



OTRI

Universidad Complutense de Madrid

OFICINA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

Unidad de Información Científica y Divulgación de la Investigación

Un modelo matemático mantiene estable la temperatura de los bebés en incubadoras



Los neonatos trasladados a incubadoras con un ambiente térmico estable registran tasas de supervivencia más altas que los demás. Investigadores de la Universidad Complutense de Madrid, en colaboración con otras instituciones, han diseñado un algoritmo que controla y mantiene estable esta temperatura en función de parámetros del recién nacido y del dispositivo.



El modelo calcula cómo debe variar la temperatura del aire interior de la incubadora. [Autor: Kgedquest.](#)

“Los bebés prematuros o de bajo peso pierden y ganan calor fácilmente; sin embargo, las funciones vitales del cuerpo dependen de que la temperatura corporal se mantenga en los rangos considerados normales”, explica Ángel M. Ramos, investigador del departamento de Matemática Aplicada de la Universidad Complutense de Madrid (UCM).

Para conseguir que la temperatura permanezca estable en este rango, conocido como mínimo gasto metabólico, Ramos y un equipo de científicos han diseñado un modelo matemático del proceso de intercambio de calor y balance energético en las primeras horas de vida de los recién nacidos tratados en incubadoras.

El objetivo es que aumente la tasa de supervivencia y el peso del neonato en cuestión. “El algoritmo resuelve un problema de control en el que se propone cómo



OTRI

Universidad Complutense de Madrid

OFICINA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

Unidad de Información Científica y Divulgación de la Investigación

se debe variar de manera óptima la temperatura del aire interior del dispositivo”, indica el científico.

Esto se consigue regulando la entrada de aire caliente húmedo, de forma que el bebé alcance, en el menor tiempo posible, la temperatura corporal de mínimo gasto metabólico.

Calor interno y externo

El intercambio de calor en el cuerpo del recién nacido está sujeto a influencias externas –en este caso, el ambiente de la incubadora– e internas, relativas a sus órganos corporales. “El cerebro, los riñones y el hígado producen más calor, que el cuerpo distribuye a través de la circulación sanguínea”, comenta Andrés Fraguela, investigador de la Universidad Autónoma de Puebla (México) y coautor del estudio.

En cuanto a influencias externas, la transferencia térmica se produce cuando el neonato entra en contacto con el colchón del dispositivo, con el aire que circula en el interior y la humedad, y según cómo sean sus paredes (dobles, simples o radiantes).

Teniendo en cuenta estos parámetros, el algoritmo incorpora los principales mecanismos fisiológicos y físicos de generación e intercambio de calor como metabolismo basal, transferencia térmica fruto de la circulación sanguínea, pérdidas respiratorias, pérdidas extraglandulares y los procesos de intercambio de calor con el ambiente.

Automatizar el proceso

El modelo, publicado en la revista *Computers in Biology and Medicine*, puede aplicarse a recién nacidos en diferentes etapas del tratamiento en incubadora hasta su alta.

“Nuestra propuesta ofrece un algoritmo para modificar la temperatura interior del dispositivo continuamente, según la que registre el neonato, de modo que esta se mantenga en rangos de estabilidad térmica”, subraya Francisca D. Matlalcuatzi, investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco (México) y coautora del trabajo.

Los científicos trabajan ahora con ingenieros para poder implementar el modelo matemático en dispositivos reales y automatizar el proceso, diseñando sensores específicos.



Referencia bibliográfica: Andrés Fraguela, Francisca D. Matlalcuatzi, Ángel M. Ramos. “Mathematical modelling of thermoregulation processes for premature infants in closed convectively heated incubators”, *Computers in Biology and Medicine* 57, febrero 2015. [DOI:10.1016/j.combiomed.2014.11.021](https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2014.11.021).