginato es uno de los materiales de impresión más utilizados en odontología². Pero el uso de los hidrocoloideos irreversibles se ha relegado a la obtención de modelos diagnósticos y procedimientos de laboratorio.

El auge de la investigación sobre los alginatos fue entre 1946 y 1960. La mayoría de los estudios han sido realizados "in vitro", por lo cual es imposible cuantificar los verdaderos resultados "in vivo".

Condiciones como la saliva, la temperatura bucal y el potencial de rechazo del paciente frente a la técnica o las características físicas del material, son variables que no se tuvieron en cuenta en el presente estudio.

Sólo se ha reportado un estudio "in vivo", en el cual se tomaron todas las impresiones en un mismo paciente y se encontró que todos los modelos resultantes tenían dimensiones mayores, comparadas con las mediciones hechas directamente en la boca del paciente³. También es importante mencionar que no se ha realizado un estudio donde se midan los tres parámetros esenciales de un material de impresión odontológico, que son la citotoxicidad, la estabilidad dimensional y la fidelidad.

Las variables ambientales como la temperatura y la humedad relativa pueden causar distorsión, como también la producen la variación en la relación polvo/agua, el tiempo y la técnica de espátulado y el tiempo de almacenamiento antes del vaciado.

La obtención de modelos precisos demanda una atención estricta de detalles menores para hacer posible un modelo denso y duro proveniente de materiales de impresión tipo alginato².

La precisión de los troqueles obtenidos con los alginatos ha sido muy debatida. Se han encontrado

diferencias significativas cuando se comparan modelos hechos a partir de impresiones de hidrocoloide reversible. Pero los modelos producidos con material de impresión tipo poliéter son más exactos cuando se comparan con los de hidrocoloide reversible⁴. Lo anterior contrasta con lo observado en otro estudio donde se concluyó que las impresiones obtenidas con hidrocoloide reversible e irreversible son igualmente precisas⁵.

El propósito del presente estudio fue probar la precisión de dos tipos de alginato sobre un modelo ideal previamente preparado; los troqueles obtenidos se sometieron sólo a un estudio cuantitativo.

La importancia del presente estudio radica en la reducción de los costos cuando se utilizan materiales de impresión de hidrocoloide irreversible de fabricación colombiana y en la motivación para hacerlos cada día mejores, conociendo sus debilidades por medio de la investigación universitaria apoyada por los productores nacionales.

La hipótesis planteada fue: "No hay diferencia estadísticamente significativa entre las distancias medidas sobre los troqueles obtenidos a partir de impresiones de alginato Olympic (New Stetic Ltda.) y de alginato Jeltrate (Caulk Dentsply Inc.)".

MATERIALES Y METODOS

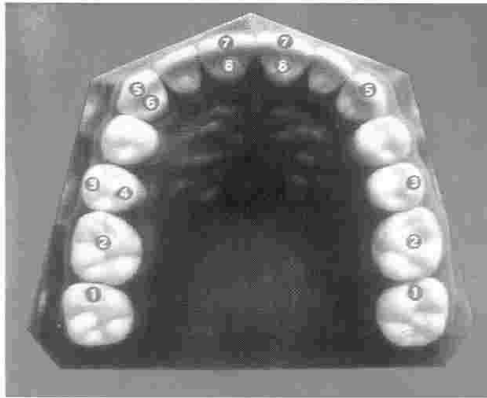
Como modelo maestro se utilizó un modelo ideal de estudio de dientes superiores, de la serie S561, fabricado por Columbia Dentoform Corporation (New York, USA.). La base es de material plástico y los dientes son de Ivorina.

Para establecer los puntos entre los que se medirían las distancias en los troqueles, se realizaron surcos guías de aproximadamente 1 mm. de diámetro por 1 mm. de profundidad.

La posición exacta de cada surco guía está expresada en el cuadro 1 y la figura 1.

**CUADRO 1
UBICACION DE LOS SURCOS GUIAS**

Incisivos centrales (11 y 21)	Tercio medio incisal. Tercio medio medio en lingual.
Canino superior derecho (13).	Punta de cúspide. Tercio medio medio en lingual.
Canino superior izquierdo (23).	Punta de cúspide.
Segundo premolar superior derecho (15)	Puntas de cúspides vestibular y lingual.
Primer premolar superior izquierdo (24)	Puntas de cúspides vestibular y lingual.
Primeros molares superiores (16 y 26)	Fosa central.
Segundos molares superiores (17 y 27)	Reborde marginal mesial.



LOCALIZACION DE LOS SURCOS HECHOS EN EL MODELO MAESTRO

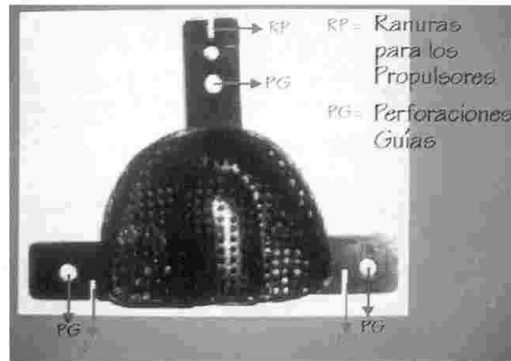
El modelo se fijó a una placa de acrílico transparente de 25 cm. x 25 cm. y de 9 mm. de espesor.

Para minimizar las diferencias en las condiciones de manejo de los dos materiales se elaboró sólo un portaimpresiones.

Para la obtención del portaimpresiones se utilizó una cubeta metálica perforada tipo COE tamaño

grande, a la cual se le soldó una platina de acero inoxidable de 12.5 cm. por 2 cm. en el área posterior.

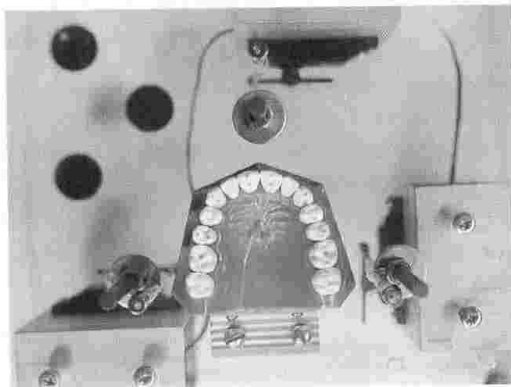
Además se adicionaron 3 perforaciones, de 6.3 mm de diámetro, una en el mango de la cubeta y las otras dos en la platina previamente soldada. Estas perforaciones sirvieron para controlar la posición del portaimpresiones durante la toma de las impresiones (figura 2).



PORTAIMPRESIONES

Buscando minimizar la variación en la fuerza y en la posición del portaimpresiones en el modelo maestro, se diseñó un sistema electromecánico que posiciona el portaimpresiones sobre el troquel con una presión igual y hasta el mismo nivel en sentido vertical.

Para lograrlo se instalaron 3 pines de acero de 6 mm. de espesor, colocados perpendicularmente al plano oclusal del modelo maestro así: uno en la porción anterior y dos en los ángulos posteriores, fijados a la placa de acrílico. La función de los pines era guiar el portaimpresiones, insertando los pines en las perforaciones de la cubeta (figura 3).



MODELO MAESTRO, VISTA SUPERIOR

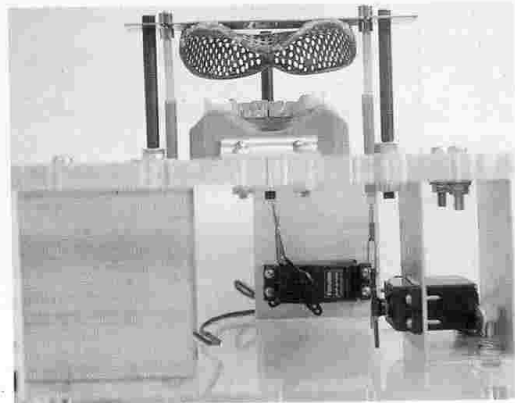
El portaimpresiones encaja por medio de unos ensamblajes con tres propulsores (Gold n´ rods Inc. USA.), colocados paralelamente a los pines guías, que son accionados cada uno por un servo de tracción indirecta FP-S148 (Futaba Corporation, Japón) (figura 4).

Cada servo proporciona un torque de 42 onzas/pulgada (3Kg.,cm.) a una velocidad de 60 grados/0.22 segundos.

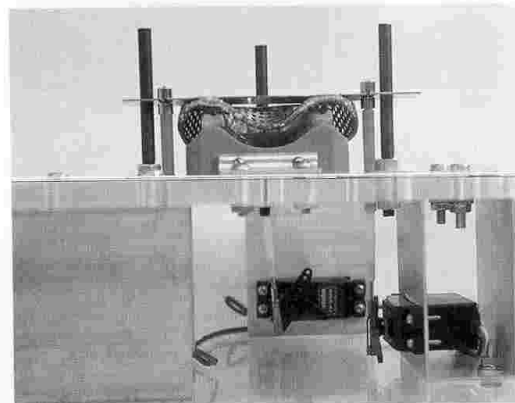
Los servos están conectados a un sistema receptor y a una fuente de corriente continua de 6 voltios. El mecanismo se activa por medio de un radio control FP-T2NBL (Futaba, Japón) con sistema

digital proporcional, utilizando el mismo canal para los 3 servos, lo que permite un funcionamiento sincronizado.

El sistema se ajustó para que siempre detuviera el portaimpresiones antes de llegar al modelo, dejando un espacio de 5 mm. para el material de impresión. (figura 5).



MODELO MAESTRO, VISTA POSTERIOR



PORTAIMPRESION EN POSICION, VISTA POSTERIOR

OBTENCION DE LA MUESTRA

Se hicieron un total de 12 modelos con impresiones de alginato Olympic y 12 modelos con impresiones de alginato Jeltrate.

Se estableció una temperatura de trabajo entre 23.0°C y 25.0°C, por medio de un acondicionador de aire. Y la humedad relativa ambiental se monitoreó con un higrómetro, vigilando que estuviera entre 40% y 60%.

Cada uno de los materiales se manipuló siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante con proporciones de peso. Se usó una báscula digital (Ohaus, USA) para tal fin.

El espatulado de los alginatos se hizo de manera manual.

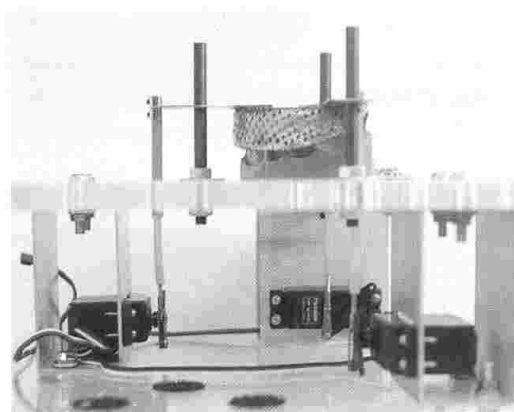
Luego de mezclado el material de impresión, un operador cargaba el portaimpresiones, mientras el otro colocaba una porción del mismo material sobre las superficies oclusales y bordes incisales del modelo maestro.

Una vez cargado el portaimpresiones, se ensambló en los pines guías y se engancharon los propulsores. El procedimiento de cargado y montaje del portaimpresiones tardó un tiempo promedio de 20 segundos.

Inmediatamente después se accionó el sistema electromecánico que posicionaba la cubeta sobre el modelo maestro (figura 6)

Las impresiones hechas con material Olympic se retiraron a los 5 minutos de haber empezado la mezcla (un promedio de 2 minutos después de terminada la gelificación).

Las impresiones con Jeltrate se retiraron luego de 6 minutos de haber iniciado el mezclado (también 2 minutos más después de terminada la gelificación).



PORTAIMPRESIONES EN POSICION, VISTA LATERAL

Para la remoción del portaimpresiones cargado se activó el sistema electromecánico en forma inversa (los servos giraron en sentido contrario), produciendo una expulsión de la cubeta en una trayectoria perpendicular al plano del modelo maestro; lo que se tradujo en un desalojo en un solo sentido.

Inmediatamente después del retiro de la impresión del troquel maestro se procedió al vaciado de la siguiente manera:

La proporción de agua/yeso se encontraba medida antes de retirar el portaimpresiones, para evitar retardo en el vaciado. Se agregaron 100 gr. de yeso tipo IV (Rubinnit) a 23 ml. de agua destilada, se espatularon manualmente durante 8 segundos, para incorporar los elementos, y luego se mezclaron durante 40 segundos en un mezclador al vacío (Whip Mix Co., Louisville, USA).

Luego de vaciada la impresión se depositó en un humidificador, un recipiente plástico de tapa hermética que mantiene una humedad relativa del 100%.

Cada troquel se dejó en el recipiente plástico durante una hora a partir del inicio de la mezcla del yeso antes de retirarlo de la impresión.

Cuando se terminó de obtener la muestra se recorrieron las bases de los troqueles, buscando homogeneidad en la superficie para una adecuada estabilidad durante el alineamiento en el microscopio.

La medición de la muestra se realizó en el laboratorio de metrología de la Universidad EAFIT de Medellín. Se utilizó un microscopio de taller con

indicación digital (Leitz, WM digital), con una precisión de lectura de 0.001mm.

Los modelos se alinearon en la misma posición en el microscopio por medio de los surcos de los rebordes marginales.

Se hicieron un total de 8 mediciones en cada troquel, incluyendo el modelo maestro, como se muestra en el cuadro 2.

CUADRO 2
DISTANCIAS MEDIDAS PARA CADA TROQUEL.

Distancia inter-reborde (A)	Entre puntos 1-1
Distancia interfosa(B)	Entre puntos 2-2
Distancia intrapremolar (C)	Entre puntos 3-4
Distancia interpremolar (D)	Entre puntos 3-3
Distancia intercanina (E)	Entre puntos 5-5
Distancia interincisiva (F)	Entre puntos 8-8
Distancia intracarina (G)	Entre puntos 5-6
Distancia intraincisiva (H)	Entre puntos 7-8

Para el análisis estadístico se hicieron comparaciones de los promedios de las mediciones así:

Entre los troqueles obtenidos por Jeltrate y Olympic
Entre los troqueles obtenidos con Jeltrate y el troquel maestro.

Entre los troqueles obtenidos con Olympic y el troquel maestro.

Se utilizó la prueba estadística t-Student con una confiabilidad del 95%.

Y la prueba de la varianza (ANOVA), cuando se analizaron los tres grupos simultáneamente, con una confiabilidad del 95%.

RESULTADOS Y DISCUSION

El propósito de la investigación fue comparar los troqueles de yeso obtenidos con Jeltrate y con Olympic.

Se utilizó yeso tipo IV y se procuró controlar todas las variables de manejo y las variables ambientales que pueden influir en el resultado final de los troqueles obtenidos con impresiones en hidrocoloide irreversible sobre un modelo de dientes de Ivorina y base plástica, para tratar de evitar el flujo de iones que podría aparecer si el modelo fuese de acero inoxidable u otro metal.

Los resultados mostraron que existen diferencias significativas en las medidas inter-reborde (A) e interfosa (B), cuando se comparan los doce modelos obtenidos con cada material de impresión (figura 7 y cuadro 3).

Pero estos hallazgos no son significativos o necesariamente inherentes a cada uno de los hidrocoloides irreversibles utilizados, debido a los múltiples factores ambientales y de manejo del material, que indudablemente pueden afectar el resultado final de los troqueles de yeso obtenidos.

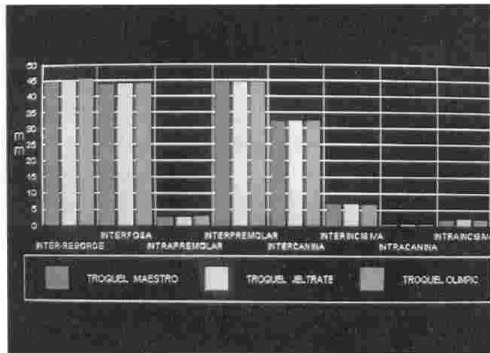
CUADRO 3
COMPARACION DE LOS VALORES PROMEDIO DE LAS MEDICIONES REALIZADAS EN
LOS TROQUELES OBTENIDOS CON JELTRATE, LOS OBTENIDOS CON OLYMPIC Y EL
TROQUEL MAESTRO (mm).

MEDIDA	TROQUEL MAESTRO	TROQUEL JELTRATE	D.S JELTRATE	TROQUEL OLYMPIC	D.S. OLYMPIC	P
Inter-reborde	44.790	44.956	0.091	45.057	0.125	0.000003+
Interfosa	43.514	43.606	0.149	43.788	0.354	0.001307+
Intrapremolar	2.619	2.599	0.149	2.643	0.114	0.251171
Interpremolar	44.124	44.212	0.084	44.198	0.333	0.000174+
Intercanina	31.873	31.930	0.062	31.902	0.101	0-176869
Interincisiva	6.418	6.360	0.129	6.342	0.160	0.252912
Intracanina	0.519	0.560	0.058	0.548	0.089	0.109402
Intraincisiva	1.807	1.880	0.171	1.821	0.189	0.697692

D.S.= Desviación Estándar.

+ DIFERENCIA ESTADISTICAMENTE SIGNIFICATIVA ($p < 0.05$).

p = Probabilidad.



COMPARACION DE LOS VALORES PROMEDIO DE LAS MEDICIONES REALIZADAS EN
LOS TROQUELES OBTENIDOS CON JELTRATE, LOS OBTENIDOS CON OLYMPIC
Y EL TROQUEL MAESTRO

Estos hallazgos son similares a los encontrados por Skinner y Hoblit⁵ y Rudd y col.²

Además, el mismo material de vaciado (yeso tipo IV) tiene un potencial de expansión higroscópica inherente a su fraguado, que no es controlable fácilmente⁶.

Sin embargo, estos resultados se inclinan hacia una marcada distorsión donde el volumen del material es mayor, corroborando lo encontrado por Harris³.

El Olympic mostró una mayor exigencia en la proporción de agua/polvo, que lo hace mucho más difícil de manejar cuando se usan proporciones en volumen tanto para el alginato como para el agua. La dificultad se debe a la variación de 15 gramos reportada por Craig y col. cuando se miden por volumen el polvo y el agua.

Al parecer, las características de la mezcla hacen el espatulado del alginato Olympic más exigente para el operador, debido a los 40 segundos de espatulado que éste requiere, mientras que el alginato Jeltrate ofrece 1 minuto para ser

espatulado, dando como resultado una consistencia más homogénea.

En general, los resultados corroboran la hipótesis nula: "No hay diferencia estadísticamente significativa entre las distancias medidas sobre los troqueles obtenidos a partir de impresiones de alginato Olympic (New Stetic Ltda.) y de alginato Jeltrate (Caulk Dentsply Inc.)".

Sólo se encontró una diferencia significativa en las medidas inter-reborde (A) e interfosa (B), pero el presente estudio no pudo concluir la verdadera razón de esa diferencia.

Una posible causa de esta diferencia puede ser la mayor contracción que sufren los materiales de impresión hacia su mayor volumen, causando una distorsión evidente.

Otra causa puede radicar en la fuerza y la velocidad de inserción y remoción del portaimpresiones durante la toma de la impresión. Aunque se mantuvieron en 126 onzas/pulgada (9Kg.,cm.) y 60 grados/0.22 segundos, dadas por el aparato diseñado para ese fin, existió la duda sobre si realizaba demasiada presión sobre el material durante su inserción y desalojo.

CONCLUSIONES

El método de laboratorio y la estandarización de la técnica de manejo de materiales de impresión usados en la investigación resultaron efectivos para demostrar si existen diferencias entre varios troqueles de yeso obtenidos con alginatos Olympic y Jeltrate.

Existió una diferencia significativa entre la medida inter-borde (A) e interfosa (B) de los troqueles de yeso obtenidos con los alginatos Jeltrate y Olympic, cuando se compararon entre sí y contra el troquel maestro.

Se obtuvieron troqueles de yeso de mayor tamaño que el troquel maestro con ambos materiales.

Desde el punto de vista de manejo se observó una mayor exigencia por parte del alginato Olympic, comparada con las facilidades de manejo del alginato Jeltrate, lo cual puede influir drásticamente en el resultado de los troqueles de yeso y la aceptación por parte del profesional.

BIBLIOGRAFIA

1. Mitchell, J.V., Damele, J.J.: Influence of tray design upon elastic impression materials. *J. Prosthet. Dent.* 23:51, 1970.
2. Rudd, K.D., Morrow, R.M., Bange, A.A.: Accurate casts. *J. Prosthet. Dent.* 5:21, 1969.
3. Harris, W.T.: Water temperature and accuracy of alginate impressions. *J. Prosthet. Dent.* 21: 613, 1969.
4. Sawyer, H.F., Sandrik, J.L., Neiman, R.: Accuracy of cast produced from alginate hidrocolloid impression materials. *J. Am. Dent. Assoc.* 93: 806, 1976.
5. Skinner, E.W., and Hoblit, N.E.: A study of accuracy of Hidrocolloid Impressions. 6:80, 1956.
6. Mahler, D.B. and Ady, A.B.: An Explanation for the Hygroscopic Setting Expansion of Dental Gypsum Products. *J.D. Res.* 39:578, 1960.

Dirección para correspondencia

Juan Carlos Palacios R.

Calle 27A Sur No. 47-50, Apto 103

Medellín, Colombia.