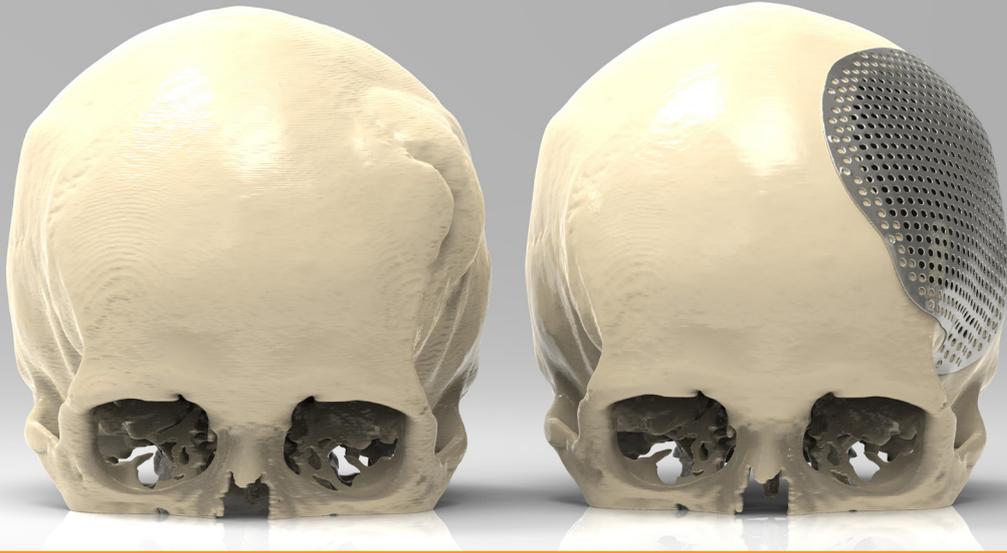


Evolución digital de la cirugía craneal


Cliente:

Neurocirujano
Bartolomé Oliver, MD, PhD

Sector:

Médico y sanitario

Reto:

La paciente requería una craneotomía para extirpar el tumor y una craneoplastia para reconstruir el cráneo.

Solución:

Las piezas se fabricaron en una máquina de impresión 3D en metal Renishaw AM250, en titanio, según la especificación del Dr. Oliver.

Desde la compleja cirugía facial reconstructiva hasta la cirugía ortopédica y traumatológica, los avances en la fabricación por aportación de material han animado a un número cada vez mayor de cirujanos a utilizar implantes metálicos impresos a medida en 3D y guías de corte, tanto en procedimientos sencillos como complejos.

Los estudios que se están realizando proporcionan evidencias convincentes de que los cirujanos que emplean esta tecnología, en lugar de implantes estándar o fabricados tradicionalmente, están obteniendo resultados mejores y más predecibles en cuanto a la seguridad del paciente, su satisfacción, la eficiencia del hospital y su economía.

Los hospitales del Servicio Nacional de Salud (NHS) del Reino Unido, en su búsqueda de una mejor calidad y eficiencia, han utilizado modelos anatómicos impresos en 3D, guías e implantes para mejorar la previsibilidad, precisión, seguridad y rapidez de las operaciones.

Un hospital en España ha demostrado que la tecnología atraviesa las fronteras internacionales, en un ejemplo clásico de transferencia de tecnología global con expertos del Reino Unido.

Presentación del caso

El neurocirujano Bartolomé Oliver, Doctor en Medicina, trabaja en el Centro Médico Teknon de Barcelona, España y se ha formado a nivel internacional en Canadá, EE.UU. y Suecia.



Como señaló el Dr. Oliver, «Las piezas nos fueron entregadas según lo planeado, lo que permitió prepararlas para la cirugía. No fue necesario realizar ningún ajuste durante la cirugía. El uso de una guía de corte y un implante impresos en 3D nos ahorró aproximadamente el 30 por ciento del tiempo que se requiere para este tipo de cirugía».

Neurocirujano Bartolomé Oliver, MD, PhD (España)

Una paciente de 68 años acudió a su departamento con un crecimiento benigno del lado izquierdo del cráneo, causado por un meningioma, un tumor que surge de las meninges, que son las membranas que rodean al cerebro y la médula espinal.

La tomografía (TC) reveló que el crecimiento se expandía hacia el exterior dentro del hueso craneal. La paciente requería una craneotomía para extirpar el tumor y una craneoplastia para reconstruir el cráneo.



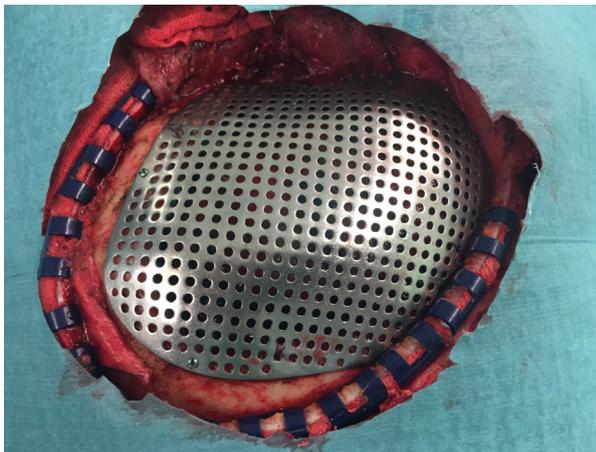
El Dr. Oliver planeó una operación de craneotomía y craneoplastia combinadas que permitía que la paciente fuera tratada en una sola intervención. Él sabía que la operación no debería presentar ningún problema, pero su prioridad era asegurar que se obtuvieran los mejores resultados tanto para la paciente como para el hospital. El Dr. Oliver eligió a expertos en el diseño y la impresión 3D del Reino Unido que habían demostrado en repetidas ocasiones obtener resultados predecibles en cirugía facial reconstructiva compleja.



Colocación de la guía de corte



Meninges dañadas después de la craneotomía



Implante colocado antes del cierre

Diseño

El Dr. Oliver contactó con PDR, un centro de investigación aplicada, líder en el mundo, con sede en Cardiff, Reino Unido, para diseñar una placa craneal para la craneoplastia y una guía de corte quirúrgica para la craneotomía, ambas hechas a medida. El socio para la impresión 3D en metal fue Renishaw plc, una de las empresas de ingeniería y tecnología científica líderes en el mundo, con experiencia en la medición de precisión y el sector médico.

Las tomografías (TC) del hospital fueron transferidas desde España al Reino Unido, importadas en el software MIMICS® en las oficinas de PDR, y convertidas después en un archivo .stl para el modelado por parte de PDR.

PDR creó un modelo virtual 3D de la placa craneal mediante la duplicación de la parte sana del cráneo, usando el software Geomagic® Freeform® Plus para obtener un buen diseño estético.

PDR también modeló la guía de corte, que sería colocada en el cráneo para ayudar a marcar el perímetro o límite de la craneotomía y actuar como ayuda en el trabajo a mano alzada durante la cirugía. Los diseños iniciales se enviaron al Dr. Oliver para su primera revisión. Posteriormente, sólo se necesitó de una sesión de 40 minutos de Skype™ entre el Dr. Oliver, PDR y el equipo de Renishaw en España, para que el cirujano indicara sus modificaciones en el diseño.

Fabricación

Renishaw recibió los archivos de los diseños aprobados por el Dr. Oliver, tanto para el implante como para la guía de corte y los imprimió en 3D en su unidad de fabricación central de Stonehouse, en Reino Unido, enviando los componentes a Barcelona en menos de dos semanas desde la recepción de los archivos.

Las piezas se fabricaron en una máquina de impresión 3D en metal Renishaw AM250, en titanio, con un acabado satinado según la especificación del Dr. Oliver. El material utilizado fue Ti MG1 probado según la norma ISO 10993 parte 1, que después fue tratado con la tecnología X-flex™ de Renishaw. Esto aseguraba una alta ductilidad, lo cual era importante para evitar el riesgo de roturas durante la cirugía en caso de necesitar realizar ajustes en el implante, por ejemplo, debido a cambios inesperados en los tejidos duros.

Garantizar un excelente resultado estético implicaba que la placa craneal había de coincidir exactamente con los contornos craneales de la paciente.

Si bien el modelado virtual hacía posible un diseño de precisión, la placa había de ser lo suficientemente delgada como para mantener la estética, pero suficientemente resistente para cumplir todos los demás requisitos: orificios de tornillos adicionales para proporcionar al Dr. Oliver flexibilidad para fijar el implante y perforaciones que permitieran la transferencia de fluidos y que el tejido creciera a través del implante.

El implante se extendía 8 mm más allá del margen de corte, proporcionando una distancia de ajuste de 8 mm para el radio de corte de la herramienta y para el diámetro de tornillo estándar; siendo el implante diseñado para tornillos de 1,55 mm de diámetro. Esta libertad de diseño, que permite el proceso de fabricación por aportación de material, hizo posible que el material fuera más grueso alrededor de los orificios de los tornillos, pero de 0,5 mm en el resto para ajustarse de manera precisa a la especificación del Dr. Oliver.

Operación

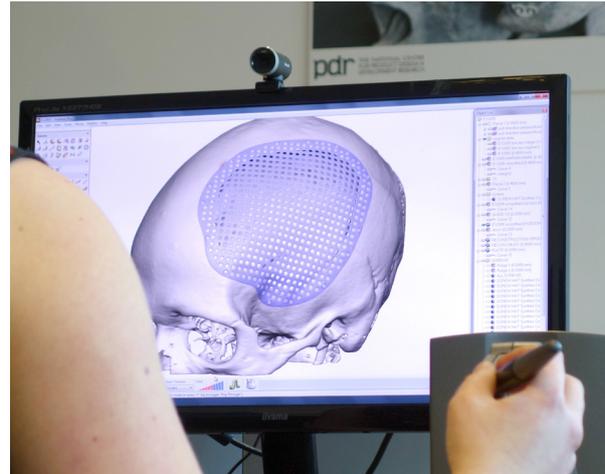
El Dr. Oliver había especificado que se diseñara un mango en la guía de corte para ayudar a posicionarla durante la craniectomía, ayudando a su estabilidad y a mejorar el rendimiento ergonómico del dispositivo. Se añadió una flecha a la guía para indicar la orientación.

Se tomó esta decisión de utilizar la guía de corte para marcar el perímetro de la craniectomía.

El Dr. Oliver realizó una incisión a mano alzada siguiendo las marcas, y después se retiró la guía. Este enfoque permitió manejar más fácilmente la compleja geometría del cráneo alrededor de la zona temporal, con un radio de curvatura pequeño.

Gracias al diseño de la placa con orificios adicionales para alojar los tornillos de fijación, el Dr. Oliver fue capaz de operar con la máxima discreción. Él había especificado más opciones de fijación por si necesitaba adaptar la placa durante la cirugía. Pueden producirse cambios durante el transcurso de la cirugía y merece la pena prevenir posibles imprevistos. El implante le proporcionó ese factor de seguridad adicional.

La operación fue un éxito y se desarrolló sin incidentes, y la placa craneal se ajustó con seguridad y precisión.



Diseño del caso utilizando el software Geomagic® Freeform® Plus en PDR.

Post operatorio

La paciente fue dada de alta después de cuatro días en el hospital y examinada en consultas de seguimiento, primero a los 15 días y después mensualmente. No hubo complicaciones. Las TC postoperatorias mostraron un buen rendimiento del implante.

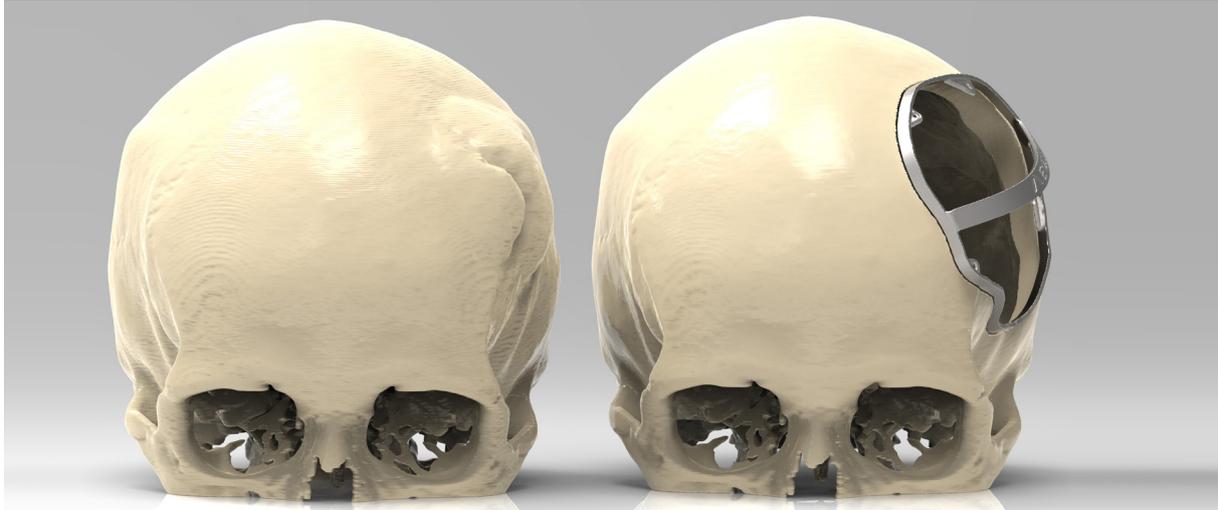
Al describir los principales beneficios para la paciente, el Dr. Oliver mencionó "la excelente estética ofrecida por este implante", agregando que "la paciente está muy contenta con él".

Conclusiones

Una operación, relativamente rutinaria, para eliminar un tumor ha demostrado tener tres ventajas principales al utilizar un implante hecho a medida diseñado según las especificaciones del cirujano: seguridad, satisfacción de la paciente y ahorro en el tiempo de cirugía.



Dispositivos suministrados al Dr. Oliver (de izquierda a derecha); modelo con defecto, guía de corte, modelo con defecto eliminado, placa craneal.



El cráneo de la izquierda muestra el defecto y el de la derecha muestra la guía de corte después de haber eliminado el defecto

Al ser primordial la seguridad, disponer de una guía de corte predefinida y del correspondiente implante ayudó a eliminar del procedimiento todos los riesgos que pudieran provenir del trabajo a mano alzada. Verdicto del Dr. Oliver: «Se garantizó una operación absolutamente segura, sin riesgo para la paciente».

La satisfacción de la paciente fue también una prioridad, y la precisión del implante permitió al cirujano obtener la calidad estética necesaria. Al igual que con los procedimientos de reconstrucción facial más complejos, el diseño específico para el paciente proporciona una dimensión añadida de consistencia y previsibilidad.

Un ahorro del 30 por ciento en el tiempo de quirófano fue el tercer beneficio de este método simplificado. Como señaló el Dr. Oliver, «Las piezas nos fueron entregadas según lo planeado, lo que permitió prepararlas para la cirugía. No fue necesario realizar ningún ajuste durante la cirugía. El uso de una guía de corte y un implante impresos en 3D nos ahorró aproximadamente el 30 por ciento del tiempo que se requiere para este tipo de cirugía».

Para sus compañeros en todo el mundo, el Dr. Oliver cree que su enfoque ofrece un buen modelo. Él comenta: «Trabajar con productos precisos y una buena planificación es muy positivo y recomendable».

El ahorro de tiempo del 30 por ciento tiene una enorme importancia para los economistas del sector médico y la gestión hospitalaria, donde el tiempo de quirófano es muy precioso. Por lo tanto, cada minuto ahorrado permite un ahorro sustancial de costes para los proveedores de servicios médicos.

Además, disminuir los tiempos de la cirugía puede ayudar a reducir el riesgo de infección, acelerar la recuperación del paciente y permitir un mayor rendimiento del quirófano.

El flujo de trabajo digitalizado, que conecta expertos en diseño, cirujanos y fabricación, ilustra el poder de la transferencia de tecnología global y la cooperación internacional. Tiene el potencial de democratizar la tecnología, al proporcionar a cualquier hospital, en cualquier rincón del mundo, acceso a tecnología de precisión, productos y materiales.

Para más información, visite www.renishaw.es/cranialimplant

Renishaw Ibérica, S.A.U.
Gavà Park, C. Imaginació, 3
08850 GAVÀ
Barcelona, España

T +34 93 663 34 20
F +34 93 663 28 13
E spain@renishaw.com
www.renishaw.es

Para consultar los contactos internacionales, visite www.renishaw.es/contacto

RENISHAW HA TOMADO TODAS LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA GARANTIZAR QUE EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SEA CORRECTO Y PRECISO EN LA FECHA DE LA PUBLICACIÓN, NO OBSTANTE, NO OFRECE NINGUNA GARANTÍA NI DECLARACIÓN EN RELACIÓN CON EL CONTENIDO. RENISHAW RECHAZA LAS RESPONSABILIDADES LEGALES, COMO QUIERA QUE SURJAN, POR LAS POSIBLES IMPRECIIONES DE ESTE DOCUMENTO.

© 208 Renishaw plc. Reservados todos los derechos.

Renishaw se reserva el derecho de realizar modificaciones en las especificaciones sin previo aviso.

RENISHAW y el símbolo de la sonda utilizados en el logotipo de RENISHAW son marcas registradas de Renishaw plc en el Reino Unido y en otros países.

apply innovation y los nombres y designaciones de otros productos y tecnologías de Renishaw son marcas registradas de Renishaw plc o de sus filiales.

Todas las marcas y nombres de producto usados en este documento son nombres comerciales, marcas comerciales, o marcas comerciales registradas de sus respectivos dueños.



H - 5489 - 8761 - 03

Nº de referencia: H-5489-8761-03-B

Edición: 05.018