

REVISIÓN RESTAURACIONES EN ORO



[Resumen]

En este artículo se presenta paso a paso la técnica especial de colado en oro desarrollada por Robert E. Fadal, partiendo primero de un muñón de yeso hasta obtener una restauración colada pasando por un objeto de cera. Así mismo se discute su importancia en la consulta. El procedimiento de Fadal destaca por su seguimiento consecuente del principio KISS con un sorprendente y simple causalidad y un resultado previsiblemente perfecto y reproducible en todo momento.

Palabras clave

Colado en oro. Técnica de Fadal. Colado en llamas. Colado en frío. Principio KISS.

(Quintessenz Zahntech.
2007;33(8):1020-7)

El colado en oro según Fadal

Jochen Plate

El oro es uno de los materiales más antiguos que se empezó a utilizar para fabricar prótesis en la cavidad bucal. Ya en la antigua Roma, los señores llevaban los dientes de sus esclavos atados con hilo dorado en sus bocas. Desde hace más de 50 años se practica el colado en oro de precisión. La supervivencia durante décadas de las restauraciones de este tipo habla por sí sola y no necesita más explicaciones. Sin embargo, este material por sí solo no es la clave, sino que ante todo hay que tener en cuenta la fijación y naturalmente las habilidades de las personas que lo trabajan. No obstante, estas habilidades parecen caer cada vez más en el olvido y se puede comprobar que las restauraciones de cerámica sin metal desplazan cada vez más al oro.

Introducción

Cuando quizás se vuelva a utilizar el oro en un futuro remoto, puede que estos conocimientos ya estén totalmente olvidados y planteen preguntas como éstas a los protésicos: «¿cómo se repite esto con el oro?; ¿el oro se fresaba a partir de un bloque?; ¿cómo lo hago para soldar la tapa sobre este anillo?; ¿esto no era antes otra cosa?»: ¡el colado en oro de precisión!

La técnica

El autor quiere tratar este tema y presentar seguidamente una visión general sobre la fabricación perfeccionada de restauraciones en oro que se ajusten con precisión según el principio KISS (Keep it Simple & Stupid) de Robert E. Fadal.

REVISIÓN RESTAURACIONES EN ORO

Robert E. Fadal

Robert E. Fadal vive actualmente jubilado en Tejas, después de haber ejercido durante más de 35 años y haber creado él mismo sus restauraciones coladas en oro en su propio laboratorio. Ha dado cursos en todo el mundo sobre la importancia de las buenas restauraciones en oro. Sus mentores fueron eminentes americanos de la gnatología como P. K. Thomas, Charles Stuart, Everitt Payne, Dave Shoeshan, Raymond Contino y muchos otros. Fadal es miembro de las principales sociedades de odontología americanas, y entre otras pertenece a un famoso grupo de odontólogos muy respetados en Estados Unidos, el CAIC (que no significa nada más que «Christ Am I Confused!», como exclamación ante la valoración de un trabajo odontológico y técnico de especial gran valor). A causa de un accidente, Fadal perdió precozmente la vista en su ojo izquierdo, hecho que puso de manifiesto su increíble rendimiento de trabajo. En 1995 el autor lo aprendió y valoró en un curso que tuvo lugar en el Instituto Karl Häupl. Desde entonces utiliza su técnica consecuentemente y con éxito.

Aunque naturalmente el «aprender haciendo» es mucho más efectivo que cualquier descripción, con este artículo el autor quiere hacer una aportación para volver a despertar el interés por el oro. Evidentemente, todos los pasos descritos van precedidos de una clara preparación con una impresión exacta (figs. 1 a 3). El autor facilita una lista de materiales y una lista de bibliografía a quien lo desee.

Los modelos y los muñones

Después del desmoldeo las coronas dentales se vuelven a trabajar en seco. Los límites de la preparación se descubren con un convertidor inverso, directamente debajo del margen de la preparación (fig. 4) para poder trabajar mejor posteriormente, durante la confección de los bordes en cera. El primer colado se utiliza para fabricar el modelo secionado, el segundo colado-corona dental se separa en muñones individuales como modelo de control maestro y el tercer (cuarto) colado se realiza sin separación para crear el contacto proximal. Los muñones sólo se tratan con un aislamiento de cera y yeso soluble en agua. El autor utiliza un agente para endurecer el yeso, un espaciador u otro instrumento similar.



Fig. 1. La preparación en boca.

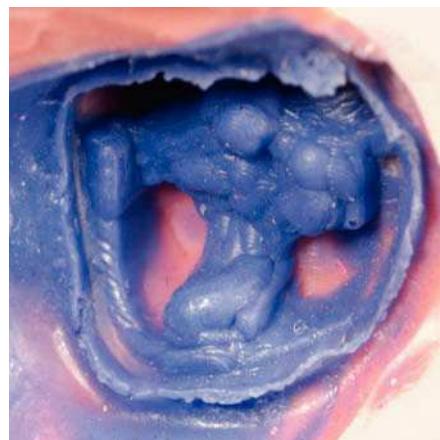


Fig. 2. La impresión de la preparación.



Fig. 3. El modelo de yeso.

REVISIÓN RESTAURACIONES EN ORO



Fig. 4. Exposición de los límites de la preparación con un molde invertido.



Fig. 5. La descarga basal con cera en polvo. La flecha muestra la zona que va hacia abajo.



Fig. 6. La zona marginal creada.

Un pequeño paso trabajando con cera es un gran paso trabajando con oro. Lo que el objeto de cera no muestra tampoco se mostrará en el colado en oro. El tiempo que se utiliza para perfeccionar el objeto de cera es mucho menor en el acabado del colado. Aquí se sientan las bases para la calidad de la restauración posterior. El núcleo y el borde del objeto de cera se pulen con cera cervical y el resto del modelado se pule con cera para modelar. Una vez terminado el modelado se retira del muñón seccionado y se descarga desde la parte basal con cera en polvo. Esto significa que la parte inferior roja se pulveriza con el polvo de cera blanco. Tras colocar y sacar varias veces el modelado en cera, en los lugares de fricción surgen zonas rojas de cera pulidas (fig. 5, flecha) que se raspan. Este procedimiento se repite hasta que no aparezcan más restos de pulido y sólo quede roja la zona del límite de la preparación. Seguidamente se asegura que el objeto de cera pueda despegarse del muñón de yeso sin tensiones y sin que se deforme. A continuación se efectúa la confección de los bordes con precisión y de forma terminal. El objetivo es trasladar de manera exacta el modelado a la posterior dimensión en oro deseada, es decir, el extremo alcanza la forma exacta en todas partes y termina con la punta afilada. Tras un nuevo aislamiento y marcado con un perno de cera azul (negro no porque las minas negras contienen plomo y causan imperfecciones en el colado) se añaden los extremos (fig. 6). En este momento se muestran las ventajas de la técnica especial de socavado y exposición en la preparación del muñón. Se calienta una sonda de encerado de calibre medio de manera que pueda dar forma a la cera sin fundirla (fig. 7). Para ello se calienta ligeramente la pieza del instrumento con llamas, de manera que posteriormente se pueda orientar sobre la cara interna de la mano sin que uno se queme. A continuación se orienta con el dorso en una zona de 1 a 3 mm por encima del extremo de cera modelado previamente, con una ligera presión. En este sentido, la cera actúa como la mantequilla caliente, también se puede presionar sin que se funda del todo y se corta en el extremo de yeso afilado. Para este procedimiento no es adecuado utilizar un cuchillo eléctrico para cera ya que es necesario que la punta del instrumento se enfríe progresivamente para estirar y presionar la cera.

El objeto de cera

REVISIÓN RESTAURACIONES EN ORO



Fig. 7. El método de la mantequilla caliente.



Fig. 8. Superficie de cera «pulida» con un paño de seda.



Fig. 9. El objeto de cera acabado en el muñón maestro.

Después se pule toda la superficie externa con un paño de seda (fig. 8). Cuando más brillante es esta superficie, menos trabajo y mejor es el resultado en el posterior procesamiento del colado. Atención, se debe trabajar con una presión ligera, ya que la seda gasta la cera. Como último paso se coloca el objeto de cera acabado en el muñón de control maestro sin tratar, y todos los extremos se someten a un riguroso control visual (fig. 9). Los pequeños excesos de material que no se pueden ver en el muñón de trabajo pueden eliminarse con sumo cuidado realizando un corte o un raspado. En las extensiones inferiores se repiten los pasos de trabajo para los extremos que se han explicado anteriormente hasta que se consiga la transformación. Sólo cuando todos los extremos lleguen de manera exacta hasta los límites de la preparación se procede con el siguiente paso.

El recubrimiento

En los cursos y en la familiarización inicial con esta técnica sólo se utilizan las primeras muflas (fig. 10), puesto que en el revestimiento de cada objeto hay tiempo suficiente para seguir todos los pasos de trabajo y proceder correctamente. En la fijación del canal de colado el autor utiliza el «efecto Venturi», es decir, con el estrechamiento en el punto de transición no sólo aumenta la velocidad de circulación, sino que el cambio de flujo también atrae un «vacío» debajo y con ello suministra el flujo necesario para el objeto como compensación para la contracción del metal. El autor utiliza canales de colado redondos de 4 mm de ancho sin depósito y sin canales de salida. El extremo del canal de colado que llega al objeto se afila y se coloca en un punto con mucha cera, de modo que la fusión del colado pueda llegar a todos los extremos sin grandes desviaciones. Con sumo cuidado se procura que se formen todas las transiciones de manera lisa, sin estrías, zonas retentivas, bultos o imperfecciones similares. El oro debe poder circular en el lumen sin obstáculos, suavemente y sin que se formen grietas. Mediante una cantidad suficiente de oro (una pieza de aproximadamente 15 a 20 g) en el colado se consigue un efecto de sello a través del cono, y además este sirve también como depósito. Al crecer el canal de colado hay que vigilar que no se arranque cera del modelado en dirección hacia el canal. Esto se consigue con una punta aplanada (fig. 11). El objeto se retira del muñón maestro por el canal de colado y se fija en un moldeador con forma

REVISIÓN RESTAURACIONES EN ORO



Fig. 10. El objeto en una primera mufla con banda de expansión.



Fig. 11. El canal de colado afilado.



Fig. 12. El objeto fijado en el moldeador (con «marca Fadal»).

de embudo (fig. 12). En este punto es importante mencionar que naturalmente hay que buscar trozos de cera adherentes. Esto se ve más claramente aquí que sobre el muñón de trabajo. En los cursos el autor renuncia a utilizar reductores de tensión de superficies por motivos didácticos y con el fin de hacer demostraciones. Para Bob Fadal siempre fue muy importante mostrar que la tensión de las superficies puede romperse con un pincelado repetido e intenso pero muy cuidadoso de la superficie de cera con masa de recubrimiento («¡Romped la tensión de la superficie!»). Tras un pincelado excesivo se puede observar fácilmente que la masa de recubrimiento de la superficie de cera también se adhiere sin usar ningún reductor de tensión. El autor utiliza masa de recubrimiento combinada con yeso que se mezcla con agua destilada. Para ello Fadal utiliza su «bol especial» (fig. 13).

El autor invierte el recubrimiento base con facilidad mientras la mano que queda libre «cae» sobre un objeto pincelado encima de un pequeño vibrador en la mufla rellenada con masa de recubrimiento bajo un ligero «temblor» (figs. 14a a 14c). Esto corresponde al modelo de yeso endurecido boca arriba y permite hundir las partículas más pesadas en la zona del objeto de la mufla. En el colado de centrifugado hay que destacar una especial resistencia, puesto que el objeto de colado está centrado en el tercio superior de la mufla, a unos 5 mm del extremo superior. Para endurecer el objeto la mufla se coloca durante una hora en un recipiente con humedad atmosférica al 100% (*hygrophor*). Una vez endurecido el objeto por completo, se retira el moldeador en forma de embudo y quedan al descubierto los extremos de la mufla hasta el extremo metálico (fig. 15). No deben quedar restos de masa de recubrimiento en los extremos de la mufla (ni arriba ni abajo), puesto que se desprenden cuando la masa se introduce en el horno y caen al sacarla, cuando la luz se apaga. Esto puede causar un colado defectuoso o impedir la expansión de la masa de recubrimiento hacia arriba.

La mufla se coloca siempre con el horno en frío y el programa empieza de inmediato. Si es necesario el autor lo deja en funcionamiento toda la noche. La mufla nunca debe secarse y a continuación calentarse a alta temperatura. Esto no «perdona» a la masa de



Fig. 13. La mezcladora sin vacío («centrifugadora para ensaladas»).

El programa del horno

REVISIÓN RESTAURACIONES EN ORO



Figs. 14a a 14c. El recubrimiento invertido y el hundimiento en la mufla llena.

recubrimiento y conduce a una formación masiva de grietas. Por lo demás, la masa de recubrimiento utilizada por el autor es extremadamente insensible. Una vez endurecida en el hygrophor, la mufla puede permanecer aquí más días (cuatro días según la propia experiencia). La temperatura del colado de 524 °C también puede aguantar muchas horas (24 h según la propia experiencia) sin causar daños. El programa de Fadal se divide en tres niveles: 204 °C, 316 °C y 524 °C, con tiempos de espera de 30 min respectivamente en los dos primeros pasos y 60 min en la temperatura final antes del colado. La velocidad de subida de temperatura de los dos primeros intervalos es de 2 °C por minuto, mientras que en el último intervalo es de 3 °C por minuto. Los valores «desviados» aparecen a causa de la conversión de Fahrenheit a Celsius. El conocido colado a 524 °C, según la experiencia del autor, da como resultado superficies muy lisas y homogéneas.

El colado

El autor realiza el colado en una centrifugadora abierta con una llama que contiene una mezcla de aire comprimido y gas (sin oxígeno) y una pequeña punta caliente. El sobrecalentamiento de la aleación casi se descarta. La presión del gas es de 0,5 a 0,7 bares, mientras que la presión del aire es de 1,3 a 1,7 bares. Después de que la aleación



Fig. 15. La mufla lista desde la posición basal para el horno precalentado.

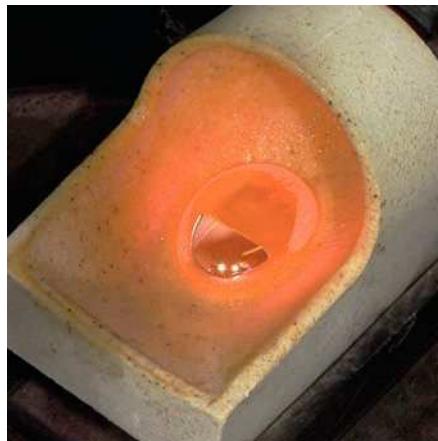


Fig. 16a. El esmalte listo.



Fig. 16b. La llama parada en la centrifugadora que gira.

REVISIÓN RESTAURACIONES EN ORO

de oro se funda por completo (fig. 16a), la llama permanece sobre el esmalte mientras se coloca la mufla al mismo tiempo. Se acercan los dientes planos y se pone en marcha la centrifugadora. El esmalte se «cuela» prácticamente bajo la llama que queda (fig. 16b). En este sentido se ahorran adiciones de cualquier tipo para el esmalte.

Bob Fadal enfriá bruscamente los colados tras unos dos minutos y retira el recubrimiento. Raras veces se necesita poco más que un cepillo dental y un inyector de vapor, puesto que la masa de recubrimiento se desengancha mejor del objeto de colado. El autor no somete primero el colado a un baño al ácido, sino que trabaja la pieza de colado negra (fig. 17). Después de la separación se retiran las pequeñas perlas de colado de la parte interior. Si el revestido es correcto, la cantidad de perlas debe mantenerse en unos niveles reducidos. El objeto de colado se prueba directamente en boca sobre los dos muñones unitarios y debe poder colocarse sin problemas hasta el extremo terminal (fig. 18). Con ello habríamos terminado bien el trabajo. La oclusión coincide hasta en las correcciones mínimas (evidentemente, sólo si esto ya era así con la cera). Los puntos de contacto son toscos sobre el modelo seccionado, luego se pulen en la corona dental no seccionada. Un último paso de trabajo muy importante antes de trabajar la superficie, que se rige por el gusto personal o deseo del odontólogo o del paciente, es el «afilado de los bordes». Puesto que el oro se endurece esféricamente, es decir, en forma de bola, los bordes son verdaderamente «redondos». Para eliminar esto, trabajamos con una piedra fina de Arkansas (fig. 19) muy despacio (!) contra la dirección de recorrido en la décima parte más inferior del borde. Aquí nos ayuda el color siempre negro del objeto de colado, porque se puede reconocer por el extremo de oro (fig. 20). Pero primero sometemos la pieza colada a un baño al ácido. El autor prefiere las superficies de oro hechas mate con un pincel de fibra de vidrio (figs. 21a y 21b) porque de esta forma la luz se absorbe y no se refleja tanto. Esto que hace que una buena parte de la restauración en oro pase inadvertida. Según la experiencia del autor, los pacientes valoran este aspecto.

Retirada del recubrimiento y el acabado



Fig. 17. El objeto de colado sin el recubrimiento.



Fig. 18. El objeto de colado negro sin tratar en el muñón maestro.

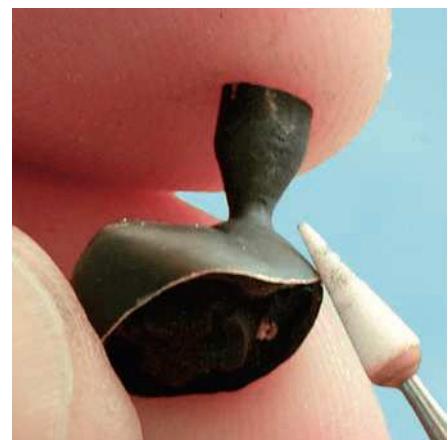


Fig. 19. El afilado de los extremos con una piedra de Arkansas.

REVISIÓN RESTAURACIONES EN ORO



Fig. 20. Extremo de oro acabado en el objeto de colado aún negro sobre el muñón maestro.



Figs. 21a y 21b. El objeto de colado mate.



Discusión Es posible crear restauraciones en oro también con los medios más simples y sin valerse de la tecnología más moderna. Al autor le parece importante prestar más atención al trabajo previo, puesto que los descuidos y errores que aquí se produzcan no pueden arreglarse posteriormente. La descarga del objeto de cera desde la parte basal agiliza no sólo el ajuste del colado, sino que también evita que se deformen el objeto de cera al sacarlo y con ello se creen extremos distantes. El control del objeto de cera en el muñón maestro muestra con frecuencia pequeñas partes marginales que sobresalen sobre el muñón seccionado (cuando esto se sabe, se vuelven a encontrar; pero muchas veces esto no ocurre, seguramente el colado es demasiado corto), igual que las marcas finas, que llaman la atención durante el recubrimiento, se rompen ligeramente con el pincelado excesivo y pueden arrastrar las partes de los extremos.



Fig. 22. La restauración en boca.

REVISIÓN RESTAURACIONES EN ORO

Seguramente, la técnica descrita no es aplicable al cien por cien por diferentes motivos. Sin embargo se pueden integrar muchos pequeños detalles en el trabajo diario. En general se trata de principios que se siguen. Todo lo que se hace tiene un motivo. Se sabe por qué se hace algo determinado y no otra cosa. El trabajo con oro es para el autor más bien una filosofía que un material. Aplíquela también, vale la pena (fig. 22).

[Conclusión](#)

El autor da las gracias al protésico Andreas Thiel y a la protésica Susanne Thiel, de Remscheid, por fotografiar los pasos de trabajo; y al protésico Gilmar-Henry Ramirez-Jaimes, del laboratorio de la consulta Plate, de Wuppertal, por la técnica de encerado y la fabricación del modelo en este caso.

[Agradecimientos](#)

Jochen Plate, Zahnarzt, D.D.S., Zahnärztliche Privatpraxis, Hahnerberger Str. 84, 42349 Wuppertal, Alemania.

Correo electrónico: info@jochenplate.de

[Correspondencia](#)