

## RECONSTRUCCIÓN FRONTOORBTONASAL CON IMPLANTES PSI. REPORTE DE CASO

CAMILO A. ESLAVA J., ODONTÓLOGO, CIRUJANO ORAL Y MAXILOFACIAL<sup>1</sup> Y ALEIDA NEIRA H., ODONTÓLOGA<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial, Hospital Militar Central, Bogotá, D.C., Colombia; <sup>2</sup>Residente del Programa de Cirugía Oral y Maxilofacial, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, D.C. Colombia

### Resumen

La reconstrucción del macizo craneofacial ha sido un reto importante en el campo de la cirugía reconstructiva y desde años atrás son diversos los materiales utilizados en ella. Su resultado, al igual que en otras reconstrucciones óseas craneofaciales, depende de las habilidades quirúrgicas, de la calidad de los tejidos blandos adyacentes, del tamaño y localización del defecto óseo, así como del método de reconstrucción seleccionado. En este artículo se presenta el caso de un soldado que sufrió una lesión por arma de fuego y para cuya reconstrucción craneofacial se utilizó poliéter-éter-cetona, PEEK (*polyether-ether-ketones*), -un material disponible para uso médico desde 1998-

**Palabras clave:** Implantes maxilofaciales

### FRONTAL-ORBITAL-NASAL RECONSTRUCTION WITH PSI IMPLANTS. REPORT OF A CASE

#### Abstract

The reconstruction of the craniofacial complex has been an important challenge in the field of reconstructive surgery and for years there has been a diversity of materials used. The results, as with other bony craniofacial reconstructions, depend on the surgical abilities, the quality of the adjacent soft tissues, the size and localization of the osseous defect and the selected reconstructive method. We present the case of a soldier who suffered a firearm wound and who had a craniofacial reconstruction using *polyether-ether-ketones* (PEEK), a material available for medical use since 1998.

**Key words:** Maxillofacial prosthesis

### RECONSTRUÇÃO COM IMPLANTES FRONTOORBTONASAL PSI. RELATO DE CASO

#### Resumo

A reconstrução craniofacial tem sido um grande desafio no campo da cirurgia de reconstrução e faz muitos anos existem diferentes materiais utilizados na mesma. Seu resultado, como na reconstrução craniofacial esquelética depende de outras habilidades cirúrgicas, a qualidade dos tecidos moles circundantes, o tamanho ea localização do defeito ósseo, eo método de reconstrução selecionado. Este

---

\* Correspondencia: [alenei96@yahoo.es](mailto:alenei96@yahoo.es) Dirección postal: Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial, Tr. 3 # 49-00 Hospital Militar Central, Bogotá D.C., Colombia  
Recibido: Octubre 30 de 2009 Aceptado: Diciembre 16 de 2009

artigo apresenta o caso de um soldado que sofreu uma lesao por uma arma de fogo e que foi utilizado polieter-eter-acetona (PEEK), um material disponível para uso médico desde 1998 - na reconstrução craniofacial.

**Palabras-chave:** Prótese maxilofacial

## Introducción

La reconstrucción del macizo craneofacial ha sido un reto importante en la cirugía reconstructiva, habiéndose usado desde tiempo atrás diversidad de materiales, entre ellos el oro y la plata. Los materiales utilizados en la actualidad incluyen injertos de hueso autólogo, malla de titanio, metacrilato de metilo, polietileno poroso, cemento de hidroxiapatita, polimetilmetacrilato, polihidroxietil-hidróxido de calcio recubierto, polímero de silicona y poliuretano, poliéter-éter-cetona, siendo notorio el gran avance en el uso de materiales aloplásticos prefabricados, que usan la tomografía computarizada (1-5). Los criterios específicos para las propiedades ideales de un biomaterial incluye que sea químicamente inerte, biocompatible, no alergénico y no carcinogénico y que al esterilizar no se alteren sus propiedades físicas. Debe ser fácilmente adaptable a la anatomía del macizo facial y permitir su fijación mediante tornillos, suturas y alambres (5). En el paciente de este caso se decide el uso de polieter-eter-cetona (PEEK), un reconocido material para la sustitución de hueso y articulaciones, ya que posee una elasticidad similar a la del hueso humano, gran resistencia a la abrasión y a la tracción, una muy buena absorción de proteínas y aumento de adhesión celular sin ocasionar efectos tóxicos (4).

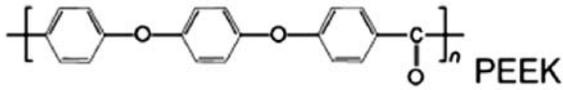
## Tipos de Implante

En la reconstrucción de la deformidad esquelética y reorganización de los tejidos blandos con sus puntos de referencia se debe pensar en la variedad de materiales biológicos que podrían usarse para reemplazar los tejidos perdidos, así como en el uso de factores de crecimiento osteoinductivos (7,8). En la literatura se encuentran descritos diferentes materiales utilizados en reconstrucción facial y aunque en el paciente de este reporte se usó un material de una relativa reciente utilización, se detallan a continuación algunos de los de mayor aplicación en cirugía maxilofacial reconstructiva.

**Implantes de titanio.** Este material inerte, compuesto comercialmente por titanio y oxígeno, funciona como un buen sustituto del hueso debido a que su excelente biocompatibilidad le permite una muy buena osteointegración. Se encuentran disponibles en cuatro grados (I al IV), los que difieren en su contenido de oxígeno. La mayoría de las mallas y de las placas que se usan en la órbita son de grado, lo que permite su fácil moldeado en contorno deseado (5).

**Polietileno poroso.** Se trata de un material aloplástico versátil, utilizado como sustituto de hueso y cartílago. Es insoluble en los líquidos tisulares, no se reabsorbe, posee alta resistencia y aunque es fuerte, tiene la suficiente flexibilidad para dejarse moldear. Es estable y permite que los tejidos crezcan en sus poros de 100 a 250  $\mu\text{m}$  (5), lo que facilita la penetración tisular. Tampoco es alergénico, su colocación y fijación son fáciles, encontrándose disponible en una amplia variedad de formas.

**Poliéter-éter-cetona (PEEK).** Desde la década de 1980 las polietercetonas (PAEKs) se vienen utilizando como implantes en pacientes con lesiones de columna vertebral (1), pero el uso de PEEK en implantes médicos solo se viene dando desde 1998 (2-3). Este polímero semicristalino, procesable térmicamente, de altas resistencias química y a la fatiga, de buena rigidez y dureza, puede ser esterilizado en varias ocasiones, sin que sufra ningún tipo de degradación significativa de sus propiedades, tolerando temperaturas hasta de 200 °C (3). Si bien el diseño de implantes PEEK ha tenido el mayor impacto clínico en el campo ortopédico de la columna vertebral, ahora es ampliamente aceptado como una alternativa radiolúcida a los biomateriales metálicos. La estructura química (figura 1) de las cetonas aromáticas policíclicas les confiere su estabilidad a altas temperaturas (superiores incluso a 300°C), resistencia a los químicos y a los daños por radiación, compatibilidad con muchos agentes de refuerzo (como el vidrio y fibras de carbono) y una mayor resistencia en función del peso, comparada con la de otros metales, por lo que también resultan atractivas para el sector industrial (aviones y álabes de turbinas) (1).



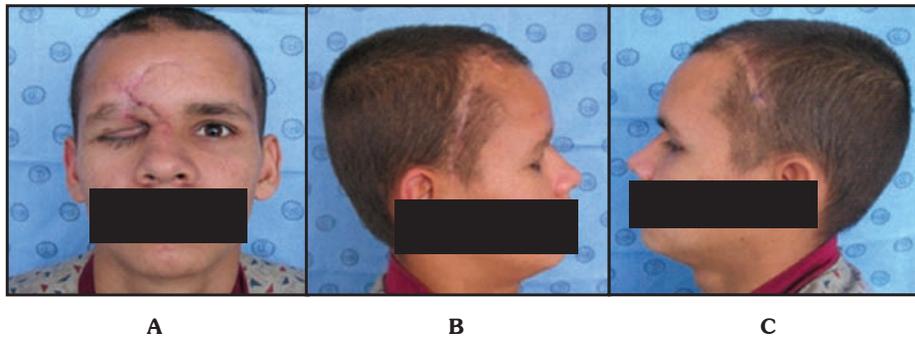
**FIGURA 1.** Estructura química polieter-eter-cetona, PEEK

**Hueso autólogo.** El uso de hueso autólogo para la reconstrucción craneofacial se restringe a la cantidad limitada de hueso donante, a la necesidad de la remodelación del hueso en formas complejas, a la resorción ósea, a a morbilidad y a los riesgos derivados de los injertos óseos (8).

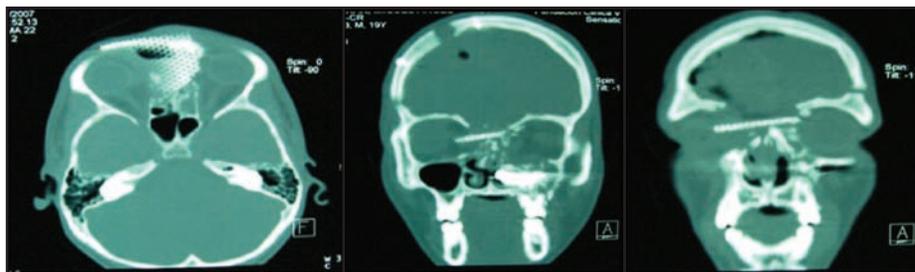
**Reporte de caso**

Paciente masculino de 21 años de edad, soldado del Ejército Nacional de Colombia, herido en combate por arma de fuego tipo fragmentación, que se mane-

jó inicialmente en mayo del 2007 en una institución diferente a este hospital, sitio en el que le realizaron lavado y desbridamiento, colocación de una malla de osteosíntesis en zona frontal y piso craneal anterior, corrección de una fistula craneoetmoidal, injerto de *Neuropach* y rotación de colgajo nasal. A su ingreso del Hospital Militar Central de Bogotá (figuras 1 y 2), fue valorado por el Grupo Integrado de Trauma Facial, encontrándosele un pop de reducción abierta de fractura avulsiva de pared anterior y posterior de seno frontal, fractura NOE III derecha con fractura conminuta pared medial de órbita derecha e izquierda, fractura de piso de orbita izquierda, fractura de pared anterior, posterior y medial de seno maxilar izquierdo, cicatriz en región frontal irregular, defecto óseo en región frontoorbitonasal, ptosis palpebral, enoftalmo y fístula activa purulenta en canto interno derecho (AV: OD 20-200. OI: 20 – 800).



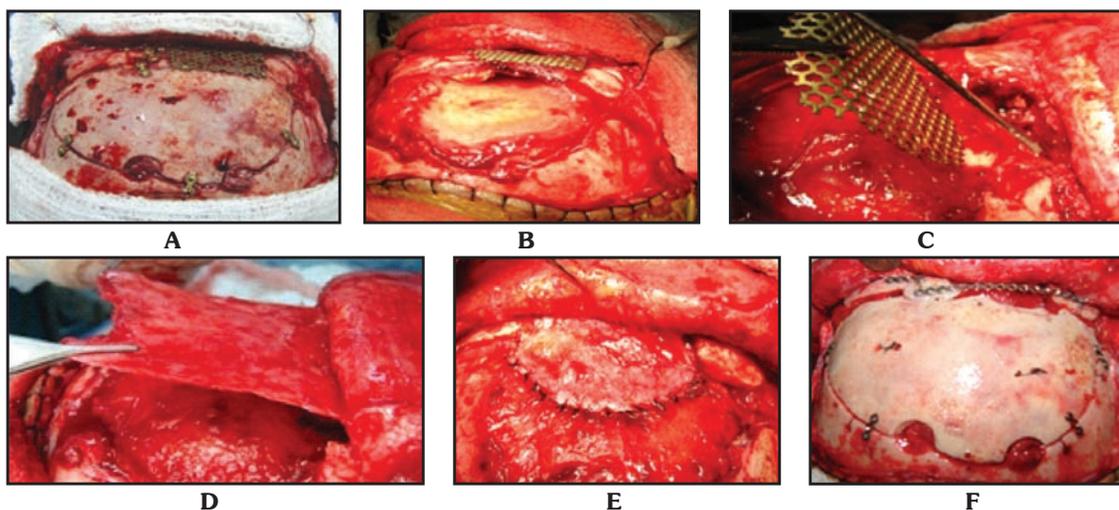
**FIGURA 1.** Fotos de frente (A), perfil derecho (B) y perfil izquierdo (C).



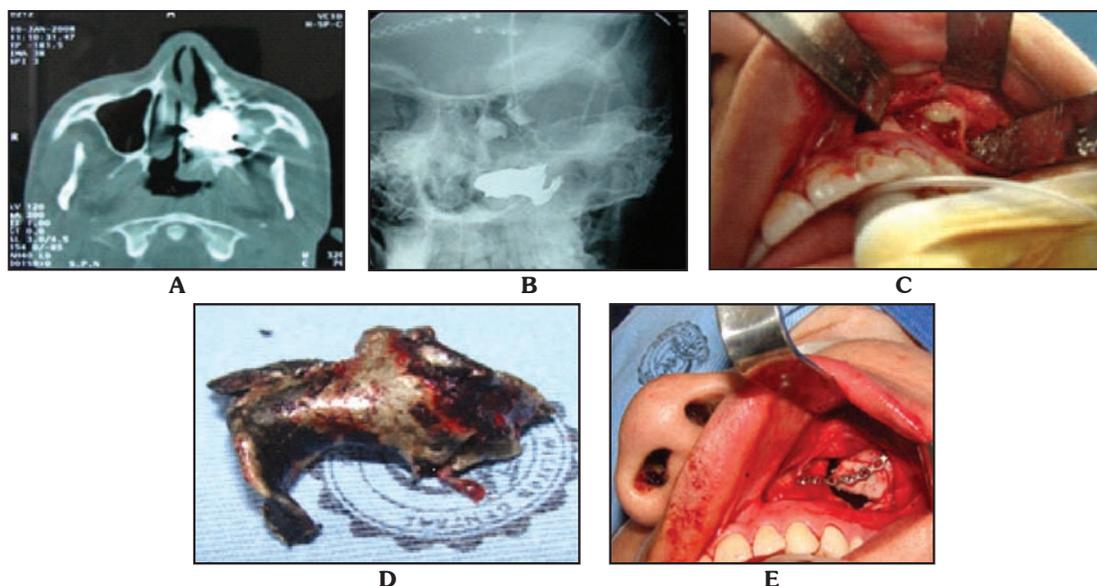
**FIGURA 2.** Imágenes de TAC al ingreso que muestra material de osteosíntesis, malla que invade cavidad orbitaria derecha y cuerpo extraño en seno maxilar izquierdo.

Se inicia su manejo haciendo cranealización y desfuncionalización de remanente de seno frontal, retirando el material de osteosíntesis y el parche sintético de

duramadre (figura 3). Luego se dio paso al segundo procedimiento quirúrgico y retirar así el cuerpo extraño del maxilar izquierdo (figura 4).



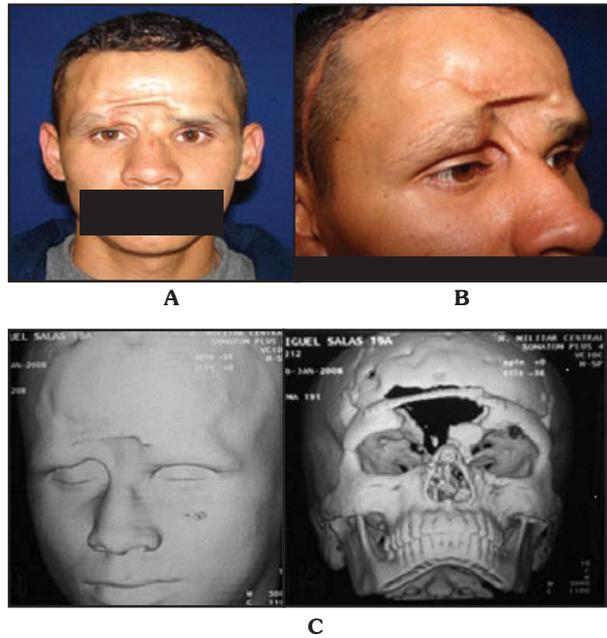
**FIGURA 3.** Primer procedimiento quirúrgico. A: Abordaje coronal y exposición de defecto óseo. B y C: retiro de material de osteosíntesis. D: Colocación de colgajo pericraneal. E y F: material de osteosíntesis y cierre de defecto.



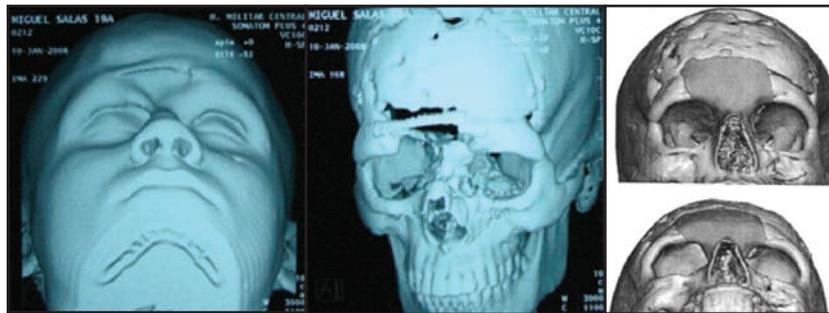
**FIGURA 4.** A y B: Imágenes TC Y Rx convencional donde se observa cuerpo extraño radiopaco en seno maxilar izquierdo. C: Abordaje intraoral. D: Cuerpo extraño tipo esquirla. E: Fijación interna rígida con sistema 2.0

Seis meses después se observa defecto en pared frontal y reborde orbitario superior por placa de material de osteosíntesis (figura 5). Luego se obtuvieron imágenes preoperatorias con TC como matriz de 512x512, con cortes de un mm, las cuales se entregaron a Synthes, para la elaboración del prototipo (PSI, Patient Specific

Implant) que posteriormente se aprobaría (figura 6), programándose el tercer procedimiento quirúrgico por parte del Servicio de Cirugía Plástica, para colocar un expansor rectangular de 200 cc en región frontal, con puerto remoto en región parietal derecha (figura 7).



**FIGURA 5.** A y B. Fotografías de frente y perfil, C: Imágenes de TC donde se observa el material de osteosíntesis



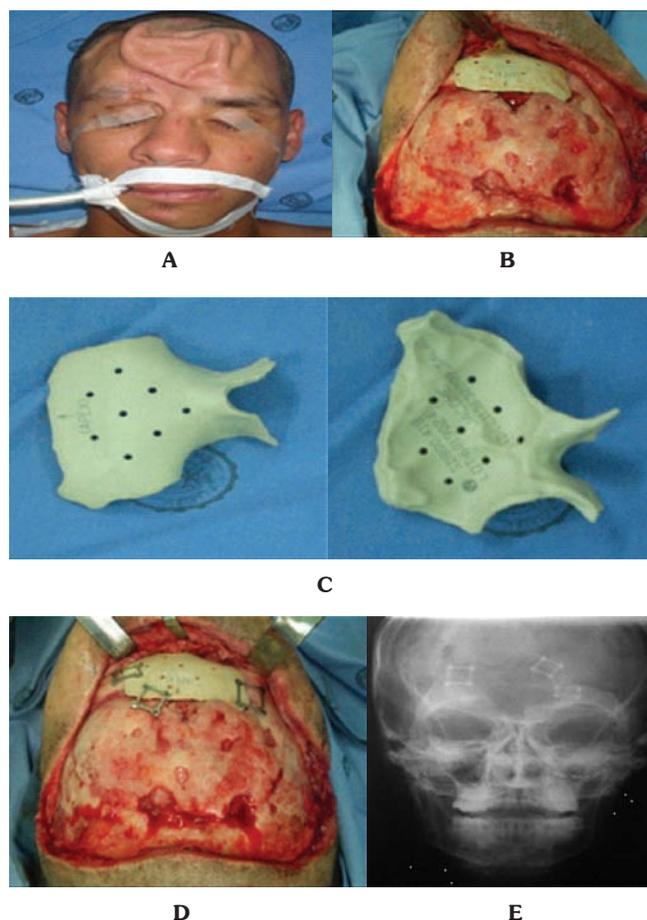
**FIGURA 6.** Imágenes preoperatorios con TAC



**FIGURA 7.** A, B y C: Expansor en región frontal de 200 cc.

Una vez obtenida la expansión necesaria (a los cuatro meses), se prosigue con el siguiente procedimiento, consistente en el retiro del expansor en región frontal por parte del servicio de cirugía plástica y en la co-

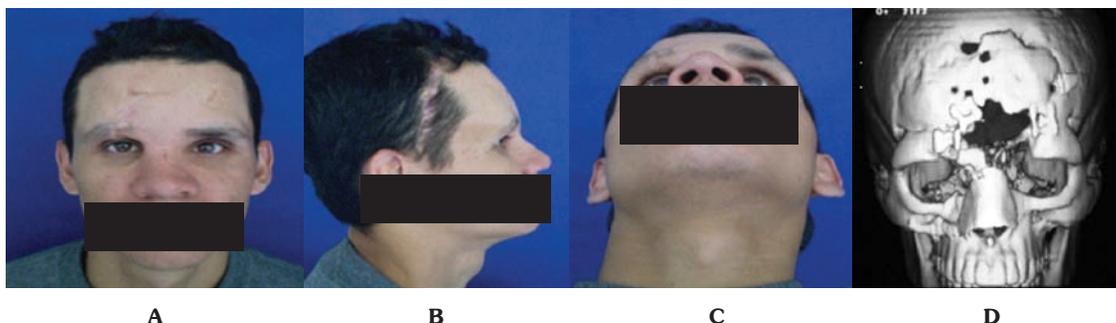
locación del implante PSI aloplástico tipo PEEK en región fronto-orbito-nasal, previamente diseñado mediante una máscara facial y elaborado con material de polieter-eter-cetona (PEEK) por Synthes (figura 8).



**FIGURA 8.** Cuarto procedimiento quirúrgico. A: inmediatamente del retiro del expansor. B: Prueba de implante PSI. C: imágenes del implante PSI. D y E: Colocación del implante fronto-orbito-nasal con sistema 1.5. F: imagen convencional POP inmediata

La evolución del paciente es satisfactoria hasta la fecha, se encuentra asintomático sin haber desarrollado ningún tipo de reacción alérgica y tampoco infecciones. En las imágenes postoperatorias tres meses después se observan cicatrices en región frontal y una adecuada

proyección frontonasal (figura 9). Su agudeza visual se encuentra en en OD 20/30 y OI 20/200, con epifora izquierda manejada por el Servicio de Oftalmología del Hospital Militar Central.



**FIGURA 9.** Imágenes postoperatorias. Fotografías y TAC donde se observa la imagen radio lúcida del implante

## Discusión

Los traumas de tejidos blandos faciales sin un adecuado soporte óseo, promueven el desarrollo de contracciones, de engrosamientos y de malas posiciones de puntos de referencia, que finalmente llevan a deformidades que inciden negativamente en los resultados de la reconstrucción facial secundaria, cuyo propósito principal es lograr un adecuado contorno facial externo. Es por eso que a una incorrecta reconstrucción primaria del esqueleto facial se pueden deber algunas deformidades permanentes post-traumáticas (7).

Los implantes de hueso autólogo, generalmente obtenidos de cresta ilíaca, costilla y calvario, son favoritos para muchos en la reconstrucción, no solo por la biocompatibilidad, sino también por su relativa resistencia a la infección, aunque presenten como desventaja la morbilidad de la zona donante, la potencial reabsorción del injerto, la limitada capacidad para llevar a cabo el contorno y la disponibilidad del hueso (1,2). Los injertos aloplásticos por su parte, disponibles en cantidad ilimitada y sin ninguna morbilidad de la zona donante, tienen la desventaja de la fragilidad, la propensión a la infección, el tiempo de preparación intraoperatoria, contornos y desprendimiento de cantidades de calor como sucede con el metacrilato de metilo durante el curado, o con el titanio que se asocia con el frío, con conductividad de calor y con dispersión radiológica en las imágenes postoperatorias (5,6).

Las ventajas de los implantes prefabricados, opción escogida para el paciente del caso, incluyen reducción del tiempo quirúrgico porque se elimina la preparación y también el contorneado y la inserción en el momento de la cirugía (2,3). El PEEK, que pertenece a una familia de polímeros lineales aromáticos con éter y vínculos cetona, ha tenido una amplia gama de aplicaciones industriales, debido a su excelente temperatura, a su resistencia química y a la fatiga, a su peso ligero, a su fuerza de alto rendimiento, a su rigidez y también a su durabilidad. Son implantes que tienen numerosas características físicas favorables con respecto a otros materiales pues además de las mencionadas, resisten adecuadamente las radiaciones ionizantes, pudiendo así esterilizarse en varias ocasiones. Su carácter inerte se opone al daño mecánico, a la descomposición química y la liberación de sustancias citotóxicas. Además, al ser

translúcidos a los rayos X y no magnéticos, se facilitan los postoperatorios (2,3). Además y de ser necesario, los implantes PEEK se pueden modificar fácilmente durante la cirugía, usando fresas de corte fino (2).

Vale resaltar para casos como este y antes de definir el plan quirúrgico de reconstrucción, que se deben tener en cuenta y evaluar los principios establecidos para la reconstrucción: zona vascularizada, tejidos libres de tensión y cobertura, transferencia libre de tejidos en caso necesario y el control de fístulas de líquido cefalorraquídeo (2). Las anteriores razones han llevado a la escogencia de PEEK para situaciones como la del paciente aquí descrito, en quien se logró el contorno y la proyección anteroposterior de la región frontal que se deseaba, pues además de la rehabilitación funcional, es indispensable la de tipo estético, cuando se les desea brindar a los pacientes una recuperación integral que efectivamente mejore su calidad de vida.

## Referencias

1. Kurtza Steven M. and Devine John N. Peek biomaterials in trauma, orthopedic and spinal implants. *Biomaterials* 2007; 28:4845-4869.
2. Hanasono Matthew M., Goel Neha and Demonte Franco. Calvarial reconstruction with polyetheretherketone implants, head and neck surgery. *Annals of Plastic Surgery* 2009; 62(6).
3. Schlegel Jorg and Green Stuart. Polyetheretherketones (peek) a biocompatible high performance plastic. *Medical Plastics* 2000; 14:12.1-12.10.
4. Briem D., Strametz S., Schröder K., Meenen N. M., Lehmann W., Linhart W., Ohl A. and Rueger J. M.. Response of primary fibroblasts and osteoblasts to plasma treated polyetheretherketone (peek) surfaces. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine* 2005; 16:671- 677.
5. Ellis Edward and Messo Elias. Use of nonresorbable alloplastic implants for internal orbital reconstruction, clinical controversies in oral and maxillofacial surgery: part three. *J Oral Maxillofac Surg* 2004; 62:873-881.
6. Menderes Adnan, Baytekin Caghan, Topcu Alpaslan, Yilmaz Mustafa and Barutcu Ali. Biomaterial application craniofacial reconstruction with high-density porous polyethylene implants. *The Journal of Craniofacial Surgery* September 2004; 15(5).
7. Hammer Beat and Prein Joachim. Correction of post-traumatic orbital deformities: operative techniques and review of 26 patients. *Journal of Cranio Maxillo-facial Surgery* 1995; 23:81-90.
8. Neovius Erik and Engstrand Thomas. Craniofacial reconstruction with bone and biomaterials: review over the last 11 years. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery* 2009 in press.