



RESPUESTA A LA CARTA AL EDITOR: “EXPLORANDO LAS LIMITACIONES DE LA FUNCIÓN AUTONÓMICA Y SU IMPACTO EN LA OBESIDAD CENTRAL”

Sr. Editor:

Con mucha atención y consideración hemos leído la carta al editor “Explorando las limitaciones en la función autonómica y su impacto en la obesidad central” enviada por los autores Héctor Fuentes-Barría, Raúl Aguilera-Eguía, Miguel Alarcón-Rivera, Cristian Salazar-Orellana, Lisse Angarita-Davila, Diana Rojas Gómez y Olga Patricia López-Soto y en respuesta a réplica quisiera profundizar en ciertos aspectos para enriquecer la conversación académica sobre la función autonómica y su impacto en la obesidad central.

Por medio de un análisis a cada uno de las observaciones realizadas, fundamentado en evidencias científicas y con la claridad técnica que exige el debate académico, estas son las respuestas:

- *Uso del índice LF/HF como indicador del balance autonómico:*
Si bien el índice LF/HF ha sido objeto de debate (1), este indicador es ampliamente validado en la literatura para una evaluación integral del balance autonómico (2,3). Incluso, el uso del índice LF/HF para el análisis de la VFC es identificado en poblaciones con obesidad central en reposo por otros autores (4-7). Además, la inclusión de esta variable no responde a un análisis aislado, sino a su integración con otros parámetros de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) como SDNN, RMSSD y HF como fue declarado en nuestro artículo. Por lo tanto, el índice LF/HF se comple-

menta con las otras métricas como es aplicado en otros estudios antes citados.

- *Evaluación en reposo y su relevancia metodológica:*

La evaluación en reposo es una condición basal crítica para identificar alteraciones autonómicas subyacentes sin interferencias de factores externos (2,3), por lo tanto este enfoque basal es ampliamente reconocido como un punto de partida válido para el análisis de correlaciones clave en investigaciones iniciales y es aplicado en otros estudios (4-7). La complejidad inherente a la respuesta autonómica durante el ejercicio, particularmente en personas con obesidad, introduce variaciones significativas en la señal cardíaca debido al esfuerzo físico y las disfunciones propias de esta condición (8). Sin embargo, nuestra línea de investigación ya ha abordado el impacto del ejercicio en la función autonómica, como se evidencia en dos estudios publicados que exploran la respuesta autonómica frente al entrenamiento (9-12). Incluso hemos publicado un estudio donde averiguamos las asociaciones entre los parámetros de actividad autonómica, el perfil lipídico, las concentraciones de insulina y la resistencia a la insulina en hombres con sobrepeso con su nivel de actividad física (9-12). Por lo tanto, evaluar la VFC en condición de reposo y no considerarlo en ejercicio físico no fue el objeto de nuestro estudio.

- *Limitaciones del diseño transversal:*

El diseño transversal empleado, si bien no permite establecer causalidad, y es considerado tener limitaciones y sesgos, es un enfoque ampliamente aceptado para identificar correlaciones preliminares y generar hipótesis de trabajo en el campo de la salud (13,14). Este estudio es parte de una investigación

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de interés.

Inteligencia artificial: los autores declaran no haber usado inteligencia artificial (IA) ni ninguna herramienta que use IA para la redacción del artículo.

más amplia que incluye diseños longitudinales orientados a evaluar el impacto de intervenciones específicas, como programas de ejercicio, en la modulación autonómica a lo largo del tiempo (9-12). Por ende, este estudio fue parte de un contexto más amplio de nuestra investigación.

– *Representatividad de la muestra:*

El tamaño y composición de la muestra fueron producto de nuestros criterios de inclusión y exclusión los cuales quisimos dejar fuera intencionalmente ciertas variables confusoras como tabaquismo, comorbilidades y actividad física en relación a la VFC, lo cual justifica por qué no se consideraron una cantidad grande de participantes. Además, este estudio convocó a los participantes de manera voluntaria por anuncios y redes sociales, por lo tanto, fueron pocos los que respondieron al llamado y se quiso mantener la naturaleza de la convocatoria del estudio. De esa manera, considerando estos antecedentes de la muestra, se buscó asegurar los datos investigando consistencia y reducir la variabilidad, permitiendo obtener hallazgos robustos dentro del grupo estudiado. Este enfoque se respalda en estudios previos que han utilizado muestras pequeñas por razones de representatividad y han logrado desarrollar sus investigaciones científicas rigurosas (16). Si bien reconocemos la necesidad de ampliar la diversidad poblacional en investigaciones futuras, lo cual ha sido descrito en las limitaciones del estudio.

– *Consideración de factores adicionales como inflamación:*

La omisión de variables como inflamación o calidad del sueño en el estudio actual responde a una delimitación clara del alcance del trabajo. Sin embargo, estas variables han sido exploradas en investigaciones posteriores por nuestro grupo, como se refleja en el trabajo "Respuesta autonómica e inflamatoria en obesos con resistencia a la insulina después de un entrenamiento de alta intensidad" (9-12). Esta continuidad refuerza la validez y profundidad de nuestra línea de investigación, abordando las críticas planteadas.

Como consideración final, este estudio representa un aporte significativo al entendimiento de las interacciones entre obesidad central y disfunción autonómica. Nuestra línea de investigación se caracteriza por una trayectoria sólida y resultados publicados en revistas indexadas, que incluyen estudios sobre el impacto del entrenamiento, modulación autonómica y marcadores inflamatorios (9-12), que respaldan la seriedad y continuidad de nuestro trabajo.

Alexis Espinoza-Salinas^{1,2}, Luis Peiret Villacura¹

¹Laboratorio de Fisiología del Ejercicio. Escuela de Kinesiología. Universidad Santo Tomás. Santiago, Chile.

²Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad Pablo de Olavide. Sevilla, España

BIBLIOGRAFÍA

1. von Rosenberg W, Chanwimalueang T, Adjei T, Jaffer U, Goverdovsky V, Mandic DP. Resolving Ambiguities in the LF/HF Ratio: LF-HF Scatter Plots for the Categorization of Mental and Physical Stress from HRV. *Front Physiol* 2017;8:360. DOI: 10.3389/fphys.2017.00360
2. Shaffer F, Ginsberg JP. An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms. *Front Public Health* 2017;5:258. DOI: 10.3389/fpubh.2017.00258
3. Hayano J, Yuda E. Assessment of autonomic function by long-term heart rate variability: beyond the classical framework of LF and HF measurements. *J Physiol Anthropol* 2021;40(1):21. DOI: 10.1186/s40101-021-00272-y
4. Papadopoulos GE, Balomenou F, Sakellariou XM, Tassopoulos C, Nikas DN, Giapros V, et al. Autonomic Function in Obese Children and Adolescents: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med* 2024;13(7):1854. DOI: 10.3390/jcm13071854
5. Saade MB, Holden S, Kakinami L, McGrath JJ, Mathieu MÈ, Poirier P, et al. Adiposity and cardiac autonomic function in children with a family history of obesity. *Clin Auton Res* 2024;34(6):583-92. DOI: 10.1007/s10286-024-01063-y
6. Lins-Filho OL, Andrade-Lima A, Torres AD, Oliveira LM, Luiz do-Prado W, Ritti-Dias R, et al. Association between Sleep Quality and Cardiac Autonomic Modulation in Adolescents: A Cross Sectional Study. *Sleep Sci* 2023;16(4):e462-e467. DOI: 10.1055/s-0043-1776750
7. Surana Gandhi N, Sorte SR, Chatur DK, Rathod SB. Anthropometric Predictors of Heart Rate Variability in Overweight Individuals: A Comparative Study. *Cureus* 2024;16(9):e69434. DOI: 10.7759/cureus.69434
8. Sinha MK, Maiya GA, Moga AM, K N S, Shankar N R, K V. Exercise dose-response relationship with heart rate variability in individuals with overweight and obesity: protocol for a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ Open* 2022;12(4):e047821. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-047821
9. Espinoza-Salinas A, Villacura LP, Cigarroa I, Podestá I, Vera SA, Arenas Sánchez G, et al. Respuesta autonómica e inflamatoria en obesos con resistencia a la insulina después de un entrenamiento de alta intensidad. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación* 2025;(62):251-8. DOI: 10.47197/retos.v62.107958
10. Espinoza-Salinas A, González-Jurado J, Arenas-Sanchez G, Fuentealba-Sepúlveda S, Cabezas-Gaete I, Bobadilla-Olivares M, et al. Effect of Autonomic Responses After Isometric Training at Different Intensities on Obese People. *Curr Hypertens Rev* 2020;16(3):229-37. DOI: 10.2174/1573402115666191112123722
11. Nieto-Jiménez C, Espinoza-Salinas A, Valenzuela Pérez D, Sánchez R, Besomi M. Carga de entrenamiento y variabilidad de la frecuencia cardiaca en una exposición aguda a la hipoxia hipobárica: Estudio de caso. *SPORT TK-Rev EuroAm Cienc Deporte*. 2023 Dec 19;8. DOI: 10.6018/sportk.597591
12. Medicina Interna de México [Internet]. Vol. 37. Nieto Editores; 2021. Disponible en: <https://medicinainterna.org.mx/article/comportamiento-de-la-actividad-autonomica-y-su-relacion-con-la-obesidad/>
13. Manterola C, Hernández-Leal MJ, Otzen T, Espinoza ME, Grande L. Estudios de Corte transversal. Un diseño de investigación a considerar en ciencias morfológicas. *Int J Morphol* 2023;41(1):146-55.
14. Wang X, Cheng Z. Cross-Sectional Studies: Strengths, Weaknesses, and Recommendations. *Chest* 2020;158(1S):S65-S71. DOI: 10.1016/j.chest.2020.03.012
15. Fuentes-Barría H, Aguilera-Eguía R, Polevoy GG, Maureira-Sánchez J, Angarita-Dávila L. Efectos del entrenamiento interválico de alta intensidad sobre la capacidad aeróbica y variabilidad cardiaca en estudiantes universitarios. Estudio cuasiexperimental. *J Sport Health Res* 2024;16(2):239-48.
16. Urrutia-Espinoza M, Concha-Fuentealba F, Fuentes-Barría H, Angarita Dávila LC, Carrasco Hernández ME, Aguilera-Eguía R, et al. Effects of D-tagatose, Stevia and Sucrose on pH and oral bacterial activity in dentistry students. A randomized controlled trial. *Nutr Hosp* 2024;41(5):1091-7. DOI: 10.20960/nh.05253