

Impacto de las olas de calor en la calidad del semen: Un estudio retrospectivo en Argentina entre 2005 y 2023

Impact of heat waves on semen quality: A retrospective study in Argentina between 2005 and 2023

Gustavo Luis Verón¹, Ania Antonella Manjon¹, Lidia Arévalo², Jorge Santiago², Mónica Hebe Vazquez-Levin¹.

¹ Instituto de Biología y Medicina Experimental, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

² Laboratorio CEUSA-LAEH, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Correspondencia: mhvazl@gmail.com

Resumen

Las olas de calor (OC), definidas como períodos con temperaturas diarias mayores al promedio histórico en una región específica, son cada vez más frecuentes en los últimos años. Sin embargo, pocos estudios han evaluado el impacto de las OC sobre la calidad del semen. El estudio de Verón y col. analizó los datos de 54 926 hombres (18-60 años) sometidos a análisis de rutina de semen entre 2005 y 2023 en la unidad de andrología del Laboratorio CEUSA-LAEH (Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina). Los registros de temperatura fueron proporcionados por el Servicio Meteorológico Nacional. Se registraron 124 días de OC (al menos 3 días consecutivos con más de 32,3°C de máxima y 22°C de mínima). Los hombres expuestos a OC durante la espermatogénesis exhibieron menor número de espermatozoides (concentración y recuento; $P < 0,0001$) y morfología normal (% espermatozoides normales y recuento de mótilos normales; $P < 0,05$). Estas diferencias fueron más pronunciadas cuando se compararon eyaculados expuestos a varias OC (2013/2023) o a ninguna (2005/2007/2016). Se encontró una asociación negativa entre la calidad seminal y la duración del OC. Además, la exposición a ≥ 6 días de OC durante la espermatogénesis resultó en una asociación negativa ($P < 0,05$) entre la exposición temprana (espermatocitogénesis: 64-90 días antes de la recolección de semen) y la calidad del semen.

Este estudio destaca la asociación negativa entre la exposición temprana a OC durante el desarrollo espermático, evidenciado por una disminución en la calidad seminal. Estos resultados aportan al manejo de los pacientes en consulta por fertilidad, así como a tener un enfoque colaborativo integral que involucre políticas gubernamentales globales, prácticas sostenibles y esfuerzos coordinados entre políticas, atención médica e investigaciones científicas.

Palabras Clave: Olas de Calor; Temperatura; Calidad del Semen; Espermatogénesis; Edad; Cambio Climático

Abstract

Heat waves (HW; periods with daily temperatures surpassing the historical average for a specific region) have become more frequent worldwide in recent years, but few studies have reported their association with semen quality. The study by Verón et al. evaluated data from 54 926 men (18-60 years) undergoing routine semen analysis between 2005-2023 at CEUSA-LAEH andrology unit, in Buenos Aires, Argentina. Temperature readings were provided by the Servicio Meteorológico Nacional. A total of 124 days had HW (at least 3 consecutive days with over 22°C (minimum) and 32.3°C (maximum) for Buenos Aires). Men exposed to HW during spermatogenesis exhibited lower sperm number (concentration and count; $P < 0.0001$) and normal morphology (% normal sperm and normal motile count; $P < 0.05$). These differences were most pronounced between semen samples from years with several HW (2013/ 2023) and none (2005/2007/2016). A multiple regression analysis revealed a negative association between semen quality and HW length, suggesting a prolonged exposure more detrimental than an acute one. Exposure to ≥ 6 -days HW during spermatogenesis resulted in a negative ($P < 0.05$) association between early exposure (spermatocytogenesis: 64-90 days prior semen collection) and semen quality.

This study highlights the negative association between early exposure to HW during sperm development, as evidenced by a decrease in seminal quality. These results contribute to the management of patients in fertility consultation, as well as to having a comprehensive collaborative approach that involves global government policies, sustainable practices and coordinated efforts between policies, medical care and scientific research.

Key words: Heat Waves; Temperature; Semen Quality; Spermatogenesis; Age; Climate Change

ANÁLISIS CRÍTICO

Matilde Rusticucci^{1,2}

¹ Universidad de Buenos Aires

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

*Correspondencia: matilde.rusticucci@gmail.com

Este estudio publicado en *Science of the Total Environment* subraya la asociación negativa entre la exposición precoz a las olas de calor durante el desarrollo espermático y la calidad del semen en hombres de Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

El cambio climático se viene desarrollando muy rápidamente y con gran intensidad generando múltiples impactos en el medio ambiente y en los habitantes. El impacto del cambio climático en la salud humana ha tomado gran dimensión y genera preocupación a nivel mundial¹. La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que el cambio climático es la mayor amenaza para la salud mundial del siglo XXI y que no es solo un problema para las generaciones futuras sino también para las actuales dado que está en pleno desarrollo. Cada año se registran temperaturas medias más altas y más personas se ven afectadas por desastres, enfermedades sensibles al clima y otras condiciones de salud. El cambio climático exacerba algunas amenazas para la salud y crea nuevos desafíos de salud pública. Se manifiesta principalmente en la mayor frecuencia de ocurrencia de estos eventos extremos del clima, más intensos y más prolongados².

De estos asuntos se ocupan la OMS y la Organización Meteorológica Mundial. Estas organizaciones de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) crearon una Oficina sobre Clima y Salud, que estudia el riesgo de fenómenos como las temperaturas extremas, las inundaciones, las sequías y los ciclones³.

En particular, el impacto de las olas de calor en la salud humana tiene distintas dimensiones. Se

encuentran estudios de su impacto en la mortalidad⁴ o en distintas patologías sobre variadas poblaciones a nivel mundial. En Argentina se trabajó principalmente sobre los excesos de mortalidad luego de la ocurrencia de olas de calor y sobre la variabilidad del estado del tiempo en la ocurrencia de distintas patologías⁵.

Si bien la cantidad de trabajos científicos que ligan el clima con la salud se ha ido incrementando notablemente en la última década, la región latinoamericana colabora con muy pocos resultados con la comunidad global^{6,7}. Esto se puede deber a múltiples factores pero el denominador común es la falta de información, es decir de registros formados por datos obtenidos rigurosamente y analizados de manera tal que permitan obtener conclusiones. Por lo tanto, este trabajo es muy importante para poder estudiar y cuantificar los impactos en la salud en las poblaciones locales.

Se puede resaltar la gran cantidad de información obtenida a lo largo de los años, que conforma un número estadísticamente muy significativo y que permite desglosar distintos efectos posibles de las altas temperaturas en la calidad del semen en la población estudiada.

Las olas de calor se caracterizan por ser un período de varios días con temperaturas por encima de un umbral definido sobre un período previo de varios años⁸. La metodología aplicada en el estudio es correcta y las conclusiones muy relevantes. Se profundiza el estudio para el período más cálido del año (octubre a marzo), ya que las temperaturas más cálidas son las que más impacto tienen en la calidad espermática. Se muestra que los días de olas de calor se encuentren en los meses más cálidos del año, sobre un valor fijo de temperatura, y en particular cuando ambas temperaturas, máxima y mínima, superan su umbral. Como el impacto en la salud de ambas temperaturas puede ser distinto, la exposición al calor excesivo de día (temperatura máxima) tiene un impacto directo en la deshidratación y sus consecuencias, y el mal descanso nocturno se asocia a noches cálidas debido a temperaturas mínimas elevadas, por lo tanto se podrían analizar ambas por separado en un próximo trabajo.

Referencias Bibliográficas

1. World Meteorological Organization. 2023 State of climate services, Health. Ginebra, 2023. [Internet] Disponible en: <https://climahealth.info/resource-library/2023-state-of-climate-services-health/>
2. World Meteorological Organization. Olas de calor [Internet] Disponible en: <https://wmo.int/topics/heatwave>
3. World Meteorological Organization. WHO-WMO Joint Climate and Health Programme. [Internet] Disponible en: <https://wmo.int/es/node/21343>
4. Almeida G, M Rusticucci, M Suaya. Relación entre mortalidad y temperaturas extremas en Buenos Aires y Rosario. *Meteorologica*, 2016. 41(2), pp. 65-79
5. Fontan S, Rusticucci M. Climate and Health in Buenos Aires: A Review on Climate Impact on Human Health Studies Between 1995 and 2015. *Front Environ*, 2021. Sci. 8:528408. DOI: 10.3389/fenvs.2020.528408
6. Hartinger, Stella M. Yasna K. Palmeiro-Silva · Informe América Latina 2023 de The *Lancet* Countdown sobre salud y cambio climático: el imperativo de un desarrollo resiliente al clima centrado en la salud. *The Lancet Regional Health – Américas*, Volumen 33, 100746
7. Romanello MW, Shih-Che H, Annalyse M, Palmeiro-Silva Y, Scamman D, Walawender M, et al. The 2024 report of the *Lancet* Countdown on health and climate change: facing record-breaking threats from delayed action. *The Lancet*, 2024. Vol 404, Nro 10465, 1847–1896
8. Rusticucci M, Kysely J, Almeida G, Lhotka O. Long-term variability of heat waves in Argentina and recurrence probability of the severe 2008 heat wave in Buenos Aires. *Theoretical and Applied Climatology*, 2016. Vol. 124, Nro 3-4, 679-689. DOI: 10.1007/s00704-015-1445-7



Esta obra está bajo una licencia de *Creative Commons* Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Reconocimiento – Permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra. A cambio se debe reconocer y citar al autor original. No comercial – esta obra no puede ser utilizada con finalidades comerciales, a menos que se obtenga el permiso.