

CREACIÓN DE UNA MUFLA ESPECIAL PARA CONFORMADOR ORBITARIO CON MANGO.

PRIMERA PARTE

Estudio de la resistencia compresiva de la cámara de moldeo en la confección de un conformador orbitario con mango utilizando una mufla de stock para prótesis ocular.

Autor: Dr. Carlos Cabrera

Docente grado 1 honorario, Servicio de Prótesis Buco Maxilo Facial

Facultad de Odontología (UDELAR).

Sumario:

- 1) Conformador orbitario : definición.
- 2) Conformador orbitario con mango.
- 3) Mufla utilizada en su procesamiento.
- 4) Análisis de su puesta en mufla.
- 5) Problemas de una cámara de moldeo carente de resistencia compresiva.
- 6) Mecanismos de compensación.
- 7) Conclusiones.
- 8) Bibliografía.
- 9) Agradecimientos.

1) Conformador orbitario : definición.

El conformador orbitario es un dispositivo que se realiza en acrílico transparente microparticulado especial para prótesis ocular, que va a ocupar total y plenamente la cavidad anoftálmica.

Este dispositivo acondicionará a dicha cavidad para recibir a una futura prótesis ocular individual de aspecto similar al ojo sano.

El material mencionado con el cual se confecciona, su procesado cuidadoso, y su altísima terminación superficial, asegura su total biocompatibilidad, estando libre de todo agente irritante para los tejidos de dicha cavidad.

Es entonces un pilar fundamental en el comienzo de la rehabilitación de una persona que presenta una ausencia o pérdida parcial o total del globo ocular.

Pudiendo ser este defecto ocular, de etiología congénita, es decir presente desde el nacimiento, o adquirida. Esta última puede ser a su vez por un episodio traumático o como consecuencia de un procedimiento quirúrgico de exéresis de la patología tumoral.

Estos pacientes alcanzarán posteriormente con su prótesis ocular una verdadera rehabilitación bio-psico- social, siempre en un marco de trabajo en equipo multidisciplinario.

2) Conformador orbitario con mango.

Podemos clasificar de diversas formas a los distintos tipos de conformadores, sin embargo, no entraremos a describir cada uno de ellos, pues no es el objetivo de este trabajo.

Centraremos el desarrollo del tema en un tipo particular, denominado conformador orbitario con mango que se muestra a continuación (Fig. 1).



Fig. 1. Conformador orbitario con mango (nótese el punto negro de referencia que indica el sector superior)

El mango de este conformador tiene una ubicación anterior, a nivel de la apertura palpebral con una orientación de atrás hacia adelante y de arriba hacia abajo, con un recorrido curvilíneo, cumpliendo una serie de funciones.

Por un lado sirve para la manipulación del dispositivo por parte del paciente, garantizando seguridad en el manejo, colocación, retiro, y limpieza del mismo.

Las estructuras palpebrales en esta etapa del tratamiento permanecen bajo una cobertura de gasa, que las protege de la suciedad ambiental. La gasa es mantenida sobre la piel mediante cintas adhesivas de uso médico, no irritantes.

Este recubrimiento de gasa ejerce sobre el mango del conformador una presión positiva, que empuja al mismo contra el fondo de la cavidad anoftálmica.

Finalmente el mango es utilizado por el paciente para realizar los ejercicios periódicos que implican ejercer presión contra el fondo de la cavidad y movimientos ligeramente rotatorios.

Por lo tanto la ubicación, dirección, volumen y morfología del mango del conformador deberá garantizar que estas funciones se cumplan, permitiendo así, lograr la acción terapéutica del dispositivo.

Sin embargo es justamente el mango del conformador un aspecto muchas veces problemático en la puesta en mufla de este conformador.

Dado que deberá procesarse en acrílico termocurable, será necesario utilizar para ello obligatoriamente un procedimiento de puesta en mufla.

3) Mufla utilizada en su procesamiento.

El protesista buco maxilo facial y el laboratorista especializado en la misma disciplina, deben utilizar técnicas, materiales y equipamientos específicos para cada distinto tipo de prótesis.

Para el caso concreto del conformador orbitario con mango es habitual la utilización de una mufla de stock especial para prótesis ocular.

Dicha mufla si bien no es común en nuestro medio, lo es en otros mercados regionales siendo posible adquirirla a nivel comercial, por ello se consideran muflas de stock.

En la figura 2, podemos encontrar los distintos componentes de esta mufla.



Fig. 2. Mufla de stock para prótesis ocular, a la izquierda contraparte, a la derecha parte (con una guía interna tallada). Sistemas de posicionamiento (pinos), y cierre (tornillos)

Dicha mufla está compuesta de una parte y una contraparte simétricas entre sí, cuyas cavidades útiles se asemejan a un cono a vértice truncado.

Teniendo una abertura mayor la contraparte con respecto a la parte.

Estos dos componentes (parte y contraparte) se relacionan entre sí por elementos de posicionamiento (pinos) que se correlacionan con cavidades guías (perforaciones) en el componente opuesto.

Los pinos proveen la suficiente seguridad para evitar movimientos rotacionales, que en la prótesis o conformador ocular tiene una importancia capital.

En la parte se puede observar una guía o muesca que indica un punto superior de referencia indispensable que coincide con el punto más superior de la futura prótesis ocular.

Posee una pestaña periférica que asegura resistencia mecánica, la cual dibuja un contorno elíptico. En la mencionada pestaña encontramos un mecanismo de cierre compuesto por orificios pasantes en la contraparte y rosca en la parte.

En dichas roscas se aseguran en cada extremo un tornillo, (provisto por el fabricante). Los tornillos brindan un cierre eficaz y fijación, evitando además la posibilidad de deformación permanente de la mufla.

El mencionado mecanismo de cierre no suplanta la utilización de una prensa individual para su curado correspondiente.

4) Análisis de su puesta en mufla.

La puesta en mufla de este dispositivo, es lograda por un método indirecto.

La ceroplastía es la cera que representa la morfología futura del conformador, lograda por la impresión de la cavidad anoftálmica y de la posterior labor del protesista en la clínica.

Si dividiéramos a la misma en función de su línea de máximo contorno (o máxima comba), de la misma manera como un paralelómetro releva el máximo ecuador de la corona de una pieza dentaria en función de un eje determinado, encontraríamos lo siguiente :

La porción infracomba será reproducida en la parte, mientras que la porción ceroplástica supracomba (que contiene el mango) será reproducida en la contraparte.

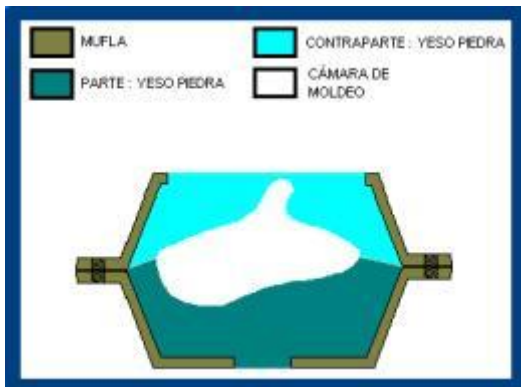
Por lo tanto en un corte de dicha puesta en mufla, en el plano vertical, perpendicular a la mesa de trabajo, tal como si atravesara los elementos de cierre (roscas y tornillos), veríamos la siguiente imagen (Esquema 1).



Esquema 1. Corte vertical de la puesta en mufla de un conformador orbitario con mango.

Del análisis del esquema anterior podemos establecer un escaso volumen de yeso comprendido entre la porción más alta de la ceroplastía (futuro mango del conformador) y el borde superior de la mufla.

Por este motivo, al realizar la eliminación de la cera, el resultado será una cámara de moldeo con una debilidad localizada (Esquema 2).



Esquema 2. Cámara de moldeo lograda, indicando el punto de la cámara de moldeo con debilidad estructural localizada (flecha).

Prácticamente todas las evaluaciones de resistencia del yeso que se presentan en la literatura, están dirigidas específicamente hacia la resistencia compresiva del mismo.

Tres variables tienen particular importancia en la resistencia compresiva del yeso :

a) El primer factor es la relación entre el volumen de agua y el peso de polvo de yeso dispensado, parámetro conocido como relación A/P.

Lo que se traduce en la siguiente lectura, cuanto más agua contiene un yeso en proporción al de polvo de yeso, menor serán sus propiedades mecánicas.

Es de esa manera indispensable medir el volumen de agua en una probeta y pesar el yeso en una balanza, logrando una relación A/P compatible con las especificaciones del fabricante.

b) El segundo factor es el espesor de yeso, por analogía cuando realizamos un modelo definitivo para una prótesis dental, el mismo deberá tener un espesor mínimo no menor a 1cm., siendo recomendable incluso 1.5 cm.

De no ser cumplido este criterio pueden suceder roturas de dicho modelo, no soportando la puesta en mufla, por carecer de la resistencia compresiva suficiente.

c) Y finalmente el tercer factor es la resistencia húmeda en comparación con la resistencia seca del yeso, aspecto que veremos más adelante.

Resaltamos la discrepancia entre la altura del dispositivo a realizar (conformador orbitario con mango) y la altura de la mufla, condicionando el logro de una cámara de moldeo que tenga una resistencia compresiva suficiente.

5) Problemas de una cámara de moldeo carente de resistencia compresiva.

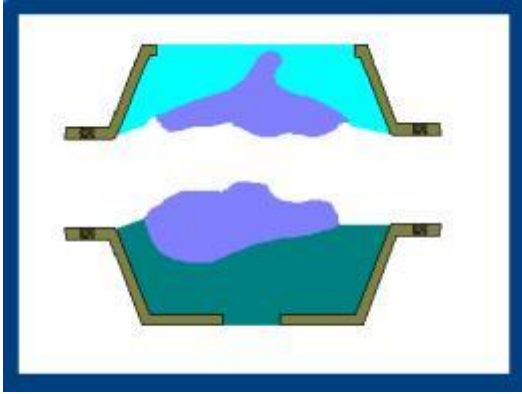
Cuando se realiza el cargado y posterior prensado de acrílico termocurable microparticulado especial para prótesis ocular, la cámara de moldeo es puesta a prueba.

Es conocida la importancia del cargado del acrílico en una etapa plástica avanzada, como preconiza el Dr. Roberto Soler.

El respeto cabal de este principio ha demostrado altos estándares de calidad, y ha eliminado posibles errores de cargado.

El operador deberá reconocer las distintas etapas que atraviesa el acrílico (arena mojada, pegajosa, filamentosa, plástica inicial, plástica avanzada, estado de no manipulación), y familiarizarse con el rápido manejo que requiere la manipulación en la etapa plástica avanzada.

Cuando se carga la cámara de moldeo, se coloca acrílico tanto en la parte como en la contraparte, separándolas entre sí. con dos láminas de acetato (Esquema 3).

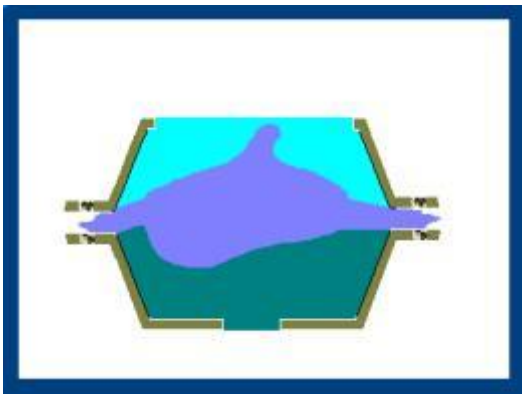


Esquema 3. Cargado del acrílico tanto en la parte como en la contraparte.

La manipulación del material requiere un cuidado especial por parte del operador en cuanto a la limpieza de su indumentaria, manos, mesa de trabajo, instrumental y acetatos, para evitar la contaminación del mismo.

Se procede a su prensado utilizando una prensa de mesa, pudiendo ésta ser mecánica ó hidráulica, siendo esta última la utilizada en nuestro Servicio.

La presión realizada por el acrílico contra las paredes de la cámara de moldeo suele ser importante.



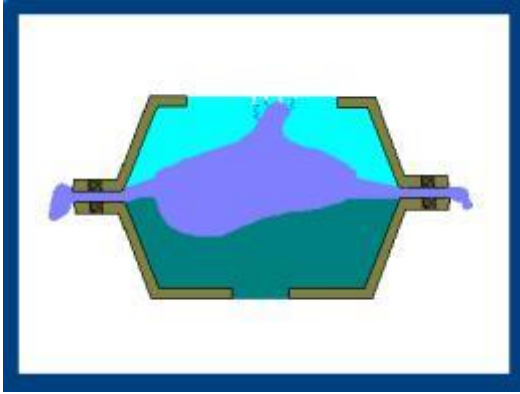
Esquema 4. Efecto émbolo en la zona del mango del conformador (flecha).

En la zona del mango, por la morfología de éste, suele producirse un efecto émbolo, que provoca en dicha zona una "concentración de tensión" (Esquema 4).

Esta concentración de tensión, es definida por Phillips como "área o punto con una tensión muy alta asociada con una discontinuidad estructural, como una fractura, poro o cambio notable en la dimensión de la estructura."

(Phillips, Ciencia de los Materiales Dentales, Kenneth J. Anusavice, PhD, DMD., 11ª edición.
)

Esto puede hacer que la cámara de moldeo pierda una condición indispensable, su integridad (Esquema 5).



Esquema 5. Concentración de tensión en el mango del conformador.

Si sumamos entonces por un lado un volumen insuficiente de yeso en la zona del mango del conformador para asegurar su resistencia compresiva y por otro la concentración de tensión provocada por el acrílico en etapa plástica avanzada, tendremos como resultado la rotura de la cámara de moldeo.

La consecuencia será la salida de acrílico de la cámara de moldeo y la entrada de aire a la misma, resultando en un producto deficiente, produciendo porosidad y contaminación del acrílico.

Para que esto no suceda, el operador deberá prever y aplicar algunos de los siguientes mecanismos :

6) Mecanismos de compensación

6.1 Utilización de la mufla de mayor volumen útil disponible en el laboratorio :

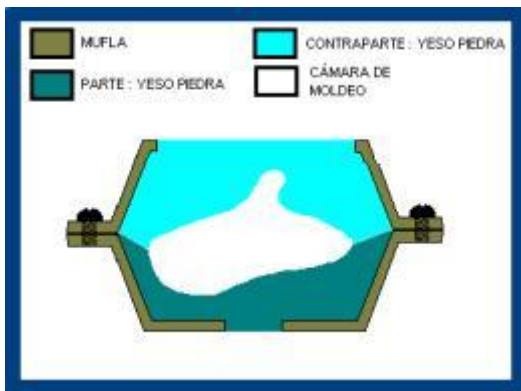
Siempre que sea posible la utilización de una mufla de mayor volumen, proporcionará la posibilidad de obtener mayores espesores de yeso en la cámara de moldeo y por lo tanto lograr una mayor resistencia de la misma.

6.2

Aprovechamiento máximo del espacio de la contraparte en detrimento de la parte (hundimiento de la impresión) :

El operador deberá prever desde un primer momento esta opción, hundiendo la impresión de la cavidad anoftálmica en el yeso de la parte, no obstante respetará en todo momento la línea de máximo contorno de dicha impresión.

Por lo tanto la cámara de moldeo resultante una vez eliminada la cera coincidirá con el esquema siguiente (Esquema 6).



Esquema 6. Aumento del volumen de yeso de la porción superior de la cámara de moldeo por hundimiento de la impresión en la parte. Nótese la zona en negativo creada (flecha).

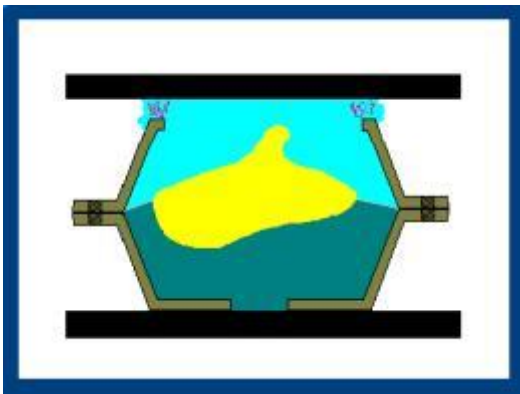
Este hundimiento no brinda las mejores condiciones de comodidad para los instrumentos del operador en relación de los márgenes de la cera contra el yeso, pues genera una zona en negativo.

A su vez si bien aumenta el espacio útil de la contraparte, se pierde dicho espacio en la parte.

6.3 Aumento del espesor de yeso entre el borde superior del mango del conformador y la superficie de la prensa, agregando yeso por encima del borde superior de la contraparte de la mufla :

Si el operador no consideró oportunamente el mecanismo anterior, habitualmente se intenta aumentar el volumen del yeso en la porción más alta de la cámara de moldeo, rebasando la altura de la mufla con yeso.

Pero se deberá considerar que la acción de la prensa provocará seguramente una concentración de tensión y stress a dicha “plataforma” de yeso agregado. Puede resultar en la rotura del mismo (Esquema 7).

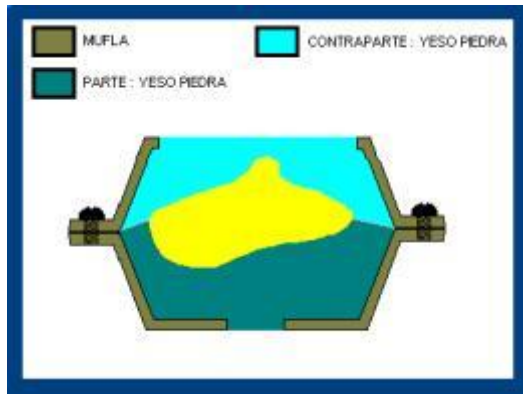


Esquema 7. Gran concentración de tensión en la “plataforma” de yeso agregada sobre la altura de la mufla (flecha), debido a la presión ejercida por la prensa.

6.4 Sustracción de cera, disminución del tamaño del mango del conformador, o alteración de su orientación :

Éste puede ser considerado el mejor camino hacia el fracaso clínico, pues contrapone todos los principios y objetivos de manipulación y terapéuticos que el mango debe cumplir (detallado anteriormente en el punto 2).

Se puede afirmar entonces que este mecanismo está totalmente contraindicado (Esquema 8).



Esquema 8. Mango incorrecto.

6.5 Ante la posibilidad de rotura de la cámara de moldeo, el operador opta por cargar con acrílico de menor consistencia (etapa plástica inicial), el cual realizará una presión menor sobre las paredes de dicha cámara :

Cuando el técnico protesista encuentra que la cámara de moldeo lograda es peligrosamente poco resistente, e intenta cargar con un acrílico apenas plástico para compensarlo, el resultado es el fracaso.

Muchas etapas clínicas pueden resultar estropeadas por una etapa de laboratorio mal concebida.

Esto resulta particularmente cierto cuando no se considera la consistencia plástica avanzada del acrílico.

Pudiendo establecerse que gran parte de los errores más habituales pasan por una cámara de moldeo que ha sido cargada insuficientemente, pues la incorporación de aire va de la mano de cargar con acrílicos filamentosos, o plásticos iniciales, o faltos del amasado de homogeneización correspondiente.

Por lo tanto se considera un mecanismo de resultado incierto.

6.6 Aumento de la resistencia compresiva de la cámara de moldeo, aprovechando la propiedad de “resistencia seca” del yeso :

Phillips analiza los valores de laboratorio acerca de la resistencia compresiva del yeso, estableciendo que a la hora de haber sido realizado, puede presentar una resistencia compresiva de 20.7 Mpa (3.000 psi) aproximadamente (resistencia húmeda).

Sin embargo, a las 48 horas, estos valores alcanzan los 34.5 Mpa (5000 psi), denominado “resistencia seca”.

El operador podrá aprovechar esta propiedad del yeso, al diferir en el tiempo, el cargado del acrílico.

6.6 Realización por separado del mango del conformador :

Este último mecanismo sugerido por la Dra. Isabel Jankielewicz, implica que una vez realizada la etapa ceroplástica, se desvincula el mango del cuerpo de la ceroplastía.

Dicho corte deberá ser realizado con un bisturí, separando el mango, el cual será procesado en otra mufla (Esquema 9).



Esquema 9. Separación del mango del conformador.

El cuerpo de la ceroplastia (porción del conformador que ocupará la cavidad anoftálmica) se procesará en una mufla aparte.

El corte deberá garantizar un reposicionamiento exacto, sin que exista posibilidad rotación.

Una vez procesados cada uno por separado, se los une mediante acrílico transparente de auto polimerización, asistido por presión, en hidro-mufla u olla a presión.

7) Conclusiones :

Se puede establecer que la discrepancia entre la altura del dispositivo a construir (conformador orbitario) y las muflas de stock para prótesis ocular, genera dificultades que tienen consecuencias directas en la creación de una cámara de moldeo adecuada.

La falta de espacio, fundamentalmente en la contraparte de la mufla impide lograr un volumen de yeso suficiente.

Esto tendrá un impacto directo, sobre la resistencia compresiva de la cámara de moldeo, en particular afectando la zona más alta de la misma equivalente al mango del conformador.

El efecto émbolo de la presión del acrílico prensado en un estado plástico avanzado pone, en tales condiciones, en serio riesgo la integridad de dicha cámara.

La pérdida de integridad de la misma, tendrá efectos altamente nocivos sobre la calidad del dispositivo a construir.

Obliga al operador a buscar mecanismos para evitar o reducir estas posibles complicaciones que generan repeticiones de etapas, aumento de costos y de tiempo.

En el área de prótesis cosmética facial, la prótesis ocular es la prestación ampliamente mayoritaria, según el informe 2007 de la responsable del Laboratorio de este Servicio, la Laboratorista Dental Anabela Nidegger.

La realización del conformador orbitario es por lo tanto una prestación habitual en la práctica diaria.

En un marco de atención colectivizada y de cobertura nacional de salud es imprescindible generar, en lo que a equipamiento se refiere, condiciones para lograr obtener las distintas etapas de laboratorio de un modo eficaz y eficiente.

En la segunda parte de este trabajo, se planteará la creación de una mufla especial para conformador orbitario con mango.

8) Bibliografía

Álvarez Rivero, Alfredo
Prótesis Oculares y Orbitales

CIMEQ, 1995.

Jankielewicz, Isabel y co- autores Prótesis Buco-Maxilo-Facial, Editorial Quintessence, Barcelona, 2003.

Phillips Ciencia de los Materiales Dentales, Kenneth J. Anusavice, PhD, DMD. 11ª edición. ELSEVIER, 2004, Madrid, España.

9) Agradecimientos

Dirección del Servicio de Prótesis Buco Maxilo Facial, de la Facultad de Odontología (UDELAR):

Prof. Agdo. Dr. Roberto Soler.

A mí tutor :

Asistente Dra. Aída Wodowóz.

Muy especialmente a la Laboratorista Dental Anabela Nidegger, responsable del área de Laboratorio del mencionado Servicio.

A nuestro maestro, Prof. Agda. Dra. Isabel Jankielewicz.

SEGUNDA PARTE

Análisis de su diseño y etapas de su construcción.

Obtención de una cámara de moldeo resistente.

Realización de un procesado de prueba.

Autor: Dr. Carlos Cabrera

Docente grado 1 honorario, Servicio de Prótesis Buco Maxilo Facial

Facultad de Odontología (UDELAR).

Sumario:

1) Muflas especiales en Prótesis Buco Maxilo Facial y Somatoprótesis.

2) Análisis del diseño de una mufla especial para conformador orbitario con mango.

3) Realización de la escultura de la mufla.

- 4) Descripción de la técnica de investido y colado.
- 5) Recuperación del metal, desgaste, ajustes primarios.
- 6) Colocación de los elementos anti-rotacionales (nuevo concepto “tornillo-pino”), de referencia visual y tornillos de fijación.
- 7) Acondicionamiento final y pulido.
- 8) Obtención de una cámara de moldeo resistente.
- 9) Realización de un procesado de prueba.
- 10) Conclusiones.
- 11) Bibliografía.
- 12) Agradecimientos.

1) Muflas especiales en Prótesis Buco Maxilo Facial y Somatoprótesis.

El procedimiento de puesta en mufla debe ser adaptado a cada área de la prótesis maxilo facial y muchas veces, a su vez, a cada tipo de prótesis en particular, dado el carácter multifacético de esta disciplina.

Las adaptaciones de este procedimiento son a veces en los materiales que se utilizan, o en la técnica de realización y en ocasiones incluso en el equipamiento.

Esto sucede particularmente en casos donde se ha procedido a la creación de muflas especiales para propósitos específicos dentro del laboratorio de Prótesis B.M.F.

La mufla especial para iris diseñada por los Dres. Roberto Soler y Ricardo Amorín (publicado en Prótesis Buco Maxilo Facial, Dra. Isabel Jankielewicz y co-autores, Quintessence, 2003), es un ejemplo de ello (Fig. 1).



Fig. 1. Distintos componentes que constituyen una mufla especial para iris de los Dres. Roberto Soler y Ricardo Amorín (izquierda). Acompaña su correspondiente prensa individual especial (derecha)

También en el área de la somatoprótesis, la Dra. Isabel Jankielewicz realizó en este Servicio, la mufla especial para prótesis de gran volumen, fabricada para la realización por ejemplo de una prótesis de mano (Fig. 2).



Fig. 2. Mufla especial para prótesis de gran volumen, nótese su tamaño respecto a un modelo de maxilar superior.

Surge muchas veces la necesidad de crear una mufla especial, no existente en el mercado, para una aplicación en particular.

Este trabajo en su segunda parte plantea como objetivo, la creación de una mufla especial para el procesamiento de un conformador orbitario con mango, cuyos fundamentos de creación fueron presentados en la primera parte.

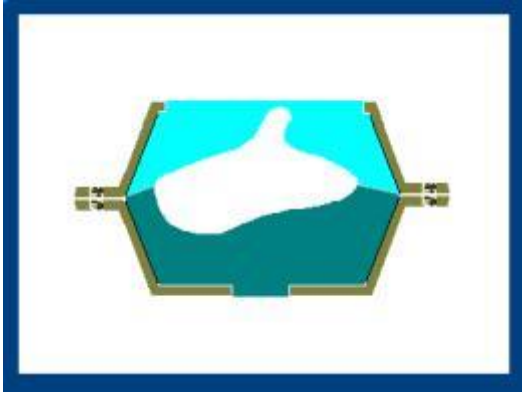
2) Análisis del diseño de una mufla especial para conformador orbitario con mango.

Una mufla especial para conformador orbitario con mango, deberá compartir las mismas características de diseño con respecto a las muflas de stock aplicables a la prótesis ocular, excepto que la contraparte tendrá el doble de altura que la parte.

Estableciendo de esta manera una relación de correspondencia entre la forma del dispositivo a elaborar y la forma de la mufla, principalmente a lo que a altura se refiere.

Asegurando de esta manera el suficiente volumen para la realización de una cámara de moldeo, que permita una labor de laboratorio eficaz y eficiente.

A continuación se presentan dos esquemas que representan la diferencia antes mencionada entre una mufla de stock para prótesis ocular (Esquema 1) y la mufla especial proyectada para conformador orbitario con mango (Esquema 2).



Esquema 1. Mufla de stock para prótesis ocular.



Esquema 2 Mufla especial proyectada para conformador orbital con mango.

La mayor altura de la contraparte implica realizar dos importantes consideraciones.

En primer lugar la contraparte al tener una altura mayor, equivalente al doble de la altura de la parte, deberá tener una mayor convergencia hacia la abertura superior.

Esto generará una cavidad útil más expansiva, concepto importante a tener en cuenta pues permitirá un más fácil desmuflado del dispositivo, evitando daños del mismo durante ese procedimiento.

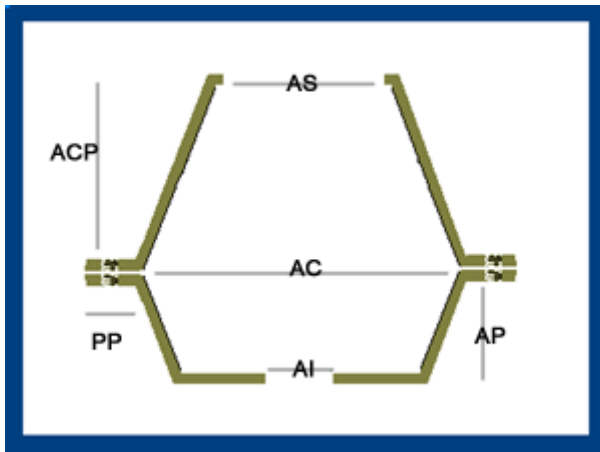
En segundo lugar se deberá garantizar un espacio suficiente en dicha cavidad útil para que pueda ser realizado el mango de un conformador sin que dicho mango toque las paredes de la mufla.

De esa manera el operador no tendrá limitaciones a la hora de crear la morfología y dirección del mango apropiado a cada caso clínico en particular

La altura de la contraparte deberá asegurar una distancia tal entre la porción más superior del mango del conformador y el borde superior de la abertura de la contraparte, que permita un espesor de yeso no menor a 1 cm, siendo preferentemente 1.5 cm.

Para la determinación de estas dimensiones, se realizaron mediciones de diferentes conformadores orbitarios con mango, en particular buscando aquellos de mayor volumen.

De este estudio realizado, se llegaron a las siguientes medidas recomendadas (ver Esquema 3 y Tabla 1).



Esquema 3. Dimensiones generales

ACP	Altura contraparte	34
AP	Altura parte	17
AS	Abertura superior	32
AC	Abertura central	40
AI	Abertura inferior	22
PP	Pestaña periférica	15

Tabla 1. Medidas de la mufla (en milímetros).

El material seleccionado para su construcción es el bronce, denominación que engloba toda una gama de aleaciones metálicas

que tienen como base el Cobre, combinado con

un 3 a 20% de Estaño y proporciones variables de otros metales como Z

inc, Aluminio, Antimonio, o Fósforo.

Se considera importante para este material, un espesor mínimo de las paredes de la mufla no menor a 5 mm., para asegurar condiciones de resistencia estructural y durabilidad, previendo su utilización en conjunto con una prensa hidráulica.

3) Realización de la escultura de la mufla.

Para concretar la construcción de esta mufla fue necesario partir de una escultura.

Esta escultura permitió la obtención de un “modelo” que fue evaluado por diferentes integrantes del cuerpo docente del Servicio de Prótesis Buco Maxilo Facial de la Facultad de Odontología (UDELAR).

Se consideraron sugerencias que fueron tenidas en cuenta para ciertas correcciones.

El material con el cual se iba a construir dicha escultura debía admitir correcciones fácilmente.

Finalmente debía ser compatible con las diferentes técnicas de colado del bronce.

Como se verá en el apartado siguiente, existen fundamentalmente 2 técnicas de colado predominantes: a cera perdida y por copia de escultura.

Tomando en cuenta todos estos factores, además de otros como manipulación, disponibilidad y costos, se optó por cera rosada en lámina de uso odontológico.

Si bien este material cumple con todos los requisitos detallados anteriormente, tiene una desventaja.

El grupo de los materiales que denominamos “ceras” son de todos los materiales de laboratorio dental, los que más cambios dimensionales sufren por unidad de cambio de temperatura.

No obstante el material seleccionado cumplió cabalmente con el objetivo propuesto.

Se procedió primero a crear la contraparte para después de realizada ésta, crear la parte en función de la primera.

Esto se debe a que el objetivo central del proyecto está en la obtención de una contraparte apropiada.

La cera rosada en lámina utilizada tiene un espesor de 1.7 mm. aproximadamente.

A continuación se presentan las distintas etapas que insumió la confección de la escultura de la mufla.

Se utilizó para ello además de la cera ya mencionada, mechero, cuchillo y espátula de cera, espátula Le Cron, tijera y una loseta de vidrio (Fig. 3).

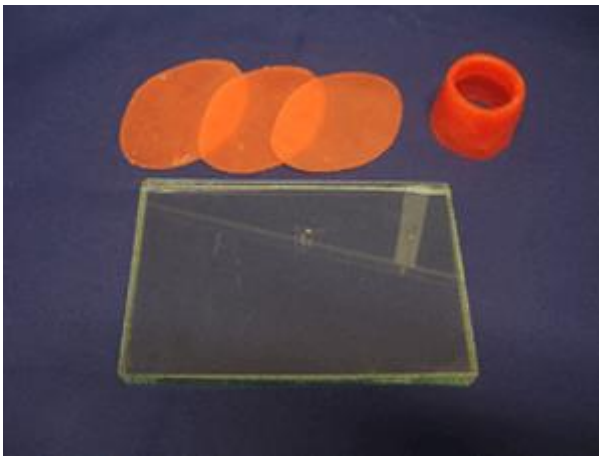


Fig. 3. Inicio de la escultura.

Se cortaron tres láminas elípticas idénticas entre sí para delimitar el contorno externo (pestaña periférica de resistencia y cierre). Se comenzó con un cilindro para generar la cavidad útil de la contraparte (Fig.4).

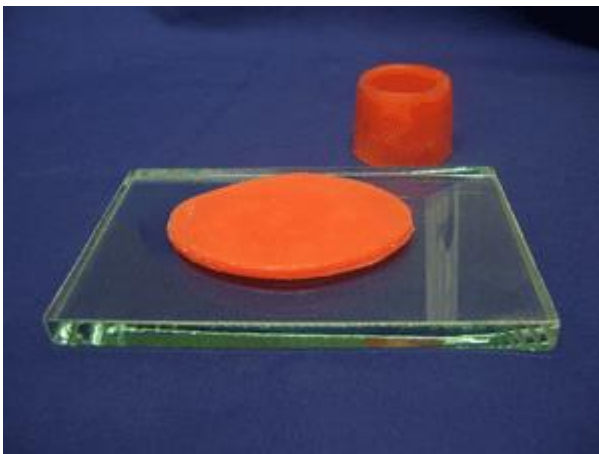


Fig. 4. Creación de plataforma base.

Las tres láminas de cera se unieron entre sí para lograr un espesor tal que supere el que se proyectó de 5 mm. para el bronce (Figuras 5 y 6).

Esta consideración de espesor superior es para compensar la pérdida de metal que se producirá en la terminación superficial externa e interna de la mufla una vez colada, por recorte con piedras y pulido con lijas y gomas.

Se estipuló un espesor adicional de 1 mm. de cera. De esta forma se compensaría la pérdida de metal ya mencionada.

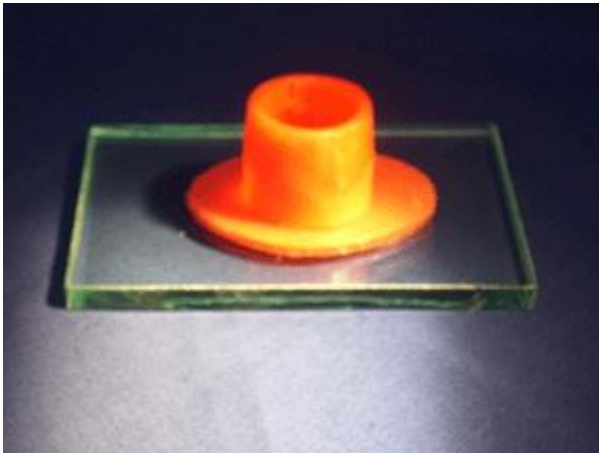


Fig. 5. Escultura primaria de la Contraparte.

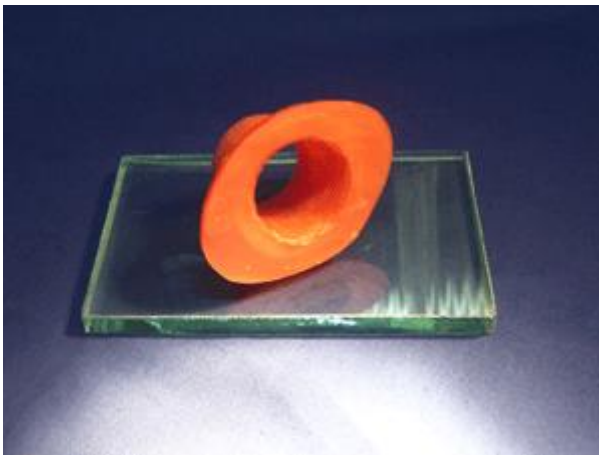


Fig. 6. Otra vista

Se realizó una base simétrica también de tres láminas de espesor, que corresponderá, a la pestaña periférica de la parte.

Se realizó la abertura correspondiente para la cavidad útil, la cual debe coincidir con la abertura de la contraparte (Figuras 7, 8 y 9).



Fig. 7. Plataforma base simétrica para la parte.



Fig. 8. Unión de un cilindro que genera la altura de la parte que es de menor convergencia y mitad de altura que la Contraparte.



Fig. 9. Construcción de la base de la mufla.

La escultura debió tener el espesor equivalente a 3 láminas de cera, durante la confección.

No obstante, durante la manipulación de la cera, debido al reblandecimiento termoplástico de la misma y a la presión digital que el operador debe realizar para dar forma a la escultura, este espesor disminuye.

Por lo tanto guiarse solamente por el número de capas de cera, conduciría al logro de un espesor descontrolado.

Fue por lo tanto necesario recurrir a un calibre para medir espesores, con el cual se realizó una evaluación cuidadosa de cada sector, valorando el cumplimiento del espesor mínimo necesario (Fig.10).



Fig. 10. Parte con perforación en su base, siendo calibrada por el operador para obtener el espesor mínimo necesario.

Esta evaluación se realizó en la totalidad de la escultura, agregando cera en aquellas zonas en que se había realizado presión digital excesiva.

Se generó en la parte una cavidad útil que permite la fácil remoción de la labor de yeso.

Se delimitó la perforación inferior, menor que la de la contraparte (Fig. 11).



Fig. 11. Escultura de la parte terminada, se suaviza con agregado por goteo de cera la unión entre el piso y las paredes laterales del cilindro.

Una vez cumplido esto, se procedió a evaluar en su conjunto ambas esculturas realizadas, tratando de lograr un asiento plano de ambas esculturas (Figuras 12 y 13).

Para ello resultó importante primero establecer un asiento correcto de cada escultura contra una loseta de vidrio.



Fig. 12. Evaluación de la relación entre parte y contraparte

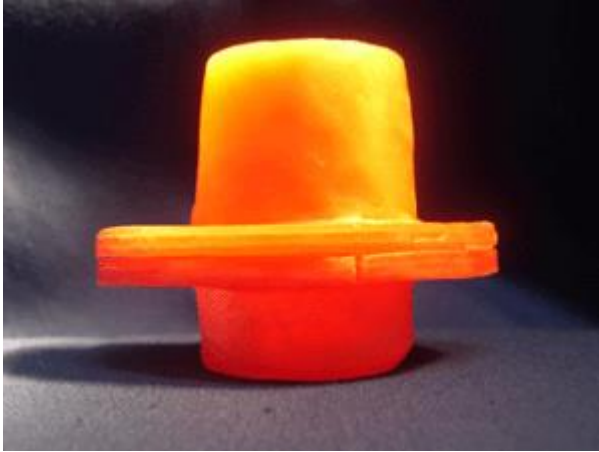


Fig. 13. Escultura de la mufla especial para conformador orbitario con mango terminada.

Para su culminación se procedió como es habitual en las esculturas en cera, a proporcionarle la mejor tersura superficial, por acción de instrumentos y flameado.

4) Descripción de la técnica de investido y colado.

Una vez concluida la escultura se analizaron dos posibles técnicas de colado del metal.

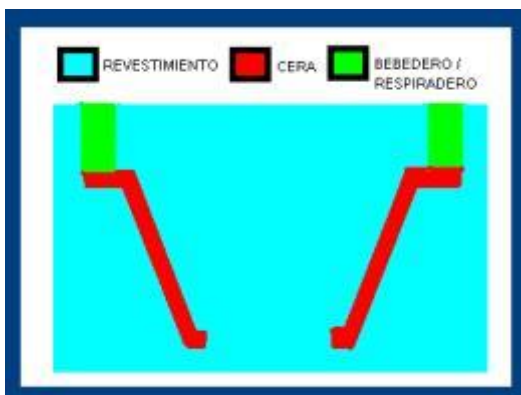
1. **a)** La primera es la “técnica a cera perdida”, donde se realiza un bebedero por donde ingresara el metal fundido, y otro por el cual sale el aire en la medida que va ingresando el metal fundido por colado a “cielo abierto”.

Empleando la técnica de “boxing”, se inviste la totalidad de la cera y bebederos con material refractario, capaz de soportar una temperatura elevada sin sufrir descomposición o alteración de su estructura (Esquema 4).

El rango de temperatura de la fusión del bronce es entre 830 y 1020 grados Celsius.

Una vez que el revestimiento fraguó, la cera es eliminada por calor seco ó por ebullición.

No obstante, el molde debe preferentemente ser precalentado, antes del colado del metal, a una temperatura entre 500 a 700 grados Celsius, para evitar el choque térmico.



Esquema 4. Método de la cera perdida, corte del molde refractario.

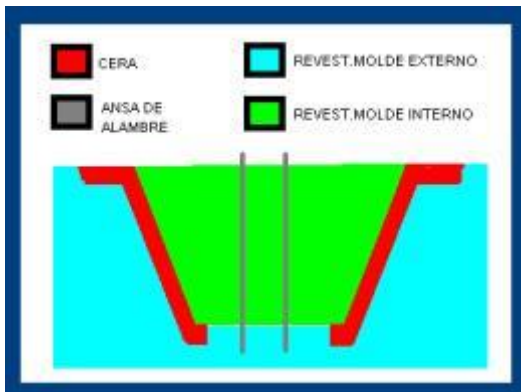
Esta técnica logra una muy buena reproducción superficial, incluso de pequeños detalles, pero no permite la recuperación de la escultura de cera.

1. **b)** La segunda técnica es la realización de un molde en tierra refractaria, de la parte externa de la mufla, y otro pequeño molde de la parte interna, aislando la cera con un agente separador.

Luego se desalojan ambos moldes de la cera, el externo por fractura (luego recompuesto) y el interno por rotación.

El molde interno es colocado centrado dentro del molde externo, fijándolos entre sí por alambres o clavos que no contaminen la aleación.

Esta técnica tiene una reproducción superficial más tosca pero permite la recuperación íntegra de la escultura de cera, con la cual se puede realizar posteriores moldes (Esquema 5).



Esquema 5. Método de reproducción con tierra refractaria.

La fundición de la aleación de bronce es realizada mediante la utilización de hornos eléctricos especializados para tal labor, que requieren el manejo por operarios calificados y adoptando medidas de seguridad convenientes

5) Recuperación del metal, desgaste, ajustes primarios.

La primera tarea consistió en la limpieza de todo resto de tierra refractaria, utilizando cuchillos y cepillos de alambre (Fig. 14).



Fig. 14. Limpieza del colado.

Luego del análisis de los colados por separado, se realizó la comprobación de la relación entre ambos, en particular la "luz" existente entre ellos (Figuras 15, 16, 17, 18 A y 18 B).



Fig. 15. El método seleccionado permitió la recuperación íntegra de la escultura de cera. Nótese la rebaba en la abertura de la Contraparte, que se debe al inevitable corrimiento del metal entre el molde interno y el externo.



Fig. 16 A. Contraparte colada con rebaba y la cera correspondiente



Foto 16 B. Ídem para la Parte.



Fig. 17. Colados relacionados entre sí, nótese la "luz" entre la Parte y la Contraparte.



Fig. 18 A. Se hace un recorte mediante la utilización de piedras como se ilustran en la imagen, distintas formas rueda, cilíndrica, y pimpollo.



Fig. 18 B. Las cavidades útiles deben ser igualmente mecanizadas, nótese las superficies planas de asiento, logradas.

El asiento final entre la Parte y Contraparte se logró mediante movimientos circulares sobre una lija de esmeril grano 80, colocada sobre una mesa de trabajo perfectamente plana (Fig. 19).



Fig. 19. Logro de un asiento satisfactorio entre Parte y Contraparte.

6) Colocación de los elementos anti-rotacionales, de referencia visual y tornillos de fijación(nuevo concepto “tornillo-pino”).

A continuación se practicaron las perforaciones para los tornillos de fijación y para los elementos de posicionamiento.

Es imprescindible que éstos sean realizados con un mecanismo de paralelización, tal como el taladro de banco.

La ubicación de los orificios debe ser igual que en una mufla de stock para prótesis ocular.

Se seleccionó un tornillo de bronce, no se recomienda la utilización de tornillos realizados en aleaciones más duras que el bronce, pues esto puede producir, con el uso repetido, el “barrido “ de las roscas de la mufla.

Es preferible que se desgaste el tornillo y no la mufla, pues su sustitución es más económica y no requiere asistencia técnica de taller de mantenimiento.

Los cuatro orificios de la contraparte son “pasantes” es decir al menos 0.2 mm. mayor que el diámetro del tornillo.

Por el contrario, los orificios de la Parte deben ser 0.5 mm. menor que el diámetro del mencionado tornillo, esto permite posteriormente labrar en el espesor del bronce una rosca mediante un instrumento manual denominado “generador de rosca o terraja” (Fig. 20).



Fig. 20. Perforaciones y tornillos.

Se introduce el concepto de “tornillo pino”. En la mufla de stock para prótesis ocular se utilizan pines torneados, y es habitual observar cómo éstos se deterioran con el uso.

Dando como resultado que éste se doble o se desaloje ante una fuerza no prevista ejercida por la prensa cuando la mufla aún no ha logrado enfrentarse correctamente (el pino con la cavidad guía del mismo).

Para realizar un nuevo pino se debe contar con la asistencia técnica de tornería y taller.

Sin embargo el “tornillo-pino”, utiliza un tornillo del mismo diámetro y “pase” que los tornillos de fijación, siendo éstos roscados en la parte, desde las pestaña hacia la superficie de asiento. (Fig. 21).

El tornillo utilizado como pino posee más resistencia mecánica, que un pino, pues la espiral de rosca que posee actúa como elemento de refuerzo estructural.

Además el “tornillo-pino” nunca saldrá expulsado, pues al estar roscado, no podrá desalojarse.

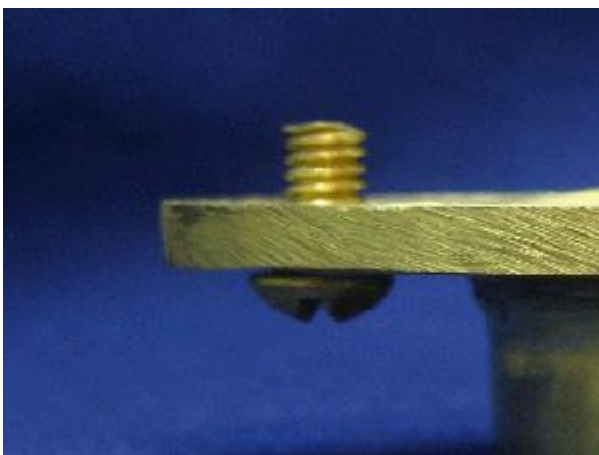


Fig. 21. “Tornillo-pino”.

Si este “tornillo-pino” se estropeará con el uso, simplemente se desenrosca el mismo, de descarta, y se enrosca en su lugar, un tornillo nuevo, siendo esta tarea realizada por el propio laboratorista o protesista, utilizando un destornillador, en cuestión de pocos minutos.

Por lo tanto se adquieren tornillos adicionales y se los guarda como repuestos, en un lugar identificado para tal fin, los cuales son de un costo mínimo.

Se realiza un desgaste con disco de corte de carborete señalizando una referencia importantísima, que coincide con el punto más superior de la cavidad anoftálmica (Fig. 22).



Fig. 22. Mufla cerrada, nótase los “tornillos pino” y tornillos de fijación. Guía superior tallada.

En una vista de la mufla cerrada, desde la cara inferior de la parte (la cual apoya con la mesa de trabajo), se aprecia la cabeza de los dos “tornillos pino” y asomándose los dos tornillos de cierre (Fig. 23).



Fig. 23. Mufla cerrada, vista desde la cara inferior de la parte.

7) Acondicionamiento final y pulido

Se talló una guía interna en cada una de las cavidades útiles en coincidencia con la marca de referencia superior, que sirven para el reposicionamiento del yeso en caso de desalojo del mismo.

Se procedió a su pulido final mediante lijas y gomas para metal, de uso odontológico (Figuras 24 y 25).



Fig. 24. Pulido



Fig. 25. Mufla terminada.

8) Obtención de una cámara de moldeo resistente.

Se realizó a partir de un caso clínico concreto, un duplicado del conformador orbitario realizado en el tratamiento del paciente (Fig. 26).

A partir del mismo se obtuvieron dos ceras, realizándose dos puestas en mufla paralelamente, una utilizando una mufla de stock para prótesis ocular y la otra en la mufla especial para conformador orbitario con mango.



Fig. 26. Duplicado del conformador en cera rosada.

Se muestran a continuación las etapas correspondientes a su puesta en mufla en la mufla especial construida para tal fin. (Figuras 27 a 30).



Fig. 27. Yeso de la Parte.

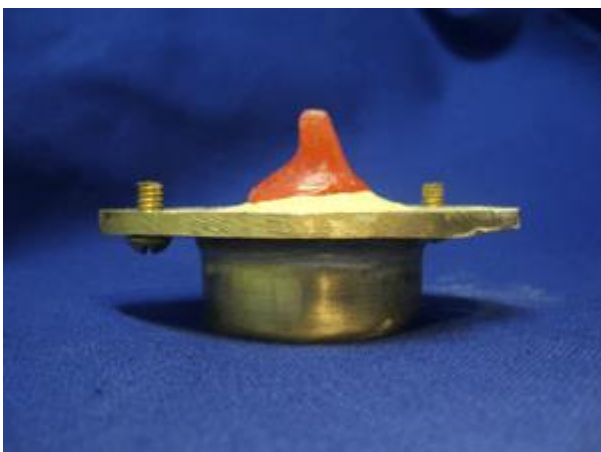


Fig. 28. Parte, otra vista.



Fig. 29. Contraparte vaciada.



Fig. 30. Eliminación de cera.

Una vez eliminada la cera, se desalojaron las labores de yeso realizadas de la Parte y Contraparte (Figuras 31 y 32).



Fig. 31. Parte y Contraparte de yeso.

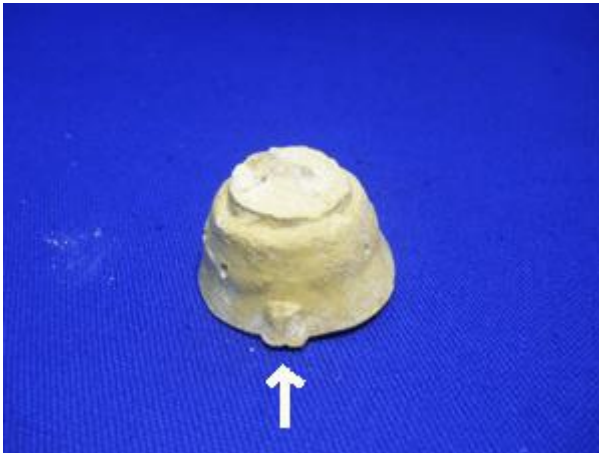


Fig. 32. Parte, otra vista, nótese la reproducción de la guía interna de la cavidad útil (flecha).

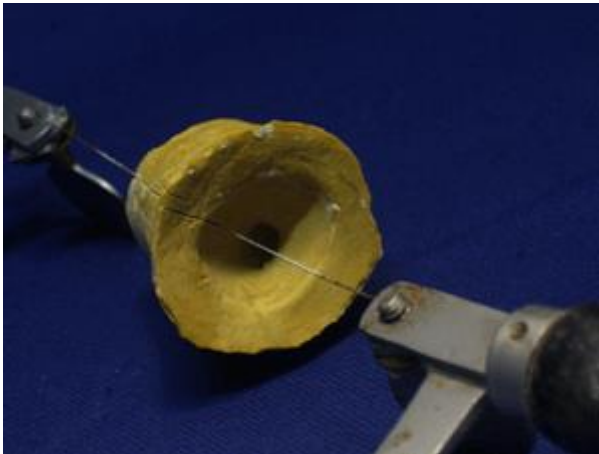


Fig. 33. Corte de la contraparte, sierra Di-Lock.

Posteriormente se seccionó con una sierra Di-Lock de manera tal que el corte atravesó la mitad de la zona que hubiera moldeado el mango del conformador (Fig. 33).

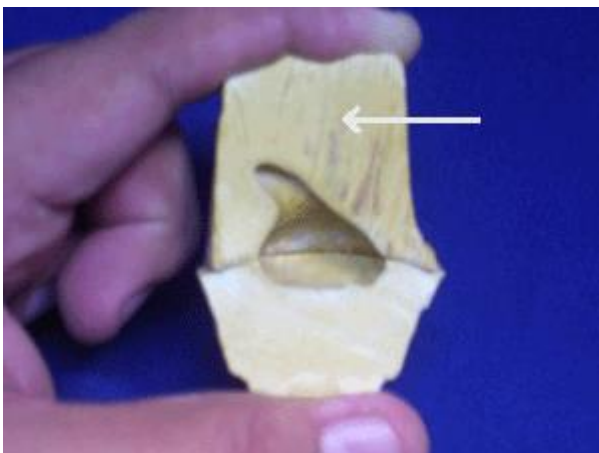


Fig. 34. Cámara de moldeo, en mufla especial para conformador orbitario con mango.

El resultado confirmó el objetivo del trabajo, la cámara de moldeo presentó condiciones de resistencia. Nótese el espesor de yeso por encima de la zona del mango (flecha) (Fig. 34).

Dicho espesor logrado para este caso en particular fue de 1.5 cm. Sin embargo el realizado con la mufla de stock para prótesis ocular, dió condiciones menos satisfactorias (Fig. 35).



Fig. 35. Contraparte seccionada en mufla de stock para prótesis ocular.

9) Realización de un procesado de prueba.

De una tercera cera, copia del caso clínico mencionado, se realizó su procesado total, cargado con acrílico en una etapa plástica avanzada (Fig. 36).



Fig. 36. Conformador procesado (mufla especial parra conformador orbitario con mango).

Nótese la integridad de la cámara de moldeo.

10) Conclusiones.

Se ha buscado con el presente trabajo aportar un nuevo equipamiento de laboratorio, la “mufla especial para conformador orbitario con mango”, que brindará las mejores condiciones para la realización de una cámara de moldeo resistente para el procesamiento del mencionado dispositivo terapéutico.

El volumen de sus cavidades útiles, sobre todo de la contraparte, permitirá desarrollar un mango del conformador con total comodidad.

Se ratifica la importancia del cargado del acrílico en etapa plástica avanzada.

Se entiende oportuno destacar el estudio de aquellos pequeños detalles que pueden jugar un papel decisivo en el logro de altos estándares en laboratorio de prótesis B.M.F.

Se destaca la importancia de entender que una mufla en el área ocular es un verdadero instrumento de precisión y que cuanto más se la cuide, mejor y más duradera será la calidad de la labor.

11) Bibliografía.

Álvarez Rivero, Alfredo
Prótesis Oculares y Orbitales.

CIMEQ, 1995.

Jankielewicz, Isabel y co- autores Prótesis Buco-Maxilo-Facial, Editorial Quintessence, Barcelona, 2003.

Phillips Ciencia de los Materiales Dentales, Kenneth J. Anusavice, PhD, DMD. 11ª edición.

ELSEVIER, 2004, Madrid, España

12) Agradecimientos.

Dirección del Servicio de Prótesis Buco Maxilo Facial, de la Facultad de Odontología (UDELAR):

Prof. Agdo. Dr. Roberto Soler.

A mí tutor :

Asistente Dra. Aída Wodowóz.

Muy especialmente a la Laboratorista Dental Anabela Nidegger, responsable del área de Laboratorio del mencionado Servicio.

A nuestro maestro, Prof. Agda. Dra. Isabel Jankielewicz.