

Sobre un modelo de elastancia dependiente del volumen para el sistema respiratorio en niños.

J.I.Díaz¹ P. de la Oliva²

1 Departamento de Matemática Aplicada,. Universidad Complutense de Madrid.

2 Cuidados Intensivos Pediátricos, Hospital Infantil "La Paz". Madrid.

Resumen

En esta comunicación se presentan algunos de los resultados obtenidos en el desarrollo del proyecto antes mencionado y que, entre otras cosas, dieron lugar a la Tesis doctoral del segundo autor (Hospital Infantil de "La Paz", 6 de abril de 2000). El objetivo fundamental fue el estudio de un modelo teórico viscoelástico no-lineal sobre la mecánica del sistema respiratorio (SR) en niños como pieza clave para el diagnóstico y tratamiento de diversas enfermedades pulmonares. Como punto de partida se utilizó el modelo viscoelástico lineal, capaz de explicar parcialmente el comportamiento del SR en mamíferos y en humanos adultos sanos y enfermos. En niños se carecía de estudios similares debido, entre otras razones, a las dificultades propias de los estudios experimentales en niños.

Tras la consideración de diferentes sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias basados en ciertas simplificaciones, el modelo propuesto presupone que la elastancia no es constante sino que varía con el volumen, lo que tras diversos argumentos conduce a la resolución de una ecuación funcional no lineal con ciertos parámetros supuestamente conocidos. Bajo adecuadas condiciones sobre los parámetros se mostró la existencia de solución y su aproximación numérica mediante un esquema iterativo, lo que constituye la principal contribución de la presente comunicación a este congreso.

A modo de observaciones finales, se expondrán los trabajos realizados para examinar la validez del modelo. En concreto, se diseñó una estrategia de investigación experimental provocada en niños sometidos a ventilación mecánica con pulmón sano o enfermo, utilizando la técnica de interrupción, construyéndose un registrador de señales y una válvula de cierre ultrarrápido y desarrollándose dos programas informáticos: uno para el análisis y representación gráfica de las señales y otro para el cálculo de los parámetros del modelo. El estudio realizado sobre 27 casos, en 22 ingresos de 21 niños en la UCIP del Hospital Infantil "La Paz", permitió concluir que el modelo puede ser considerado válido por las siguientes razones: 1) el ajuste significativo, en todos los casos, entre los datos experimentales y las predicciones del modelo, 2) la capacidad para reproducir el valor de los parámetros tras cambiar las condiciones experimentales, y 3) la coherencia

del modelo con los conocimientos actuales de otra naturaleza sobre el comportamiento fisiopatológico del SR.

La estructura y las predicciones del modelo, pese a sus limitaciones, le convierten en un instrumento de utilidad que puede ser empleado para mejorar la comprensión fisiopatológica y el manejo clínico de la lesión pulmonar aguda en niños.

(Ambos autores fueron integrantes del equipo del Proyecto FIS 95/0458 del Ministerio de Sanidad y Consumo).