

UNIVERSIDAD DE BARCELONA - FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
POSTGRADO DE ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

# ESTUDIO DE RESINAS ACRÍLICAS AUTOPOLIMERIZABLES PARA LA CONFECCIÓN Y REPARACIÓN DE FERULAS OCLUSALES

STUDY OF SELF-CURING ACRYLIC RESINS FOR TO MAKE AND TO REPAIR OCLUSAL SPLINTS

por

JOAN SABRIÁ\* SARA FRADERA\*\* OLGA RUSTULLET\*  
JUDIT MASDEVALL\* MIQUEL CASTELLSAGUÉ\* DANIEL LLOMBART\*\*\*

BARCELONA

**RESUMEN:** En algunos signos y síntomas de la Disfunción Craneomandibular la realización de una férula de descarga es uno de los tratamientos indicados. Generalmente, en cualquiera de las técnicas de elaboración de las férulas de descarga se utiliza resina acrílica. El objetivo de este estudio es determinar cual de las resinas acrílicas autopolimerizables presenta las mejores propiedades para la confección y reparación de férulas oclusales. Se evaluaron ocho resinas acrílicas de las existentes en el mercado. Los parámetros evaluados fueron: la facilidad en la manipulación con la técnica de *sal/pimienta* y de *rodete*, el tiempo de trabajo y polimerización, la contracción, la porosidad y brillantez u opacidad de la superficie de la férula. Los resultados indicaron que las férulas realizadas con la técnica de rodete presentan una menor porosidad y un aspecto más cristalino. Se recomienda terminar el proceso de polimerización en una unidad de presión y temperatura para evitar la presencia de poros. Para la reparación de una férula antigua es necesario poca cantidad de resina y con un bajo tiempo de plasticidad.

**PALABRAS CLAVE:** Resina, férula, oclusión.

**ABSTRACT:** In some Temporomandibular Disorders, occlusal splints are indicated. Generally, hard acrylic resin is used to make these dispositives. The present study was conducted to determine which self-curing acrylic resin is the best for to repair, to adjust and to make splints. Eight self-curing acrylic resins were included in this trial. The following parameters were evaluated: easiness of manipulation by mixed methode and by the application of alternative layers of powder and liquid, working time, curing time in environment and in an hydraulic pressure curing unit, contraction, porosity and brightness or opacity of occlusal surface. The results show that, splints maked by alternative layers of powder and liquid are much porous and less brilliant than the others maked by powder and liquid mixed in the required ratio. Self-curing materials doesn't require extern hot to start the curing reaction, in spite of this, we recommended to finish the process in an hydraulic pressure curing unit, to avoid air bubbles and to get optimum properties.

**KEY WORDS:** Acrylic resin, splint, occlusion.

## INTRODUCCIÓN

Las férulas oclusales son unos aparatos removibles que se ajustan a las superficies oclusales de todos los dientes de una arcada, superior e inferior, creando un contacto oclusal preciso con los dientes de la arcada antagonista<sup>(1)</sup>.

Las férulas de descarga pretenden conseguir temporalmente una posición articular más estable orto-

pédicamente. También se emplean para introducir un estado oclusal óptimo que reorganice la actividad refleja neuromuscular<sup>(1)</sup>.

Estos dispositivos generalmente están realizados de material acrílico duro, termocurables y autocurables. Las principales características de dicho material en la confección de férulas son: la estabilidad dimensional, resistencia a la abrasión, dureza y un alto brillo.

Además, estos materiales poliméricos deben

(\*) Profesor Asociado.  
(\*\*) Postgrado de ATM.  
(\*\*\*) Profesor Titular.

cumplir las propiedades físicas, químicas, mecánicas y biológicas que especifica la *American Dental Association*, A.D.A.<sup>(2-3)</sup>:

1. Biocompatibilidad. No deben ser tóxicos ni irritantes.
2. Afectación por los fluidos orales mínima.
3. Resistencia al impacto.
4. Dureza, buena resistencia a la abrasión, de forma que el material no se desgaste perceptiblemente, sino que mantenga un alto grado de brillo.
5. Módulo de elasticidad alto.
6. Manipulación simple.
7. Ausencia de cambios dimensionales.
8. Adhesión fuerte a las resinas «antiguas» en caso de reparaciones.

En el caso de las resinas acrílicas *autocurables*, es imprescindible que además cumplan con los siguientes requisitos:

1. Polimerización completa en medio ambiente.
2. Insípidas e inodoras.
3. Fluidez adecuada para poder reproducir detalles anatómicos fácilmente.

Todas las resinas acrílicas se suministran en forma de polímero polvo y un monómero líquido y están compuestas por diversas sustancias (tabla 1).

La reacción de fraguado de estos materiales es compleja; así, cuando se pone en contacto el polvo con el líquido se produce una reacción física entre el monómero y las esférulas del polímero. Inicialmente la masa es «arenosa», seguidamente se vuelve adhesiva y filamentosa, para pasar a una fase plástica<sup>(4)</sup>. En este periodo la mezcla tiene la consistencia justa para ser manipulada. Por último, la masa se vuelve elástica y no permite ser moldeada.

Las propiedades de estos materiales pueden ser modificadas por la técnica de polimerización empleada, ya que influye en la porosidad del material, grado de polimerización, grosor de la prótesis, etc<sup>(5)</sup>.

La polimerización *a temperatura ambiente* de las resinas acrílicas autocuradas, es incompleta porque queda más cantidad de monómero libre, lo que condiciona un menor peso molecular, una mayor flexibilidad y una menor resistencia. A la *temperatura de cocción* de las resinas, la estabilidad dimensional es mejor ya que no intervienen altas temperaturas, evitando el acúmulo de tensiones internas y de grandes

cambios térmicos. En cambio, el color es peor debido a la necesidad de utilizar como activadores para su polimerización las aminas terciarias que son muy reactivas<sup>(5)</sup>.

### Confección de férulas

Las férulas oclusales pueden realizarse directamente en boca, *método directo*, o en modelos de estudio, es decir, *indirecto*.

Las ventajas y desventajas de ambos métodos son contradictorias<sup>(6)</sup>; la elección depende de cada caso particular. Por regla general se le atribuyen peores resultados al método directo; debido, a la deficiente solidez del material endurecido a temperatura ambiente. De todas formas existen numerosos casos en los que se hace necesaria la aplicación del método directo, como por ejemplo en reparaciones de férulas perforadas o en fracturas de alguno de los flancos.

El *método directo* tiene ventajas por todos conocidas: es rápido, económico, gran comodidad para el paciente y posibilidad de retoques *in situ*.

En cuanto al *método indirecto*, existen varias opciones para confeccionar una férula oclusal. Una de las más empleadas consiste en realizar un patrón de la férula en cera que después se enmufla y se procesa en resina acrílica tratada al calor. Otro método consiste en realizar la férula directamente sobre el modelo articulado, colocando líquido y polvo de la resina en el modelo de yeso. También se puede fabricar una férula oclusal mediante la termoadaptación de una lámina de metacrilato al modelo, con un aparato de presión o de vacío, y añadiendo resina acrílica hasta configurar la cara oclusal indicada<sup>(1)</sup>.

El tipo de resina acrílica seleccionada para la realización de la férula debe cumplir con las características específicas de transparencia, polimerización completa en medio ambiente, fácil manipulación y tiempos de trabajo y curado adecuados.

### Objetivo

El objetivo de este estudio es determinar cual de las resinas acrílicas autopolimerizables presenta las mejores propiedades y características para la realización, reparación y ajuste de férulas oclusales.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para la confección de las férulas, se utilizaron ocho resinas acrílicas autopolimerizables translúcidas existentes en el mercado (tabla 2).

Con una aleación metálica de Zinc, Aluminio, Manganeso y Cobre (Z 421 de Aleaciones Alavasas®) se colaron unos modelos de la arcada superior e inferior obtenidos por impresión de silicona (Optosil®) de un Fantomas. La dureza de la aleación nos garantizaba la inalterabilidad de los modelos por su

constante manipulación en la confección de las férulas.

Los modelos fueron montados en PIM (posición de máxima intercuspidad) en un articulador semi-ajustable (Dentatus®). Las férulas se realizaron con una plancha de metacrilato delgada y rígida que era termoadaptada al maxilar superior mediante un aparato de presión al vacío. Seguidamente, se aumentaba el puntero del articulador unos 3 mm. y se agregaba

POLVO	LIQUIDO
Polimetacrilato de metilo (perlas)	Metacrilato de metilo (monómero)
Peróxido de benzoilo (catalizador)	Hidroquinona (inhibidor)
Ftalato de butilo (plastificante)	Dimetil p-toluidina (activador)
Dióxido de Titanio, rojo Cadmio (pigmentos)	Dimetacrilato de etilenglicol (ag. entrecruzador)

TABLA 1  
Composición de las resinas acrílicas

Resina Acrílica	Casa comercial
Forestacryl ®	Forestadent
Duralay ®	Reliance
Orthoresin®	Dentsply
Jet Repair Acrilic ®	Lang
Biocryl®	Ortoteam
Orthocryl®	Dentaurum
Paladur®	Kulzer
Vertex®	Dentimex

TABLA 2  
Resinas acrílicas en estudio.

	Técnica recomendada	Dosificación	Tiempo de mezcla	Tiempo de manipulación o plasticidad. (Trabajo)	Polimerización a Tª ambiente	¿Recomienda polimerización a presión ?	Temperatura de polim. a presión	Presión	Tiempo de polimer. a presión
ORTHORESIN® Dentsply	Sal /pimienta					SI	45° / 50°C	2 bars	8/10 min
VERTEX® Dentimex	Rodete	Polvo/liq. Partes/volum 2,5/1	20 seg.	5 minutos		SI	45° / 55°C	2,5 bars	10 min.
PALADUR® Kulzer	Rodete	5 grs/ 3 ml.	15 seg.		9 a 12 min.	SI	55°C	2 barías	10 min.
FORESTACRYL ® Forestadent	ORTOD: Sal / pimienta PROT.FIJA Rodete	Polvo/liq. 2 partes/ 1				SI	30°/35° C	2 ó 2,5 bars	15 min.
JET REPAIR ACRILIC LANG® Lang	Sal / pimienta				6 a 8 min.	SI		2 bars	10 min.
DURALAY® Reliance	Sal / pimienta y Rodete								10 min.
BIOCRYL® Ortoteam	Sal/ pimienta y Rodete	Polvo/liq 10partes/ 4		Depen- de del medio ambiente	6 a 8 min.	SI	45°C	2 bars	20 min.
ORTHOCRYL® Dentaurum	"Rociado" "Moldeado"	Povo/ liq. 2,5/ 1			10 min.	Depende	35°/45° C	2,2 barías	25 min.

TABLA 3  
Recomendaciones según fabricante.

- Técnica de manipulación.
- Tiempo de trabajo.
- Tiempo de polimerización en medio ambiente y a presión.
- Contracción de polimerización.
- Porosidad.
- Aspecto de la superficie.

**TABLA 4**  
Parámetros evaluados

*Técnica sal y pimienta:* Jet R. Lang®, Orthoresin®

*Técnica rodete:* Vertex®, Paladur®

*Ambas técnicas:* Duralay®, Biocryl®, Forestacryl®, Orthocryl®

**TABLA 5**  
Técnica de manipulación de las resinas acrílicas.

Tiempo Polimerización en Medio Ambiente	Resina Acrílica	Técnica de Manipulación	
		Rodete	Sal y pimienta
5 minutos:	Duralay®	FÁCIL	DIFÍCIL
	Paladur®	FÁCIL	
	Jet Repair Lang®		MUY FÁCIL
	Biocryl®	FÁCIL	FÁCIL
	Vertex®	RÉGULAR	
20 minutos:	Orthoresin®		RÉGULAR
	Forestacryl®	FÁCIL	FÁCIL
30 minutos:	Orthocryl®	FÁCIL	RÉGULAR

**TABLA 6**  
Dificultad en la técnica de manipulación.

ESCALA PARA VALORAR EL TIEMPO DE PLASTICIDAD	RESINAS
< 5 minutos: bajo	FORESTACRYL®    aceptable
5-10 minutos: aceptable	DURALAY®        bajo
10-15 minutos: alto	ORTHORESIN®    aceptable
>15 minutos: muy alto	JET R. ACR. LANG®    aceptable
	ORTHOCRYL®      aceptable
	PALADUR®        muy alto
	VERTEX®         bajo
	BIOCRIL®        aceptable

**TABLA 7**  
Tiempo de Trabajo.

**Tiempo de polimerización**

Medio ambiente    Presión

Forestacryl®	20 minutos	15 minutos
Duralay®	5 minutos	10 minutos
Orthoresin®	15 minutos	8-10 minutos
Jet R. Lang®	15 minutos	10 minutos
Biocryl®	15 minutos	20 minutos
Orthocryl®	30 minutos	25 minutos
Paladur®	10 minutos	10 minutos
Vertex®	15 minutos	10 minutos

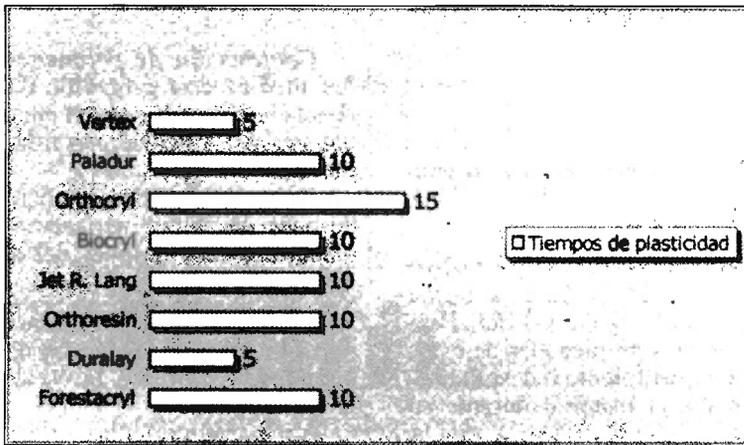
**POROSIDAD DE LAS MUESTRAS DE RESINA**

Medio ambiente    Presión

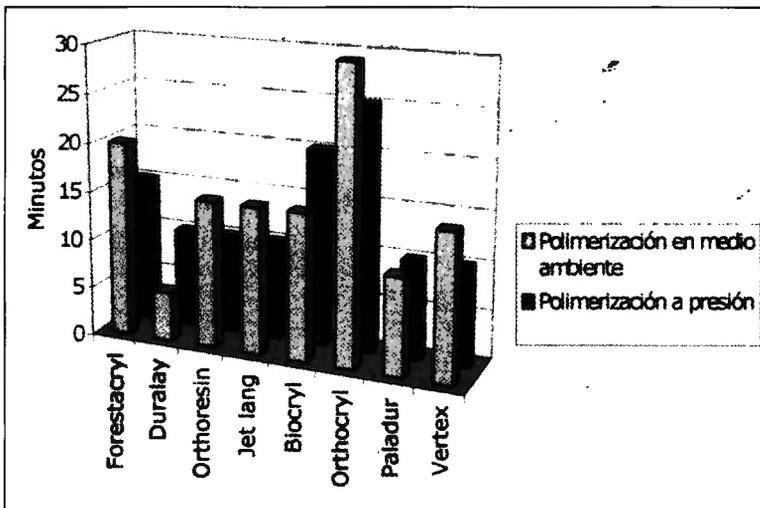
Forestacryl®	moderada	nula
Duralay®	bajo	baja
Orthoresin®	baja	nula
Jet R. Lang®	moderada	baja
Biocryl®	moderada	baja
Orthocryl®	moderada	nula
Paladur®	alta	nula
Vertex®	baja	nula

**TABLA 8**  
Tiempo de manipulación.

**TABLA 9**  
Porosidad de las muestras de resina.



**GRAFICA 1**  
Tiempos de plasticidad.



**GRAFICA 2**  
Tiempo de polimerización de las resinas en medio ambiente y a presión.

la resina en estudio sobre la plancha adaptada, según técnica recomendada por el fabricante.

Las técnicas empleadas fueron la de *rodete*, que consiste en la premezcla de los componentes de la resina en un recipiente y la realización de un rodete que se adapta a la plancha y la técnica de *sal y pimienta* que consiste en agregar por capas el líquido y el polvo alternativamente. Cuando el grosor de resina era suficiente se hacía contactar con el modelo antagonista y se terminaba la férula mediante el curado a presión y temperatura (tabla 3).

Se emplearon ambas técnicas para la confección de férulas en aquellos casos en que la resina lo permitía. Para realizar el desbastado de forma rápida, se pinceló la superficie oclusal de las férulas con tinta china, y una vez seca, se recortó el acrílico con una pieza de mano y fresa hasta suavizar los contornos y conseguir los puntos de oclusión necesarios. Las férulas fueron pulidas con una suspensión de piedra pómez molida muy finamente en agua y una rueda de fieltro.

## Parámetros evaluados

Se monitorizaron los siguientes parámetros para cada resina (tabla 4).

**Técnica de manipulación:** el técnico que realizó todas las férulas evaluó la manipulación de la resina según la escala: muy fácil, fácil, regular y difícil. Para ello se consideraron diferentes propiedades de estos materiales, entre ellas el escurrimiento o desplome y la consistencia que tomaba el material durante su manipulación.

**Tiempo de trabajo:** el tiempo de plasticidad se midió en minutos con una escala, diseñada según la especificación nº 12 de la A.D.A.: la masa debe ser moldeable durante 5 minutos por lo menos.

< 5 minutos..... bajo tiempo de trabajo

5-10 minutos... aceptable

10-15 minutos. alto

>15 minutos.... muy alto

**Tiempo de polimerización en medio ambiente y a presión:** el tiempo de curado de cada una de las resinas se valoró en minutos, tanto en medio ambiente (22 °C) como a presión y temperatura indicadas por el fabricante.

Para la valoración de este parámetro, se confeccionaron unos pequeños moldes circulares de silicona con un grosor y diámetro similares a una moneda de cien pesetas; así se pudo colocar siempre la misma cantidad de resina acrílica.

La polimerización en medio ambiente se controló a los 5, 10, 15, 20, 25 y 30 minutos, mediante una sonda de exploración del nº 23. Se consideró el endurecimiento completo de la resina cuando la sonda no penetraba en el material. Los tiempos de polimerización a presión eran facilitados por el fabricante (ver Tabla 3).

**Contracción de polimerización:** la contracción fue medida con galgas de 0.01 mm., teniendo en cuenta la distancia entre el puntero incisal y la platina incisiva del articulador con la férula montada en el modelo superior.

Se realizaron dos mediciones: inmediatamente después de la polimerización de las férulas en la presurizadora y después del desbastado.

**Porosidad:** se evaluó visualmente la presencia de poros internos en las férulas después de pulidas y en las muestras de resina. La escala empleada para medir la variable fue:

0 = porosidad nula

1 = porosidad baja

2 = porosidad moderada

3 = porosidad alta

**Aspecto de la superficie:** se analizó la superficie de la férula después del pulido mediante inspección visual. Se consideró la transparencia, si era brillante u opaca.

## RESULTADOS

Se realizaron un total de 12 férulas, ya que algunas resinas permitían ser trabajadas con ambas técnicas: *sal/pimienta* y en *rodete* (Tabla 5).

Los resultados según los parámetros evaluados fueron los siguientes:

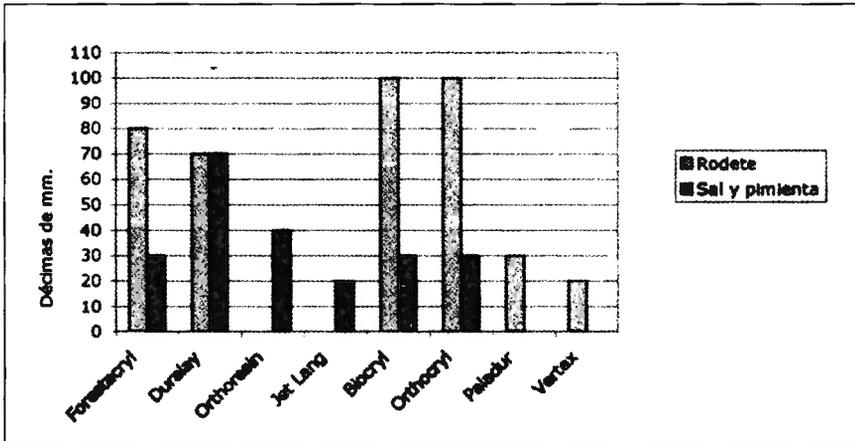
### 1. Técnica de manipulación

En la Tabla 6 se observa la dificultad en la manipulación contrastado con el tiempo de polimeriza-

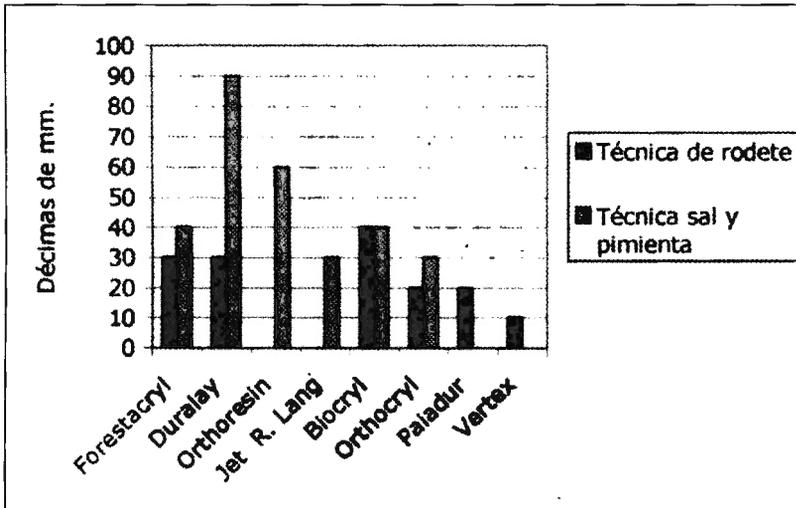
ción en medio ambiente.

### 2. Tiempo de plasticidad o trabajo

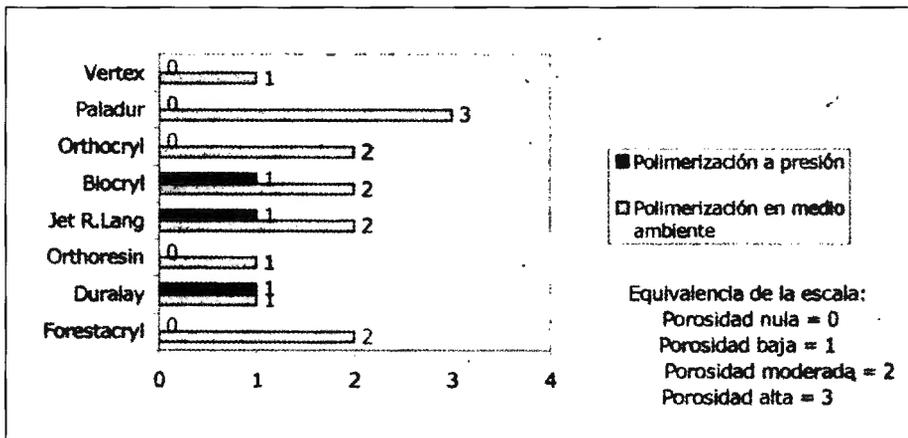
El tiempo de plasticidad, según la escala aplicada (Tabla 7), indica que el 62,5 % de las marcas estudiadas presentan tiempos aceptables, el 12,5 % tiempos elevados y el 25 % tiempos bajos. Entre estos últimos debemos destacar las marcas Duralay ® y Vertex ® (Gráfica 1).



GRAFICA 3  
Contracción de polimerización antes del desbastado de las férulas.



GRAFICA 4  
Contracción de polimerización después del desbastado de las férulas.



GRAFICA 5  
Porosidad de las muestras de resina.

### 3. Tiempo de polimerización

Parece lógico pensar que el tiempo de polimerización de las resinas en medio ambiente sea más elevado que el tiempo de curado en presurizadora. Generalmente es así; sin embargo, en nuestro estudio hemos encontrado que las marcas Duralay® y Biocryl® poseen tiempos de polimerización en medio ambiente inferiores que los de polimerización a presión (ver Gráfica 2 y Tabla 8).

### 4. Contracción de polimerización

Todas las resinas acrílicas presentan contracción al polimerizar. En este estudio se han comparado los valores de contracción antes y después del desbastado de la férula (ver Gráfica 3 y 4). Los valores elevados de contracción antes del desbastado son debidos a un excedente de resina; una vez eliminado dicho excedente los valores caen súbitamente. Sin embargo, las resinas Duralay® y Orthoresin® permanecen con altos rangos de contracción con la técnica de *sal y pimienta*.

También podemos observar que en la técnica de *sal y pimienta* la contracción de polimerización es

superior que en la técnica de *rodete*.

### 5. Porosidad

En cuanto a la porosidad de las muestras acrílicas curadas en aparato de presión y temperatura (ver Tabla 9 y Gráfica 5), a excepción de la marca Biocryl®, Jet Repair Acrilic® y Duralay®, el resto de resinas analizadas presentan rangos de porosidad nulos (valor 0).

La porosidad final de las férulas después del desbastado se representa en la Gráfica 6. En esta ilustración se discrimina la porosidad según la técnica de realización de la férula. En líneas generales, podemos decir que con la técnica *sal y pimienta* el material se presenta más poroso.

### 6. Aspecto de la superficie de las férulas

En la Gráfica 7 podemos observar los resultados de la inspección visual de la superficie de las férulas. Parece ser que en la técnica de *sal y pimienta* las superficies se presentan menos transparentes, más rugosas y opacas.

## DISCUSIÓN

La *técnica de manipulación* de las resinas estudiadas, en la mayoría de los casos, se presenta fácil; sin embargo hemos constatado, según nuestra experiencia, que la técnica de *sal y pimienta* presenta cierta dificultad en la manipulación clínica. El operador que la utilice debe estar adiestrado y familiarizado con la misma. A pesar de ello, destacamos la gran facilidad de la resina Jet Repair Acrilic Lang® con la técnica de *sal y pimienta* (ver Tabla 6).

En cuanto al *tiempo de plasticidad o trabajo* (ver Gráfica 1) es interesante resaltar que en un tiempo de trabajo de 5 minutos nos puede ser útil en los casos de reparaciones y adaptaciones de férulas por método directo. Por lo tanto, las resinas Duralay® y Vertex® nos permiten reducir el tiempo invertido en el trabajo de reparar una férula.

El *tiempo de polimerización* de la mayoría de las resinas es más elevado en medio ambiente que si se cura en presurizadora. Sin embargo, la resina Duralay® y Biocryl® poseen tiempos de polimerización en medio ambiente inferiores a los de polimerización a presión (ver Gráfica 2). Esto puede ser debido a la cantidad y calidad de amina terciaria en su composición que actúa como acelerador de la reacción.

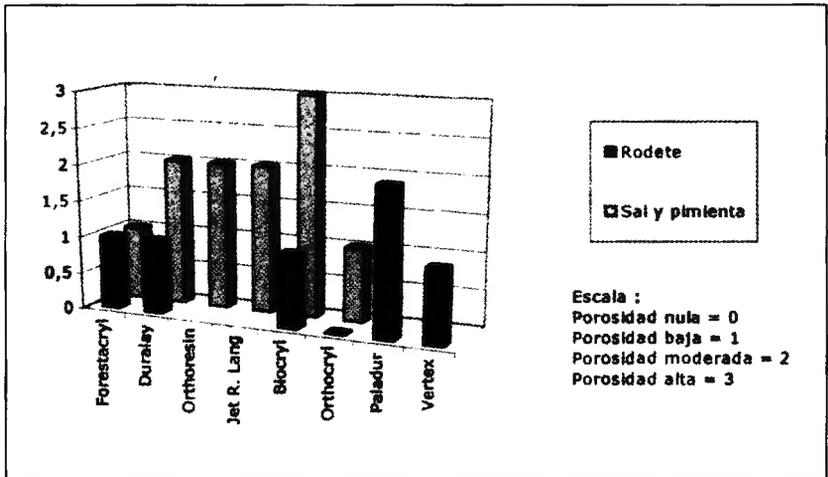
Todas las resinas acrílicas al polimerizar experimentan una *contracción de polimerización*. En teoría, es debido a que el metacrilato de metilo sufre una contracción lineal de un 6 % ó 7 %. En este estudio hemos visto que la contracción de polimerización en la técnica de *sal y pimienta* es mayor que en la de *rodete*. En cierto aspecto, coincidiríamos con McNA-

MARA<sup>(7)</sup>, que ha encontrado que la remoción de los aparatos hechos de acrílico autopolimerizable mediante la técnica de *sal y pimienta* es más difícil. Este acrílico se presenta mucho más rígido y por lo tanto no se desprende fácilmente de la dentición. La elevada contracción de polimerización que hemos encontrado con esta técnica también podría explicar este hallazgo.

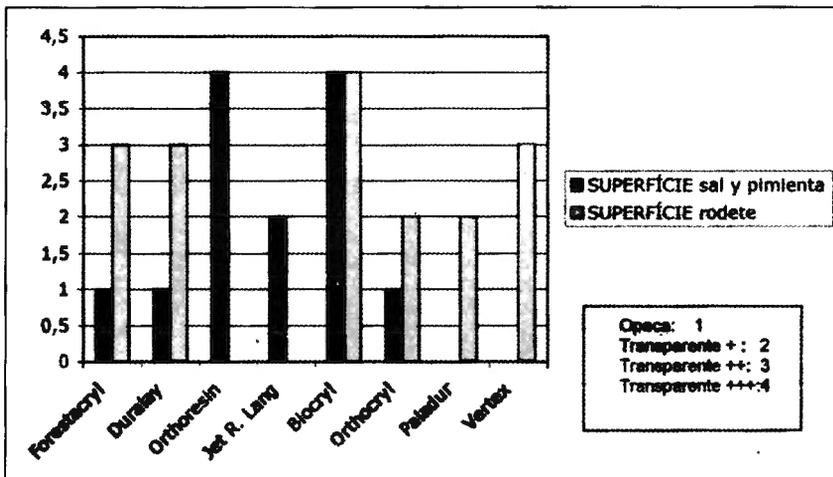
Precisamos que, a pesar de hallar una mayor contracción de polimerización con la técnica de *sal y pimienta*, cabría plantearse el hecho de que en las resinas premezcladas (técnica de *rodete*) la cantidad de masa no es controlada, quedando siempre un sobrante. Si la contracción de polimerización es proporcional a la masa, y contáramos con la contracción de ese sobrante de resina, probablemente los valores entre ambas técnicas se nivelarían.

Respecto a la *porosidad*, a excepción de las resinas Biocryl®, Jet Repair Acrilic Lang® y Duralay®, el resto de materiales estudiados presentan rangos de porosidad nulos (0) cuando el proceso de curado ha tenido lugar en un aparato de presión y temperatura. Según la literatura<sup>(3)</sup> la porosidad de los acrílicos autocurados puede ser menor si se polimeriza bajo una presión hidráulica de 250 KN/m<sup>2</sup> y a una temperatura de 40-45 °C, hecho que podemos confirmar en este estudio.

También podemos observar que en la técnica de *sal y pimienta* el material es más poroso. Probablemente la alternancia del polvo y el líquido propicia el atrapamiento de aire entre capa y capa, dando como



GRAFICA 6 Porosidad final de las férulas.



GRAFICA 7 Valoración del aspecto de las superficies: brillantez u opacidad.

resultado un material poroso. Contrariamente, la mezcla de los componentes en la técnica de *rodete*, permite homogeneizar la masa y disminuir el aire dentro del material. La porosidad no es deseable ya que reduce las propiedades físicas y mecánicas del material y provoca la retención de placa en la superficie del aparato, imbibición y sorción acuosa.

La polimerización de las férulas a presión es más completa, por lo tanto, disminuye la porosidad, mejora las propiedades mecánicas y físicas de la resina.

En la Gráfica 2 podemos observar que las resinas polimerizadas *en medio ambiente* presentan una gran cantidad de poros. Evidentemente, el motivo de esto no se puede atribuir a una sola causa, sino que se debe tener en cuenta la técnica de manipulación, la falta de homogeneidad en la masa plástica, la ausencia de

presión y temperatura en el curado, etc.

El riesgo de monómero residual, en el curado a *temperatura ambiente*, es mucho más elevado que en la polimerización a presión, lo que genera varios problemas. Por un lado, este monómero produce el ablandamiento del acrílico dando como resultado un material de baja resistencia o dureza. Por otro lado, en algunos pacientes, el monómero residual puede provocar sensibilizaciones, éstas aparecen inmediatamente después de la colocación de la férula o prótesis. La presencia de reacciones al cabo de cierto tiempo nos debe hacer sospechar en algún otro tipo de patología, pues el monómero residual se va disolviendo gradualmente con los fluidos orales y desaparece rápidamente (17 horas).

## CONCLUSIONES

La gran variabilidad de resultados de este estudio dificulta la elección de una resina determinada. Sin embargo, a nuestro criterio podemos decir que:

1. Algunas propiedades de las resinas prevalecen en detrimento de otras, por tanto, la elección del material dependerá del criterio y prioridades del operador.

2. Las indicaciones que el fabricante sugiere tienen una gran importancia para la correcta manipulación de las resinas acrílicas.

3. La terminación del proceso de polimerización de las resinas en una unidad de presión hidráulica y temperatura disminuye notablemente la porosidad de las férulas.

4. La mezcla cuidadosa de los componentes de la resina, evitando siempre el atrapamiento de burbujas de aire en la masa, permite disminuir la presencia de poros en las férulas.

5. La resina Duralay® presenta una baja contracción de polimerización con la técnica de rodete, una fácil manipulación y sobretodo, destaca su bajo tiempo de plasticidad (5 min.). todo ello, le confiere a este material las características adecuadas para su uso en reparaciones y adaptaciones de férulas.

**Correspondencia:**  
Dr. Daniel Llompart  
Gran Vía, 535  
08011 Barcelona

## BIBLIOGRAFÍA

1. J.P. OKESON. Oclusión y afecciones temporomandibulares. Ed. Mosby/Doyma libros. Madrid 3ª edición. 1995.
2. R.W. PHILLIPS. Ciencia de los materiales dentales. Editorial Interamericana McGraw-Hill. 9ª edición. Madrid. 1993.
3. E.C. COMBE. Materiales dentales. Ed. Labor. Barcelona. 1990.
4. BERNARD G. N. SMYTH. Utilización clínica de los materiales dentales. Ed. Masson. Barcelona. 1996.
5. JOSÉ M. VEGA DEL BARRIO. Materiales en odontología, fundamentos biológicos, clínicos, biofísicos y físico-químicos. Ed. Avances Médico Dentales S.L. Madrid. 1996.
6. T. HIRASAWA, S. HIRABAYASHI. Una perspectiva general de los diferentes materiales de rebase protésico y su clasificación desde el punto de vista de la composición del material (I). Quintessence (ed. Española). 1992; Vol. 5. Número 1: 48-56.
7. JAMES A. McNAMARA, JR WILLIAM L. BRUDON. Tratamiento ortodóncico y ortopédico en la dentición mixta. Ed. Needham Press. Edición castellana. USA. 1995.