

Experiencia en la utilización de la fabricación aditiva para la modelación pre quirúrgica en cirugía maxilofacial. Informe preliminar

Ana Lilian García Campos.

Hospital Clínico Quirúrgico de Holguín. Cuba

alilacampos86@gmail.com

Rafael Manuel Trinchet Soler.

Hospital Pediátrico Provincial de Holguín

trinchetbolivia@gmail.com

Ireje Buj Corral.

Universitat Politècnica de Catalunya

irene.buj@upc.edu

RESUMEN

La impresión 3D ha tenido un impacto significativo en la atención médica y los implantes personalizados para el paciente. Esta revolución ha tenido un impacto particularmente significativo en la cirugía reconstructiva y maxilofacial. Esta transformación se ha caracterizado por su amplia gama de aplicaciones, desde facilitar la planificación preoperatoria avanzada hasta mejorar la guía intraoperatoria con la ayuda de guías quirúrgicas personalizadas. Estos avances tecnológicos han reducido en gran medida las incertidumbres que a menudo se vinculan con complejos esfuerzos quirúrgicos. En este trabajo se presenta una experiencia en la utilización de la fabricación aditiva para la modelación pre quirúrgica en cirugía maxilofacial. Se presenta el proceso ejecutado y cómo la impresión 3D mejora la toma de decisiones en el proceso de planificación quirúrgica maxilofacial.

Palabras claves: fabricación aditiva, modelos pre quirúrgicos, maxilofacial.

Experience in the use of additive manufacturing for pre-surgical modeling in maxillofacial surgery. Preliminary report

ABSTRACT

Health care and patient specific implants have been significantly impacted by 3D printing. This revolution has particularly impacted maxillofacial surgery. This transformation has been characterized by a wide range of applications from facilitating advanced preoperative planning to improving intraoperative guidance with customized surgical guides. This technology advances has greatly reduced the uncertainties often associated with complex surgical procedures. This work presents an experience in the use of additive

manufacturing for preoperative modeling in maxillofacial surgery. The process performed and how 3D printing improves decision making in the maxillofacial surgical planning process is presented.

Keywords: additive manufacturing, pre-surgical models, maxillofacial.

Introducción

La impresión 3D, mejor conocida como fabricación aditiva, inicia en la década de 1980, aunque su evolución ha ido en crecimiento significativamente desde entonces. Sus inicios se dieron principalmente como un medio para la generación de prototipos en la industria de diseño.

En el caso de la industria dental la tecnología de impresión 3D ha tenido un gran impacto en los últimos años y se ha convertido en una herramienta indispensable para la fabricación de una diversidad de dispositivos y productos dentales, como prótesis y alineadores hasta modelos de trabajo y guías quirúrgicas.

El Problema científico: ¿Cómo mejorará el uso de la 3D la cirugía maxilofacial?

El Objetivo es mostrar cómo se confeccionan los modelos 3D y su utilización en la confección de las guías pre quirúrgicas maxilofacial.

Metodología

Se inicia la investigación con una revisión de bibliografía disponible en Google Académico para identificar los términos fundamentales y con el uso de los Descriptores en Ciencias de la Salud y términos Mesh, se logran las palabras claves: printing three-dimensional/oral surgery. El análisis bibliométrico que es la búsqueda definitiva se realiza el 10 de abril de 2024, en la base de datos PubMed. Se analizaron los datos de la búsqueda en Bibliometrix (interfaz en ambiente Web con base en RStudio), que brinda un conjunto de herramientas para la investigación cuantitativa, con el propósito de realizar un estudio bibliométrico.

Para el inicio de la investigación se tomaron tres pacientes los que acudieron a la consulta externa de Cirugía Maxilofacial del Hospital Clínico Quirúrgico Lucía Íñiguez Landín. Los mismos fueron diagnosticados con tumores odontogénicos que necesitaban tratamiento quirúrgico para su eliminación. A estos pacientes le fueron realizados varios estudios para llegar al diagnóstico dentro de los cuales le fue realizada una tomografía axial computarizada (TC) multicorte y con un software se crearon reconstrucciones en 2D. Todos ellos previo consentimiento a participar en la investigación. Las imágenes

previa coordinación fueron enviadas a la Universitat Politècnica de Catalunya para la creación de los modelos impresos en 3D.

Resultados y Discusión

Dentro de los resultados obtenidos podemos decir que se recibieron tres tipos de modelos confeccionados de diferentes materiales, a los que se le aplicó una encuesta final realizada por los miembros del Servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Clínico Quirúrgico que incluye cinco especialistas y 8 residentes de la especialidad los que revisaron los modelos de forma minuciosa y pudieron comparar los mismos para llegar a las siguientes conclusiones. Los materiales usados para el estudio fueron: PP+FG (polipropileno con fibra de vidrio – color blanco grisáceo), PP+LV (Polipropileno con lana de vidrio – color blanco grisáceo) y PLA+CaCO₃ (Ácido Poliláctico con Carbonato Cálcico – color blanco). Una vez realizado el análisis, el material que reunía mejores condiciones fue PLA+CaCO₃ (Ácido Poliláctico con Carbonato Cálcico – color blanco).

Aquí se pueden ver los modelos en 3D impresos para para la modelación pre quirúrgica del tratamiento de estos pacientes. (Figura 1) con el uso de estos modelos le fue explicado de forma adecuada a los pacientes los límites de la cirugía así como las posibles variantes de reconstrucción logrando una mejor comunicación médico-paciente. Los mismos son sometidos a procesos de desinfección mediante la sustancia Adaspor el cual es un desinfectante para dispositivos médicos. (Figura 2). Los modelos fueron sometidos a cortes con fresas quirúrgicas para la confección de la prótesis personalizada. (Figura 3)



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

Conclusiones

Se mostró como se confeccionan los modelos 3D y su forma de preparación de guías quirúrgicas para la cirugía reconstructiva de los pacientes maxilofaciales, utilizando los principales elementos de procesamiento de los mismos para lograr un mejor uso de los mismos.

Bibliografía

- Mankovich N.J., Cheeseman A.M., Stoker N.G. (1990). The display of three-dimensional anatomy with stereolithographic models. J Digit Imaging., 3, pp. 200-203 Medline. Consultado abril 2024.
- Nayar S., Bhuminathan W.M. Bhat (2005). Rapid prototyping and stereolithography in dentistry. J Pharma Bioallied Sci., 7 (2005), pp. S216-S219. Consultado abril 2024.
- Winder J R. Bibb (2005). Medical rapid prototyping technologies; state of the art and current limitations for application in oral and maxillofacial surgery. J Oral Maxillofac Surg., 63, pp. 1006-1015 Medline S219 (Consultado abril 2024).