

EL MAGALLANES **Ciencias**

domingo 29 de junio de 2025 | 1



Un grupo de participantes del estudio.



El modelo caracteriza las fluctuaciones del corazón en tres etapas reposo, ejercicio y recuperación.



Una de las ventajas que ofrece este modelo está en sus aplicaciones clínicas y deportivas.

Proyecto del grupo Nim ACh de la Umag

Desarrollan un modelo matemático para entender el corazón de las personas mayores

» Una nueva herramienta científica desarrollada en Magallanes permite analizar -latido a latido- cómo responde y se recupera este importante órgano en momentos de ejercicio y esfuerzo, abriendo paso a diagnósticos y monitoreos cardiovasculares más precisos y personalizados.



Viene de la P1

Un equipo de investigadores de la Patagonia chilena desarrolló un modelo matemático innovador que permite analizar, con alta precisión y en tiempo real, cómo se comporta el corazón de personas mayores durante y después del ejercicio físico.

El estudio fue liderado por el Investigador Principal del grupo Neurofisiología Integrativa y Molecular Austral Chilena (NIM ACh) del Centro Asistencial Docente e Investigador de la Universidad de Magallanes (Cadi-Umag), Dr. Cristian Núñez Espinosa. El autor de la publicación, es el kinesiólogo, docente universitario e investigador del mismo equipo, Matías Castillo Aguilar. El texto fue publicado en la prestigiosa revista Scientific Reports (Nature Publishing Group), y ofrece un gran avance para la salud cardiovascular y la investigación aplicada al deporte y la rehabilitación.

A juicio del encargado del proyecto, "la principal ventaja es la capacidad de analizar, latido a latido, la transición desde el esfuerzo físico hasta la recuperación, lo que permite predecir de forma minuciosa la dinámica del corazón y su relación con estados de salud y enfermedad".

¿Qué hace este modelo?

El modelo se basa en el análisis de los llamados intervalos RR (RRi), que son las mediciones de tiempo entre un latido y otro. A diferencia de otras herramientas que usan promedios, esta fórmula

» El modelo permite analizar, latido a latido, cómo responde el corazón de personas mayores durante y después del ejercicio físico.



Las mediciones se realizaron en el Cadi-Umag.

mula permite observar los cambios latido a latido, lo que da una imagen mucho más detallada de cómo responde el sistema nervioso autónomo durante el esfuerzo físico y la posterior recuperación.

Utilizando funciones logísticas no lineales, el modelo caracteriza las fluctuaciones del RRi en tres etapas: reposo, ejercicio y recuperación. Su ventaja principal es que ofrece una representación continua, fisiológicamente interpretativa y altamente sensible de estas variaciones, algo que los métodos tradicionales —basados en promedios o en suposiciones lineales— no logran captar.

¿Por qué es relevante?

Una de las ventajas que ofrece este modelo está en sus aplicaciones clínicas y deportivas. Puede ser usado para monitorear la salud cardiovascular en adultos mayores, evaluar su capacidad de recuperación y adaptar planes de ejercicio o rehabilitación personalizados. También

272 personas mayores residentes en la región de participaron en una prueba estandarizada de marcha por 2 minutos. El modelo fue validado mediante análisis estadísticos robustos, alcanzando un alto nivel de precisión en la predicción de la dinámica cardíaca real.

es útil para prevenir sobreentrenamientos, y optimizar el rendimiento en atletas.

Al mismo tiempo, permite predecir riesgos. Al identificar patrones no evidentes en la recuperación cardíaca, puede ser una herramienta clave para detectar desbalances en el sistema nervioso autónomo, lo que es in-

» A diferencia de herramientas tradicionales, esta fórmula ofrece una representación continua y altamente sensible de la recuperación cardíaca.

dicativo de diversas patologías cardiovasculares.

A esto se suma el acceso abierto de este trabajo, que abre la posibilidad de replicarlo, pues sus autores liberaron una herramienta gratuita y de código abierto para que otras y otros investigadores puedan aplicar, adaptar y seguir desarrollando el modelo en distintas poblaciones y contextos.

¿Cómo se desarrolló?

La investigación usó datos obtenidos de 272 personas mayores residentes en la región de Magallanes, quienes participaron en una prueba estandarizada de marcha por 2 minutos. El modelo fue validado

mediante análisis estadísticos robustos, alcanzando un coeficiente de determinación de $R^2 = 0,868$, lo que indica un alto nivel de precisión en la predicción de la dinámica cardíaca real.

Además, se identificó que dos parámetros clave —el valor basal del RRi (R), el estrés inducido por el ejercicio (E) y la proporción de recuperación (c)— son los principales responsables de las variaciones observadas, lo que refuerza su importancia como indicadores de salud y resiliencia cardíaca.

¿Qué viene ahora?

Si bien el estudio se centró en adultos y adultas mayores, los autores sugieren extender su aplicación a otras poblaciones (como personas jóvenes o atletas) y condiciones (como el estrés térmico, psicológico o ambiental). También proponen incorporar otro tipo de variables fisiológicas y de deterioro cognitivo, lo cual permite conocer enfoques complementarios para el análisis estadístico, todo lo cual podría enriquecer aún más el modelo.

Para el Dr. Núñez Espinosa, "este trabajo científico tiene un potencial fascinante en Chile y el mundo, porque permite desarrollar nuevas formas de diagnóstico, tratamiento y monitorización de la salud cardiovascular en personas mayores de todo el país. Además, hemos compartido esta herramienta con otros investigadores, contribuyendo al avance en la investigación en salud y deporte".

Fuente: Comunicaciones Universidad de Magallanes

» Puede usarse para personalizar planes de ejercicio, detectar riesgos cardiovasculares y prevenir sobreentrenamiento.



Cristián Núñez.



Matías Castillo.