



Acta Otorrinolaringológica Española

www.elsevier.es/otorrino



ARTÍCULO ORIGINAL

Cirugía virtual para pacientes con obstrucción nasal: empleo de un software basado en dinámica de fluidos (MeComLand[®], Digbody[®] & Noseland[®]) para documentar parámetros objetivos de flujo y optimizar resultados quirúrgicos

Manuel A. Burgos^a, Maria Agustina Sevilla García^b, Enrique Sanmiguel Rojas^c, Carlos Del Pino^c, Carlos Fernández Velez^b, Francisco Piqueras^d y Francisco Esteban Ortega^{b,e,*}

^a Universidad Politécnica de Cartagena, Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos, Cartagena, España

^b Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España

^c Departamento de Ingeniería Mecánica, Térmica y de Fluidos, Universidad de Málaga, Málaga, España

^d Servicio de Otorrinolaringología, Hospital General Universitario Morales Meseguer, Murcia, España

^e Universidad de Sevilla, Sevilla, España

Recibido el 28 de marzo de 2017; aceptado el 24 de mayo de 2017

PALABRAS CLAVE

Dinámica de fluidos computacional;
Septoplastia;
Turbinoplastia;
MeComLand;
Noseland;
DigBody;
Función nasal;
Flujo nasal

Resumen

Introducción: La dinámica de fluidos computacional (CFD) es una herramienta matemática que permite analizar el flujo aéreo. Presentamos un software innovador basado en CFD para mejorar los resultados de la cirugía nasal.

Métodos: Mediante colaboración de ingenieros especialistas en mecánica de fluidos y otorrinolaringólogos se ha desarrollado un software de fácil uso denominado MeComLand[®], que utilizando los cortes de tomografía computarizada de un paciente permite obtener gran cantidad de información como flujo, presiones, temperatura, velocidad o fricción sobre la pared de las fosas nasales. El programa DigBody[®] permite modificar en 3D la anatomía del modelo y realizar cirugías virtuales para simular resultados antes de la cirugía real. Por último, Noseland[®] permite viajar virtualmente por el interior de la fosa nasal, mostrando todo tipo de magnitudes termo-fluido mecánicas.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: festebano@gmail.com (F. Esteban Ortega).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.otorri.2017.05.005>

0001-6519/© 2017 Elsevier España, S.L.U. y Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. Todos los derechos reservados.

Cómo citar este artículo: Burgos MA, et al. Cirugía virtual para pacientes con obstrucción nasal: empleo de un software basado en dinámica de fluidos (MeComLand[®], Digbody[®] & Noseland[®]) para documentar parámetros objetivos de flujo y optimizar resultados quirúrgicos. Acta Otorrinolaringol Esp. 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.otorri.2017.05.005>

Objetivo: Presentar un programa innovador para mejorar los resultados de la cirugía nasal. Emplear este software sobre cortes tomográficos de un paciente con desviación septal para planificar distintas opciones quirúrgicas (septoplastia, turbinectomía, spreader-grafts, colgajo en J y combinaciones) a fin de conseguir la mejor alternativa con la menor morbilidad.

Resultados: La combinación de todos los procedimientos considerados no produce los mejores resultados en cuanto a flujo nasal. Estos se consiguen asociando septoplastia y turbinectomía. La turbinectomía aislada obtuvo resultados muy similares a la septoplastia.

Conclusiones: La técnica computacional CFD proporciona una información complementaria valiosa en el diagnóstico del paciente con obstrucción nasal y sobre los resultados de distintas alternativas quirúrgicas respecto al flujo nasal, contribuyendo a un mejor manejo del enfermo. El software MeComLand® con sus respectivos módulos DigBody® y NoseLand® suponen una alternativa barata y no invasiva al estudio funcional del paciente con obstrucción nasal.

© 2017 Elsevier España, S.L.U. y Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Computational fluid dynamics;
Septoplasty;
Turbinoplasty;
MeComLand;
NoseLand;
DigBody;
Nasal physiology;
Nasal flow

Virtual surgery for patients with nasal obstruction: Use of computational fluid dynamics (MeComLand®, Digbody® & Noseland®) to document objective flow parameters and optimise surgical results

Abstract

Introduction: Computational fluid dynamics (CFD) is a mathematical tool to analyse airflow. We present a novel CFD software package to improve results following nasal surgery for obstruction.

Methods: A group of engineers in collaboration with otolaryngologists have developed a very intuitive CFD software package called MeComLand®, which uses the patient's cross-sectional (tomographic) images, thus showing in detail results originated by CFD such as airflow distributions, velocity profiles, pressure, or wall shear stress. NOSELAND® helps medical evaluation with dynamic reports by using a 3D endoscopic view. Using this CFD-based software a patient underwent virtual surgery (septoplasty, turbinoplasty, spreader grafts, lateral crural J-flap and combinations) to choose the best improvement in nasal flow.

Objective: To present a novel software package to improve nasal surgery results. To apply the software on CT slices from a patient affected by septal deviation. To evaluate several surgical procedures (septoplasty, turbinectomy, spreader-grafts, J-flap and combination among them) to find the best alternative with less morbidity.

Results: The combination of all the procedures does not provide the best nasal flow improvement. Septoplasty plus turbinoplasty obtained the best results. Turbinoplasty alone rendered almost similar results to septoplasty in our simulation.

Conclusions: CFD provides useful complementary information to cover diagnosis, prognosis, and follow-up of nasal pathologies based on quantitative magnitudes linked to fluid flow. MeComLand®, DigBody® and NoseLand® represent a non-invasive, low-cost alternative for the functional study of patients with nasal obstruction.

© 2017 Elsevier España, S.L.U. and Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. All rights reserved.

Introducción

La obstrucción nasal es un motivo de consulta muy común en otorrinolaringología. El objetivo del otorrinolaringólogo es determinar su causa, considerar con el paciente las alternativas terapéuticas y adoptar la que mejor se adapte a sus circunstancias. Con las estrategias actualmente empleadas (anamnesis, exploración nasal y técnicas como evaluación de síntomas, escala visual analógica, cuestionarios de calidad de vida, rinomanometría anterior activa, rinometría acústica, pico de flujo inspiratorio nasal, análisis espectral del sonido nasal...) en un notable porcentaje de los casos no

hay correlación entre los síntomas del paciente y los hallazgos clínicos¹⁻⁵. Estas limitaciones dificultan el manejo de los enfermos con obstrucción nasal, lo que con frecuencia conlleva un fracaso del tratamiento y a veces iatrogenia. Así se ha documentado un porcentaje de persistencia de la obstrucción nasal tras cirugía del 9% al 41% de los casos^{6,7}. Parece obvio que se necesitan nuevas herramientas que aporten un enfoque diagnóstico diferente, identifiquen de forma más precisa el asiento del problema y posibiliten un mejor tratamiento.

La dinámica de fluidos computacional (CFD) se ha utilizado en el estudio del flujo en las cavidades nasales desde

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/8805156>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/8805156>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)