







PRESENTACIÓN DE CASO

Evaluación del estrés quirúrgico mediante monitoría de frecuencia cardíaca

Assessment of surgical stress by heart rate monitoring

Felipe Anduquia-Garay¹ , Juliana Gómez-Raigosa, MD² , Laura Figueroa-Quesada, MD³ ,
Bernardo Borráez-Segura, MD⁴ 

- 1 Programa de Medicina, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia; Departamento de Cirugía, Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, D.C., Colombia.
- 2 Clínica Comfamiliar, Pereira, Colombia.
- 3 Programa de especialización en Cirugía general, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia.
- 4 Servicio de Cirugía Gastrointestinal, Liga AmaSalvarVidas, Pereira, Colombia.

Resumen

Introducción. El estrés es un evento frecuente y recurrente que afecta todos los sistemas del cuerpo e incrementa la frecuencia cardíaca. El cirujano experimenta episodios de estrés agudo intraoperatorio que podrían influir en su salud. Los objetivos de este estudio fueron monitorizar la frecuencia cardíaca de un cirujano durante cirugía y compararla con la frecuencia cardíaca durante la realización de diferentes actividades.

Caso clínico. Se documentó la monitorización cardíaca de un cirujano en un servicio de Cirugía gastrointestinal. Se evaluaron la frecuencia cardíaca mínima y máxima, así como el promedio de frecuencia cardíaca durante 24 horas de cirugía abdominal mayor. Se compararon la frecuencia cardíaca y el gasto calórico aproximado durante diferentes tipos de actividades.

Resultados. La frecuencia cardíaca máxima durante cirugía superó la frecuencia cardíaca durante la realización de endoscopia digestiva y la frecuencia cardíaca basal (105,8 vs 99,2 vs 93 ppm). Lo mismo sucedió con el valor promedio de frecuencia cardíaca durante cirugía (69,8 vs 62,2 vs 40 ppm). El gasto calórico por hora de cirugía fue mayor que el gasto durante endoscopia y el gasto basal (141,1 vs 97,4 vs 83,3 kcal).

Conclusiones. Los resultados de nuestro estudio muestran un incremento de la frecuencia cardiaca durante los procedimientos quirúrgicos de cirugía abdominal mayor que podrían estar asociados a episodios de estrés.

Palabras clave: cirugía general; salud laboral; estrés laboral; estrés psicológico; frecuencia cardíaca; prevención de enfermedades.

Fecha de recibido: 18/03/2025 - Fecha de aceptación: 19/05/2025 - Publicación en línea: 13/11/2025

Correspondencia: Felipe Anduquia-Garay, Calle 120 # 7 - 51, Bogotá, D.C., Colombia. Teléfono: +57 3218347619.

Dirección electrónica: felipe.anduquia@utp.edu.co

Citar como: Anduquia-Garay F, Gómez-Raigosa J, Figueroa-Quesada L, Borráez-Segura B. Evaluación del estrés quirúrgico mediante monitoría de frecuencia cardíaca. Rev Colomb Cir. 2026;41:392-6. <https://doi.org/10.30944/20117582.2902>

Este es un artículo de acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons - BY-NC-ND <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

Abstract

Introduction. Stress is a common and recurring event that affects all body systems and increases heart rate. Surgeons experience episodes of acute intraoperative stress that could impact their health. The objectives of this study were to monitor a surgeon's heart rate during surgery and compare it with their heart rate during various activities.

Clinical case. Cardiac monitoring was documented for a surgeon on a Gastrointestinal surgery service. Minimum and maximum heart rates, as well as average heart rates, were assessed during 24 hours of major abdominal surgery. Heart rate and approximate caloric expenditure were compared during different types of activities.

Results. The maximum heart rate during surgery was higher than the heart rate during digestive endoscopy and the baseline heart rate (105.8 vs 99.2 vs 93 bpm). The same was true for the average heart rate during surgery (69.8 vs 62.2 vs 40 bpm). Caloric expenditure per hour of surgery was higher than the expenditure during endoscopy and the baseline expenditure (141.1 vs 97.4 vs 83.3 kcal).

Conclusions. The results of our study show an increase in heart rate during major abdominal surgery procedures that could be associated with episodes of stress.

Keywords: general surgery; occupational health; occupational stress; psychological stress; heart rate; disease prevention.

Introducción

El estrés es un evento común en el entrenamiento y la práctica médica. Los episodios de estrés agudos, aunque pueden ser necesarios para facilitar la realización de tareas y el aprendizaje, pueden afectar el proceso cognoscitivo, la memoria y la atención si son frecuentes o extremos. Los cirujanos se encuentran expuestos a un sinnúmero de estresores repetitivos que pueden generar alteraciones fisiológicas y psicológicas, o incrementar el riesgo cardiovascular y psicosocial, especialmente en personas con factores de riesgo adicionales¹.

Los objetivos de este estudio fueron monitorizar la frecuencia cardíaca de un cirujano durante cirugía y compararla con la frecuencia cardíaca durante la realización de diferentes actividades.

Métodos

Se realizó una evaluación de monitorización cardíaca de un único cirujano de un servicio de cirugía gastrointestinal en la ciudad de Pereira, Colombia, durante al menos 24 horas no continuas de cirugía abdominal mayor y endoscopia digestiva alta. El cirujano estudiado tenía 39 años, no presentaba enfermedades asociadas, no consumía medicamentos y realizaba actividad física tres veces por semana, enfocada en entrenamiento funcional.

La monitoria se llevó a cabo con un monitor externo Garmin® Forerunner 255 y una banda torácica dual que transmitía datos de frecuencia cardíaca en tiempo real y determinaba el gasto calórico. Los datos fueron recopilados en la aplicación Garmin Connect®. Se evaluaron la frecuencia cardíaca mínima, máxima y el promedio de frecuencia cardíaca. Asimismo, se compararon la frecuencia cardíaca y el gasto calórico aproximado durante diferentes tipos de actividades (basal y endoscopia).

Los datos se recopilaron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel®. Se analizó estadística descriptiva y se estimó la media para variables cuantitativas. El análisis estadístico se realizó utilizando SPSS versión 19 (Copyright® SPSS Inc., 2000).

Resultados

Se hizo registro de la frecuencia cardíaca de un único cirujano durante 26 horas y 50 minutos no continuas de cirugía abdominal mayor, 24 horas y 18 minutos de endoscopia digestiva alta y 24 horas y 58 minutos de ejercicio (entrenamiento funcional). La frecuencia cardíaca máxima durante cirugía (105,8 ppm) superó la frecuencia cardíaca máxima durante la realización de endoscopia

digestiva (99,2 ppm) y la frecuencia cardiaca máxima basal (93 ppm). La frecuencia cardiaca promedio durante cirugía (69,8 ppm) superó la frecuencia cardiaca durante la realización de endoscopia digestiva alta básica (62,2 ppm) y la frecuencia cardiaca basal (40 ppm). El gasto calórico por hora de cirugía fue mayor que el de endoscopia y el basal (141,1 vs 97,4 vs 83,3 kcal respectivamente) (Tabla 1).

Discusión

Los resultados de nuestro estudio muestran un incremento de la frecuencia cardiaca durante los procedimientos quirúrgicos de cirugía abdominal mayor con respecto a la frecuencia cardiaca durante la realización de endoscopia y la frecuencia cardiaca basal. Estos hallazgos podrían estar asociados a episodios de estrés.

La práctica quirúrgica es reconocida como una disciplina estresante porque es una labor que conlleva toma de decisiones críticas y múltiples desafíos técnicos. Este entorno desafiante afecta tanto el bienestar psicológico como la salud física del cirujano¹⁻³.

El estrés tiene un profundo impacto en el organismo pues genera respuestas fisiológicas adaptativas, como la activación del sistema nervioso simpático, que afecta múltiples órganos. En el caso del sistema cardiovascular, resulta en contracciones más fuertes del músculo cardiaco, aumento de la frecuencia cardiaca, dilatación de las cavidades cardiacas y la redistribución del flujo sanguíneo. Estos cambios, aunque adaptativos en el corto plazo, pueden tener implicaciones

significativas en la salud cardiovascular; la exposición repetida a eventos estresantes y el impacto acumulativo de estos eventos cotidianos podrían intensificar la reactividad al estrés cardíaco, lo que, a su vez, a largo plazo, contribuye a causar problemas de salud²⁻⁴.

En contraparte, se ha mostrado que el manejo de la frecuencia cardiaca es una estrategia efectiva para contrarrestar los efectos nocivos del estrés en la salud cardiovascular. Las intervenciones diseñadas para este parámetro podrían tener un papel fundamental en la prevención de enfermedades cardiovasculares en los cirujanos y mejorar su bienestar general⁵⁻⁷.

Nuestros hallazgos coinciden con los descritos por Budden AK, et al.¹, quienes mostraron un aumento de la frecuencia cardíaca media entre 6 y 22 latidos por minuto durante procedimientos quirúrgicos ginecológicos en comparación con el valor previo al procedimiento, y con los de Rieger A, et al.⁶, quienes encontraron un aumento significativo ($p < 0,05$) de la mediana de la frecuencia cardíaca intraoperatoria entre los cirujanos estresados (99,3 lpm) y no estresados (63,7 lpm).

Adicionalmente, nuestros resultados sugieren una relación directa entre el estrés percibido y la respuesta fisiológica durante los procedimientos quirúrgicos de cirugía abdominal mayor. Anton NE, et al.⁸, describieron el impacto negativo del estrés en las habilidades no técnicas de los cirujanos. En su estudio detallaron que enseñar a varios alumnos, trabajar con personal desconocido y experimentar retrasos en la obtención de equipos o insumos necesarios para ejecutar los

Tabla 1. Comparación de la frecuencia cardiaca basal con respecto a la frecuencia cardiaca y su variación durante la realización de endoscopia digestiva y cirugía abdominal mayor.

Actividad	Frecuencia cardiaca promedio (ppm)	Frecuencia cardiaca mínima (ppm)	Frecuencia cardiaca máxima (ppm)	Calorías por hora (kcal)
Basal	40	38	93	83,3
Endoscopia	62,2	48,9	99,2	97,4
Cirugía	69,8	57,6	105,8	141,1

* ppm: pulsaciones por minuto; kcal: kilocalorías.

Fuente: elaborada por los autores.

procedimientos quirúrgicos, eran los factores que más contribuyeron al aumento del estrés en los cirujanos evaluados.

Existen otros métodos para el seguimiento de los niveles de estrés durante procedimientos quirúrgicos, como la medición de los niveles de cortisol salival o la actividad electrodérmica, pero su relación sigue siendo controversial, mientras la monitorización de la frecuencia cardíaca y sus fluctuaciones son un método sencillo, económico y replicable en estudios futuros¹.

Escenarios extremos como la muerte súbita cardíaca son una realidad que se ha documentado entre cirujanos. Shi & Liu⁹ en un estudio de 2018 que evaluó la muerte súbita entre cirujanos, anestesiólogos y médicos intervencionistas, mostraron que los desencadenantes más comunes fueron los turnos prolongados (24 horas o nocturnos), en 11 casos y la preparación de exámenes de aprobación, en 7 casos; los médicos hombres, en especial los cirujanos, parecen ser más propensos a la muerte súbita debido a jornadas laborales extenuantes.

Dada la alta percepción de estrés, es importante implementar estrategias de mitigación en el entorno quirúrgico para cuidar la salud del cirujano. El estrés prolongado o repetitivo, incluso en periodos menores a 60 minutos, puede tener efectos adversos en la cognición, el sistema inmune y el sistema cardiovascular, generando problemas como hipertensión y arritmias. Estos niveles prolongados de estrés agudo también afectan habilidades motoras, coordinación, toma de decisiones del cirujano y llevan a desgaste emocional¹⁰⁻¹².

Conclusiones

El objetivo de nuestro estudio fue analizar la frecuencia cardíaca de un cirujano durante diferentes actividades, incluyendo cirugía y endoscopia, para evaluar posibles diferencias relacionadas con la percepción de estrés. A pesar de las limitaciones inherentes a un caso clínico que refleja la experiencia de un único cirujano, los resultados mostraron un incremento de la frecuencia cardíaca durante la cirugía, posiblemente asociado con una mayor percepción de estrés en comparación con otras

actividades. Estos hallazgos sugieren la necesidad de implementar medidas de mitigación del estrés quirúrgico como parte del cuidado integral de la salud del cirujano.

Cumplimiento de normas éticas

Consentimiento informado: Este estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Liga AmaSalvarVidas, en Pereira, Colombia, bajo la categoría de investigación sin riesgo y se siguieron los principios de confidencialidad establecidos por la declaración de Helsinki. Se cuenta con el consentimiento informado debidamente diligenciado y firmado por el cirujano evaluado.

Conflictos de interés: Los autores declararon no tener conflictos de interés.

Uso de Inteligencia Artificial: Los autores declararon no haber utilizado tecnologías asistidas por Inteligencia Artificial para la realización de este estudio.

Fuente de financiación: Los recursos para la financiación de este proyecto de investigación provinieron en su totalidad de aportes de los autores.

Contribución de los autores:

- Concepción y diseño del estudio: Bernardo Borráez-Segura.
- Adquisición de datos: Bernardo Borráez-Segura, Juliana Gómez-Raigosa, Laura Figueroa, Felipe Anduquía-Garay.
- Análisis e interpretación de datos: Juliana Gómez-Raigosa, Laura Figueroa.
- Redacción del manuscrito: Bernardo Borráez-Segura, Juliana Gómez-Raigosa, Laura Figueroa, Felipe Anduquía-Garay.
- Revisión crítica: Bernardo Borráez-Segura, Juliana Gómez-Raigosa, Laura Figueroa, Felipe Anduquía-Garay.

Referencias

- 1 Budden AK, Song S, Henry A, Nesbitt-Hawes E, Wakefield CE, Abbott JA. Acute biological changes in gynecologic surgeons during surgery: A prospective study. *J Minim Invasive Gynecol.* 2023;30:841-9. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2023.06.014>
- 2 Ranabir S, Reetu K. Stress and hormones. *Indian J Endocrinol Metab.* 2011;15:18-22. <https://doi.org/10.4103/2230-8210.77573>
- 3 Torpy JM, Burke AE, Glass RM. JAMA patient page. Acute emotional stress and the heart. *JAMA.* 2007;298:360. <https://doi.org/10.1001/jama.298.3.360>

- 4 Schneider M, Kraemmer MM, Weber B, Schwerdtfeger AR. Life events are associated with elevated heart rate and reduced heart complexity to acute psychological stress. *Biol Psychol.* 2021;163:108116. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2021.108116>
- 5 Custodis F, Reil JC, Laufs U, Böhm M. Heart rate: A global target for cardiovascular disease and therapy along the cardiovascular disease continuum. *J Cardiol.* 2013;62:183-7. <https://doi.org/10.1016/j.jjcc.2013.02.018>
- 6 Rieger A, Stoll R, Kreuzfeld S, Behrens K, Weippert M. Heart rate and heart rate variability as indirect markers of surgeons' intraoperative stress. *Int Arch Occup Environ Health.* 2014;87:165-74. <https://doi.org/10.1007/s00420-013-0847-z>
- 7 Chrysant SG. A new paradigm in the treatment of the cardiovascular disease continuum: Focus on prevention. *Hippokratia.* 2011;15:7-11.
- 8 Anton NE, Athanasiadis DI, Karipidis T, Keen AY, Karim A, Cha J, et al. Surgeon stress negatively affects their non-technical skills in the operating room. *Am J Surg.* 2021;222:1154-7. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2021.01.035>
- 9 Shi X, Liu R. Sudden cardiac death in physicians: An alarming problem in China. *Anatol J Cardiol.* 2018;19:158. <https://doi.org/10.14744/AnatolJCardiol.2017.8263>
- 10 Ernst G. Heart-rate variability-more than heart beats? *Front Public Health.* 2017;5:240. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00240>
- 11 Vega NV, Sanabria A, Domínguez LC, Osorio C, Bejarano M. Síndrome de desgaste profesional en cirujanos colombianos. *Rev Colomb Cir.* 2009;24:153-164.
- 12 Prieto-Ortiz RG. Cirujanos y salud. *Rev Colomb Cir.* 2024;39:192-5. <https://doi.org/10.30944/20117582.2536>