

Creación de un modelo de colon para la formación en cirugía laparoscópica mediante técnicas de procesamiento semiautomático de imagen médica e impresión 3D

PEDREGOSA SANDOVAL, E., LOBATO GÓMEZ C., SÁNCHEZ MARGALLO J.A., SÁNCHEZ MARGALLO F.M.
Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón (CCMIJU), Cáceres, España

Objetivos:

En este trabajo presentamos los primeros pasos para la aplicación de diferentes métodos para el diseño y desarrollo de un modelo de colon realista para formación en cirugía laparoscópica basado en técnicas de análisis de imagen médica combinadas con técnicas actuales de impresión 3D y el uso de nuevos materiales.

Materiales y Métodos:

Para el desarrollo del modelo de colon se ha utilizado una base de datos DICOM pública con estudios de TAC de pacientes tratados con insuflación del colon. Se ha creado una aplicación en 3DSlicer escrita en Python que permite obtener una segmentación semi-automática del modelo de colon. Una vez procesado, el resultado se optimiza mediante un software de edición de imágenes para su posterior impresión 3D. Se ha experimentado con diferentes técnicas de impresión como SLA o FDM, además de distintos materiales como la resina o la silicona.

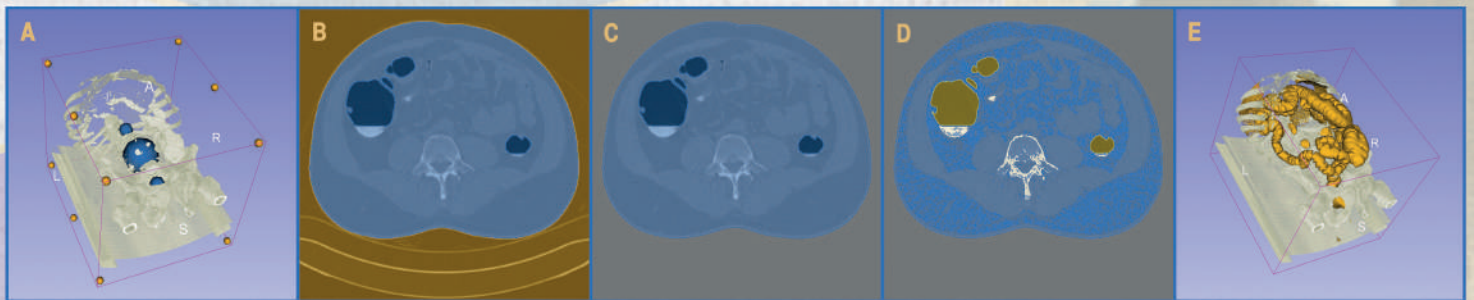


Figura 1. A) Se muestra una vista en 3D del TAC del paciente, donde las semillas amarillas se sitúan en los bordes de la matriz y las semillas azules se sitúan dentro del cuerpo del paciente. B) Se muestra en vista axial el TAC del paciente con el procesamiento del algoritmo de Crecimiento de regiones. C) Vista axial donde se elimina el aire exterior al paciente. D) Mediante thresholding se procesa el aire interior del paciente, mostrado en color amarillo. E) Modelo 3D del colon segmentado.

Resultados:

La segmentación semi-automática produce resultados muy buenos, aunque aún hay que posprocesarlos para la impresión 3D. Los modelos recreados con silicona y resina presentan propiedades organolépticas correctas, pero se requiere mejorar algunos parámetros como el grosor o la elasticidad para llegar a obtener los resultados deseados.

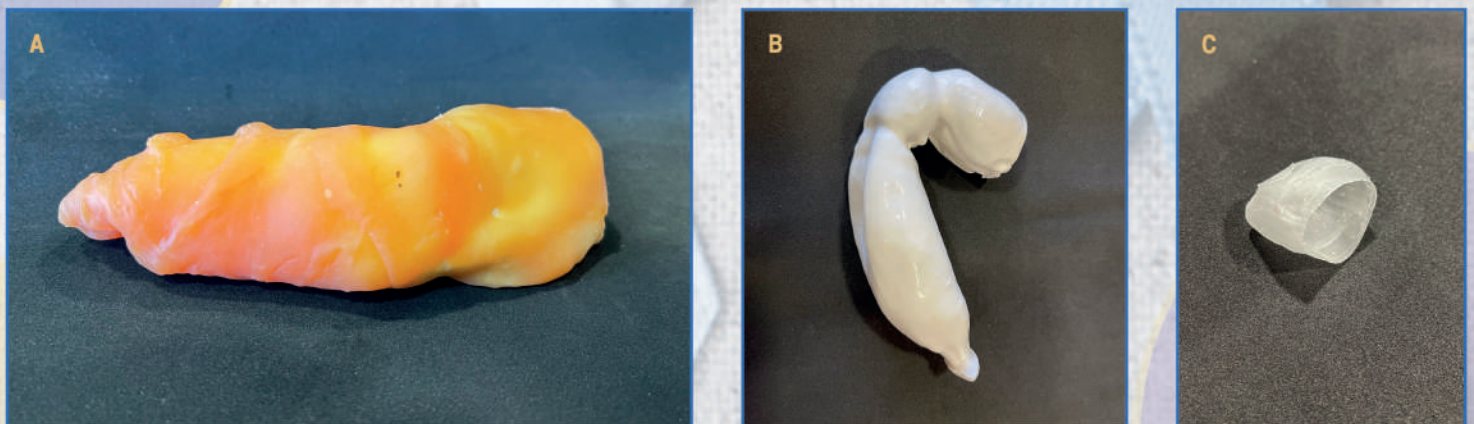


Figura 2. Resultado de los modelos. A) Se muestra el modelo de silicona Ecoflex. B) Resultado de utilizar la silicona Roma. C) Resultado en resina elástica impresa.

Conclusiones:

Se ha conseguido un método óptimo de segmentación semi-automática del colon. Es necesario mejorar el método para filtrar de forma adecuada posibles fragmentos de intestino delgado y estómago.

Se han logrado resultados prometedores en la creación del modelo de recto aplicando las diferentes técnicas de modelado analizadas. Se seguirá trabajando en estos procedimientos, utilizando distintos materiales, para conseguir recrear un simulador de colon al completo.