

Prevención, diagnóstico y tratamiento del golpe de calor

Prevention, diagnosis, and treatment of heat stroke

Karen Huaman-Sanchez ^{1,a}, Patricia Socualaya-Sotomayor ^{2,3,b}, Kevin Flores-Lovon ^{1,c},
Jorge E. Silva-Fiestas ^{1,d}, Ericson L. Gutierrez ^{1,4,e}

¹ Centro de Evaluación de Tecnologías en Salud, Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú.

² Facultad de Medicina Humana, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

³ Unidad de Epidemiología Clínica, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

⁴ Unidad de Investigación para la Generación y Síntesis de Evidencias en Salud, Universidad San Ignacio de Loyola. Lima, Perú

^a Licenciada en enfermería. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3896-0421>

^b Médico cirujano. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2273-2096>

^c Médico cirujano. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6942-8118>

^d Médico cirujano. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1200-5397>

^e Médico especialista en gestión en salud. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4725-6284>

An Fac med. 2024;85(4):475-480. / DOI: <https://doi.org/10.15381/anales.v85i4.28784>.

Correspondencia:

Ericson Leonardo Gutierrez Ingunza
cets.sclgpc4@ins.gob.pe

Recibido: 17 de septiembre 2024

Aprobado: 9 de diciembre 2024

Publicación en línea: 31 de diciembre 2024

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Fuente de financiamiento: Instituto Nacional de Salud.

Contribución de autoría: KHS: conceptualización, curación de datos, análisis formal, redacción - revisión y edición. PSS: conceptualización, curación de datos, metodología, redacción - borrador original, redacción - revisión y edición. KFL: investigación, metodología, visualización, redacción - borrador original, redacción - revisión y edición. JSF: investigación, metodología, visualización, redacción - borrador original, redacción - revisión y edición. ELG: conceptualización, análisis formal, supervisión, redacción - revisión y edición.

Citar como: Huaman-Sanchez K, Socualaya-Sotomayor P, Flores-Lovon K, Silva-Fiestas J, Gutierrez E. Prevención, diagnóstico y tratamiento del golpe de calor. An Fac med. 2024; 85(4):475-480. DOI: <https://doi.org/10.15381/anales.v85i4.28784>.

Resumen

El golpe de calor es una condición médica grave que puede provocar falla orgánica múltiple, e incluso la muerte, si no se identifica e interviene oportunamente. El objetivo es sintetizar narrativamente la mejor evidencia disponible respecto a la prevención, diagnóstico y tratamiento del golpe de calor. Se realizó una búsqueda sistemática en Pubmed/MEDLINE y en repositorios de organismos elaboradores de documentos normativos. Se incluyeron cuatro guías de práctica clínica y ocho documentos técnicos. El diagnóstico del golpe de calor se basa en una temperatura corporal superior a 40°C acompañada de síntomas clínicos. La prevención se enfoca en el autocuidado, evitando la exposición excesiva al calor, manteniendo una correcta hidratación y utilizando ropa adecuada. En caso de golpe de calor, es esencial trasladar al paciente a un entorno fresco, hidratarlo y aplicar métodos de enfriamiento físico. El tratamiento se organiza en dos fases. La primera es la prehospitalaria, que incluye la estabilización, enfriamiento pasivo y líquidos intravenosos. La segunda es la hospitalaria, donde se continúa el enfriamiento hasta alcanzar los 39°C en la temperatura rectal. Se deben administrar líquidos para soporte hemodinámico y evitar los antipiréticos. En conclusión, la presente revisión narrativa ha identificado estrategias para el diagnóstico, prevención y tratamiento del golpe de calor, basado en la mejor evidencia disponible.

Palabras clave: Golpe de calor; Trastornos de Estrés por Calor; Ola de Calor; Diagnóstico; Terapéutica (fuente: DeCS BIREME).

Abstract

Heat stroke is a serious medical condition that can lead to multiple organ failure and even death if not identified and intervened in a timely manner. The objective is to narratively synthesize the best available evidence regarding the prevention, diagnosis and treatment of heat stroke. A systematic search was conducted in Pubmed/MEDLINE and in repositories of standard-setting bodies. Four clinical practice guidelines and eight technical documents were included. The diagnosis of heat stroke is based on a body temperature above 40°C accompanied by clinical symptoms. Prevention focuses on self-care, avoiding excessive exposure to heat, maintaining proper hydration and wearing appropriate clothing. In case of heat stroke, it is essential to move the patient to a cool environment, hydrate and apply physical cooling methods. Treatment is organized in two phases. The first phase is pre-hospital, which includes stabilization, passive cooling and intravenous fluids. The second phase is the hospital phase, where cooling is continued until a rectal temperature of 39°C is reached. Fluids should be administered for hemodynamic support and antipyretics should be avoided. In conclusion, the present narrative review has identified strategies for the diagnosis, prevention and treatment of heat stroke, based on the best available evidence.

Keywords: Heat Stroke; Heat Stress Disorders; Heat Wave; Diagnosis; Therapeutics (source: MeSH).

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la intensificación del calentamiento global ha llevado a un aumento notable en la frecuencia de olas de calor ⁽¹⁾. En Latinoamérica, para el año 2022, se observó un incremento de la temperatura promedio de verano de 0,38°C en comparación con periodos anteriores. En este contexto, los casos de golpes de calor han experimentado un aumento significativo en las últimas dos décadas, especialmente debido a olas de calor más intensas y prolongadas ⁽²⁾.

Las olas de calor son fenómenos de larga duración que ocurren en condiciones climáticas cálidas, a menudo acompañadas de alta humedad ⁽³⁾. La tasa de mortalidad global relacionada a las olas de calor fue de 236 muertes por cada diez millones de habitantes ⁽⁴⁾. Esta mortalidad afecta principalmente a poblaciones vulnerables como niños y adultos mayores. Otros grupos vulnerables incluyen personas con bajo nivel socioeconómico, bajo nivel educativo, residentes en áreas rurales y aquellos con comorbilidades preexistentes. Entre los factores pronósticos de mortalidad en las olas de calor tenemos: el confinamiento en cama, la falta de movilidad diaria y la incapacidad para el autocuidado ⁽⁵⁾.

Según su causa, el golpe de calor puede clasificarse como clásico y por esfuerzo ⁽⁶⁾. El golpe de calor clásico se caracteriza por la acumulación pasiva de calor tras la exposición a ambientes calurosos y húmedos. Este golpe de calor aparece en brotes y se caracteriza por afectar principalmente a personas en edades extremas y con patologías previas ⁽⁷⁾. La tasa de mortalidad hospitalaria oscila entre el 10 a 65% ⁽⁸⁾. Por otro lado, el golpe de calor por esfuerzo se caracteriza por la producción endógena de calor y no necesariamente por las temperaturas ambientales altas. Aparece de forma esporádica y se encuentra relacionada a sujetos que realizan actividad física intensa ⁽⁹⁾. La tasa de mortalidad para este grupo oscila entre el 3 a 5% ⁽⁸⁾.

Su principal mecanismo fisiopatológico consiste en el cambio de una fase de termorregulación compensatoria, en la que la pérdida de calor es mayor que la ganancia, a una fase no compensatoria, donde la

ganancia de calor excede a la pérdida ⁽¹⁰⁾. Esta transición se produce cuando el gasto cardíaco no es suficiente para contrarrestar la elevada carga térmica, lo que provoca un aumento rápido de la temperatura corporal central por encima de los 40 °C. Este ascenso térmico genera efectos citotóxicos directos y una respuesta inflamatoria, que finalmente pueden llevar a una falla multiorgánica ⁽¹¹⁾.

La respuesta al calor varía entre individuos, dependiendo de su capacidad de adaptación. La percepción de la temperatura está modulada por factores individuales, como la capacidad respiratoria, el nivel de actividad física y el tipo de material de la vestimenta, así como por factores ambientales, incluidos la temperatura ambiente, la humedad relativa, la radiación solar, la velocidad del viento y la calidad de la ventilación ^(12,13).

Durante febrero de 2024, en Perú, se registraron temperaturas superiores a los 39°C, convirtiéndolo en uno de los meses más calurosos documentados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAHMI) ⁽¹⁴⁾. Para mitigar sus efectos, el Ministerio de Salud emitió una alerta epidemiológica ante el riesgo de ocurrencia de trastornos de la regulación térmica ⁽¹⁵⁾. Sin embargo, a pesar de ello, se registraron 9 muertes. Entre las características de los fallecidos, en su mayoría fueron varones con edad mayor a los 60 años, pertenecientes a la región Costa y Sierra, con antecedentes de comorbilidades cardiovasculares, psiquiátricas y del sistema nervioso central y un bajo grado de instrucción ⁽¹⁶⁾. Por lo tanto, se busca realizar una síntesis narrativa sobre la mejor evidencia disponible respecto a la prevención, diagnóstico y tratamiento del golpe de calor.

Búsqueda de literatura

Se elaboró una estrategia de búsqueda sistemática en la base de datos Medline a través de Pubmed, sin restricción de tiempo, hasta el 18 de junio del 2024. La inclusión estuvo limitada a documentos en inglés y español. La estrategia de búsqueda detallada se encuentra en el Material Suplementario 1. Además, se revisaron los principales repositorios de guías de práctica clínica (GPC), disponibles en el Material suplementario 2.

La eliminación de duplicados y la selección de estudios fueron realizadas en el programa en línea (Rayyan QCRI, Qatar Computing Research Institute). Posteriormente, se hizo la selección de estudios, considerando una fase inicial de lectura de título y resumen para identificar estudios potencialmente relevantes. Luego se realizó una lectura a texto completo de estos potenciales estudios. Adicionalmente se hizo una búsqueda manual de la lista de referencias de los estudios incluidos. Se incluyó guías de práctica clínica (GPC) y documentos técnicos que emitan recomendaciones sobre la prevención, diagnóstico y tratamiento de trastornos producidos por el calor en los últimos quince años.

Fueron excluidas las cartas al editor, los reportes de caso, las revisiones narrativas, los comentarios, las editoriales y los resúmenes de congresos que brinden opiniones o recomendaciones sin datos que respalden la evidencia. Finalmente, se realizó la extracción de datos de cada GPC y documento técnico en una hoja de cálculo de Microsoft Excel. Los datos recogidos fueron grupo elaborador, nombre del estudio, país, tipo de estudio y año de publicación.

Selección de resultados

En la búsqueda sistemática se identificaron 457 resultados procedentes de la base de datos Medline y 12 documentos de repositorios de organismos elaboradores de documentos normativos. Posterior a la eliminación de duplicados y la revisión por título y resumen, se incluyeron 17 documentos para la revisión a texto completo. Finalmente, se incluyeron 12 documentos. No se encontraron estudios adicionales tras la revisión de las referencias de los estudios incluidos. El diagrama de flujo de selección de estudios se encuentra en la Figura 1.

Se identificaron 12 estudios (Tabla 1). De ellos, cuatro eran GPC y ocho DT. Dos documentos emiten recomendaciones en español y diez en idioma inglés. Sólo una GPC emite recomendaciones en contexto de la pandemia de la COVID-19 ⁽¹⁷⁾. Se identificó sólo una GPC perteneciente a la región Latinoamérica ⁽¹⁸⁾. Los documentos normativos brindan recomenda-

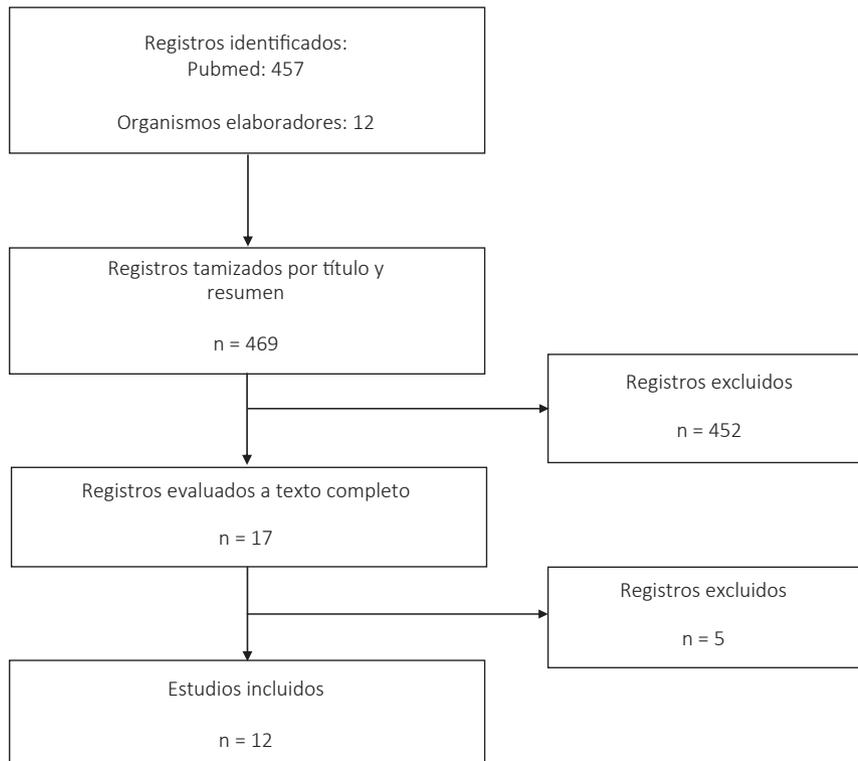


Figura 1. Diagrama de flujo para la selección de estudios.

ciones sobre diagnóstico o prevención o tratamiento sobre trastornos del calor. Las características de los documentos se describen en la tabla 1.

DESARROLLO DEL TEMA

Diagnóstico

Según el Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC) ⁽¹⁸⁾, es prioritario establecer el diagnóstico temprano para un adecuado abordaje terapéutico. Para el diagnóstico clínico de golpe de calor, recomienda utilizar los criterios de Bouchama en todos los pacientes con antecedentes de estar expuestos a temperaturas ambientales mayores a 32°C. Estos criterios definen clínicamente el golpe de calor como una temperatura corporal central mayor a 40°C que se acompaña de piel caliente y seca con anomalías del sistema nervioso central como delirio, convulsiones o coma ⁽¹⁹⁾. Adicionalmente, sugieren tener en consideración las siguientes recomendaciones:

- En todos los pacientes con sospecha de golpe de calor, se debe realizar la medi-

ción de la temperatura por vía rectal. En su defecto, si no se consigue una temperatura rectal, se sugiere considerar la temperatura axilar u oral.

- Clasificar la enfermedad asociada al calor en tres estadios, sugeridos por la Asociación Japonesa de Medicina Aguda (AJMA), los cuales se relacionan con la gravedad de los síntomas y son útiles en la toma de decisiones. La AJMA define tres estadios de la enfermedad por calor: El estadio I considera una enfermedad menor asociada al calor, los síntomas asociados son mareo, fatiga, dolor o calambres musculares. No tiene alteración de la consciencia. El estadio II es cualquier enfermedad asociada al calor, que no está en estadio I ni III. Los síntomas asociados son cefalea, vómito, fatiga, angustia o ansiedad, disminución en la capacidad de concentración y alteraciones en el juicio. El estadio III comprende manifestaciones graves de la enfermedad relacionada con estrés por calor. Se presentan síntomas de disfunción cerebral, pérdida del estado de consciencia, signos cerebelosos o crisis convulsivas. Puede presentar disfuncio-

nes orgánicas a otros niveles como daño hepático, lesión renal y coagulopatía.

- En sospecha de golpe de calor se deben tener en cuenta otros diagnósticos diferenciales como el síndrome neuro-léptico maligno, meningitis o malaria.

Prevención

La GPC de Kanda y colaboradores ⁽¹⁷⁾ emite recomendaciones en contexto de la COVID-19, sugieren que la mascarilla no tiene ningún efecto sobre la temperatura corporal durante el ejercicio y no la convierte en un factor de riesgo para golpe de calor. De acuerdo con el comité de Australia y Nueva Zelanda de resucitación ⁽²⁰⁾, *Wilderness Medical Society* ⁽²¹⁾, los DT de la Organización Mundial de la Salud (OMS) ⁽²²⁻²⁵⁾ y la guía de acciones basadas en la salud de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) ⁽²⁶⁾ brindan las siguientes recomendaciones:

- Se sugiere priorizar el autocuidado. Las personas deben ser conscientes de los riesgos y evitar la exposición prolongada al calor, manteniéndose hidratadas, usando ropa adecuada y de ser necesario, trasladándose a lugares más frescos. Además, deben identificar la mayor vulnerabilidad en niños o adultos mayores, presencia de comorbilidades y adultos con antecedentes de trastornos producidos por el calor.
- Se sugiere asegurar la hidratación adecuada antes de la actividad física. La hidratación durante el ejercicio debe ser constante para prevenir una pérdida mayor de 2% del peso corporal. Se puede utilizar el enfoque de «beber cuanto la persona tenga sed».
- Se sugiere realizar actividad física aeróbica antes de encontrarse totalmente expuesto al calor, planeando eventos por la tarde o noche en días calurosos.
- Se sugiere que la ropa y el equipamiento para la actividad física deben modificarse según la persona considera necesario para optimizar el intercambio o aislamiento de calor por evaporación, convección, conducción y radiación.
- Se sugiere utilizar el índice WBGT (Wet Bulb Globe Temperature index) para la evaluación del riesgo de estrés térmico. El WBGT es un índice compuesto de temperatura, humedad y radiación solar que se utiliza en ambientes laborales

Tabla 1. Guías de práctica clínica y documentos técnicos incluidos.

N	Elaborador	Nombre del documento normativo	País	Tipo	Año de publicación
1	Kanda <i>et al</i> ⁽¹⁷⁾	Heat stroke management during the COVID-19 pandemic: Recommendations from the experts in Japan (2nd edition)	Japón	GPC	2023
2	CENETEC ⁽¹⁸⁾	Prevención, diagnóstico y tratamiento de golpe de calor en adultos	México	GPC	2019
3	Australian and New Zealand Committee on Resuscitation – ANZCOR ⁽²⁰⁾	Guideline 9.3.4 – Heat Induced Illness (Hyperthermia)	Australia / Nueva Zelanda	DT	2020
4	Lipman <i>et al</i> ⁽²¹⁾	Wilderness Medical Society Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Treatment of Heat Illness: 2019 Update	Estados Unidos	GPC	2019
5	World Health Organization ⁽²²⁾	Compendium of WHO and other UN guidance on health and environment 2024 update Chapter 7. Climate change	Internacional	DT	2011
6	WHO Regional Office for Europe ⁽²³⁾	Heat and health in the WHO European Region: updated evidence for effective prevention	Europa	DT	2021
7	World Health Organization ⁽²⁴⁾	Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development; 2015	Internacional	DT	2015
8	World Health Organization ⁽²⁵⁾	Public health advice on preventing health effects of heat: new and updated information for different audiences	Internacional	DT	2011
9	Organización Panamericana de la Salud ⁽²⁶⁾	Olas de calor: guía para acciones basadas en la salud	América	DT	2021
10	The Agan Khan University ⁽²⁷⁾	A provider manual for healthcare professionals on assessment and management of patients with heat exhaustion and heat stroke	Pakistan	DT	2020
11	Ministerio de Salud de Arabia Saudita ⁽²⁸⁾	Guidelines for management of heat illnesses during hajj	Arabia Saudita	GPC	2019
12	Singletery <i>et al</i> ⁽²⁹⁾	2020 International Consensus on First Aid Science with Treatment Recommendations	Internacional	DT	2020

GPC: Guía de práctica clínica
DT: Documento técnico

para evaluar el estrés térmico al que está sometido una persona expuesta a un determinado espacio.

Tratamiento

Diversas organizaciones que emiten recomendaciones sugieren dividir el abordaje terapéutico del golpe de calor en dos fases: tratamiento prehospitalario y hospitalario ⁽²⁷⁾. Además, CENETEC ⁽¹⁸⁾, *Wilderness Medical Society* ⁽²¹⁾ y el grupo de trabajo del ministerio de salud de Arabia Saudita ⁽²⁸⁾, brindan directrices para el tratamiento prehospitalario que se detallan a continuación:

- Los proveedores de atención médica deben mantener un alto grado de sospecha de golpe de calor en entornos prehospitalarios. Una temperatura corporal por encima de 40°C con síntomas y exposición a un ambiente de calor extremo no debe retrasar el enfriamiento inmediato.
- Evaluar el ABC y estabilizar al paciente según las condiciones necesarias.
- Iniciar el enfriamiento pasivo, que consiste en trasladar al paciente a un lugar más fresco, aligerar la ropa, iniciar el enfriamiento externo in situ y continuar durante el traslado a los servicios de emergencia.
- Sugiere que existen diferentes métodos de enfriamiento, entre los cuales la inmersión en agua fría es un método de enfriamiento óptimo. Una alternativa si no se dispone de agua fría es el enfriamiento por evaporación o convección. Entre otros métodos, sugieren aplicar bolsas de hielo para cubrir todo el cuerpo. Si se utilizan compresas frías químicas, se deben aplicar en las mejillas, las palmas y las plantas de los pies en lugar de en la piel que cubre los vasos principales.
- Trasladar al paciente lo antes posible a una unidad especializada en golpe de calor.

El grupo de trabajo del ministerio de salud de Arabia Saudita ⁽²⁸⁾ y el Comité Internacional de Enlace sobre Reanimación (ILCOR, siglas en inglés), el foro líder de enlace entre las principales organizaciones de reanimación de todo el mundo ⁽²⁹⁾ brindan directrices para el tratamiento hospitalario que se detallan a continuación:

- La confirmación del diagnóstico se debe realizar con la medición de la temperatura central mediante sonda rectal, debido a que es el estándar de oro en el ámbito hospitalario.
- El método de enfriamiento utilizado debe ser aquel con el que el personal tratante esté más familiarizado. Una técnica de enfriamiento en el entorno hospitalario incluye rociar al paciente con agua tibia a 15°C mientras se abanica al paciente con aire calentado a una temperatura de 45°C para mantener la temperatura de la piel entre 30 y 33°C; aumentando así el enfriamiento por evaporación y convección y evitando la vasoconstricción. Adicionalmente, se deje de enfriar cuando la temperatura rectal sea de 39°C. No hay evidencia de una temperatura de punto final específica a la cual detener el enfriamiento. Una temperatura rectal menor o igual a 39°C parece ser segura en términos de mortalidad por golpe de calor, pero la asociación con la morbilidad a largo plazo, particularmente neurológica, aún no ha sido establecida.
- Si hay una gran demanda de atención y poca disponibilidad de camas, continúe con el enfriamiento hasta que la temperatura rectal alcance los 39,4 °C. Es necesario realizar un seguimiento cercano del paciente.
- No hay evidencia suficiente para respaldar el uso de dantroleno como terapia complementaria en el golpe de calor. Por lo tanto, el uso de dantroleno no es aconsejable en entornos clínicos.
- Se deben evitar los antipiréticos en los trastornos producidos por calor.
- En caso de compromiso de vía aérea podría ser necesario considerar la protección de las vías respiratorias y la intubación en grupos de alto riesgo de aspiración.
- En caso de hipotensión se recomienda iniciar líquidos intravenosos de uno a

dos litros de solución cristalina isotónica para brindar soporte hemodinámico. Se debe evaluar la necesidad de mayor volumen o el uso de inotrópicos. Además, al administrar líquidos se deben tener en cuenta los signos de edema pulmonar. En caso de que no exista respuesta al volumen, se debe de considerar el uso de inotrópicos si el paciente persiste hipotenso después del enfriamiento.

- En el caso de rhabdomiólisis, la administración de solución salina es el tratamiento recomendado para prevenir lesión renal. Además, se podrían usar manitol, furosemida y bicarbonato de sodio para prevenir la lesión renal inducida por mioglobina, promoviendo el flujo sanguíneo renal y la diuresis.
- Se sugiere monitoreo en todo momento de la diuresis.
- Se sugiere dosar los niveles séricos de potasio y calcio para prevenir la aparición de arritmia cardíaca.
- Se sugiere que, en caso de convulsión asociada, las benzodiazepinas son el tratamiento recomendado.
- Después del enfriamiento, proporcione terapia de soporte según sea necesario para cualquier disfunción asociada de órganos.

CONCLUSIONES

La presente revisión ha identificado en total doce documentos normativos, de los cuales cuatro fueron GPC y ocho fueron documentos técnicos. Los documentos abordaron estrategias para el diagnóstico, prevención y tratamiento del golpe de calor, basadas en GPC y documentos técnicos internacionales. El golpe de calor se diagnostica por una temperatura corporal central mayor a 40°C con presencia de síntomas clínicos. Se clasifica en tres estadios según la gravedad clínica desde síntomas leves hasta manifestaciones graves. Es clave descartar otros diagnósticos diferenciales. La prevención se basa en el autocuidado, hidratación adecuada y planificación de actividades en ambientes calurosos. Se debe prestar especial atención a poblaciones vulnerables como niños, adultos mayores y personas con comorbilidades.

El tratamiento del golpe de calor se divide en prehospitalario y hospitalario.

En la fase prehospitalaria, es fundamental reconocer el golpe de calor de forma oportuna, iniciar el enfriamiento inmediato con métodos como inmersión en agua fría, evaporación o compresas frías y trasladar al paciente a un lugar especializado mientras se estabilizan las funciones vitales. En el hospital, se confirma el diagnóstico con medición rectal de la temperatura y se utilizan técnicas de enfriamiento controladas, deteniéndolas al alcanzar 39°C. Se debe evitar el uso de antipiréticos y dantroleno. El tratamiento de complicaciones como hipotensión se debe realizar con líquidos intravenosos y evaluar el uso de inotrópicos. La rhabdomiólisis se debe manejar con solución salina y las convulsiones con benzodiazepinas. Se debe adaptar el soporte según las necesidades del paciente.

Estos hallazgos son relevantes para el Perú, donde los efectos del cambio climático son cada vez más evidentes. Es imperativo desarrollar e implementar estrategias integrales de prevención, diagnóstico temprano y tratamiento del golpe de calor, adaptadas a las realidades locales, para mitigar su impacto en la salud pública. La integración de los datos locales con documentos normativos internacionales proporciona una base sólida para el desarrollo de políticas de salud pública más efectivas y contextualizadas a cada región.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Patz JA, Campbell-Lendrum D, Holloway T, Foley JA. Impact of regional climate change on human health. *Nature*. 2005;438(7066):310–7. doi: 10.1038/nature04188
2. Bezirtzoglou C, Dekas K, Charvalos E. Climate changes, environment and infection: facts, scenarios and growing awareness from the public health community within Europe. *Anaerobe*. 2011;17(6):337–40. doi: 10.1016/j.anaerobe.2011.05.016
3. Monteiro Dos Santos D, Libonati R, Garcia BN, Geirinhas JL, Salvi BB, Lima E Silva E, et al. Twenty-first-century demographic and social inequalities of heat-related deaths in Brazilian urban areas. *PLoS One*. 2024;19(1):e0295766. doi: 10.1371/journal.pone.0295766
4. Zhao Q, Li S, Ye T, Wu Y, Gasparrini A, Tong S, et al. Global, regional, and national burden of heatwave-related mortality from 1990 to 2019: A three-stage modelling study. *PLoS Med*. 2024;21(5):e1004364. doi: 10.1371/journal.pmed.1004364
5. Arsad FS, Hod R, Ahmad N, Ismail R, Mohamed N, Baharom M, et al. The Impact of Heatwaves on Mortality and Morbidity and the Associated Vulnerability Factors: A Systematic Review. *Int J Environ*

- Res Public Health. 2022;19(23):16356. doi: 10.3390/ijerph192316356
6. Epstein Y, Yanovich R. Heatstroke. *N Engl J Med*. 2019;380(25):2449–59. doi: 10.1056/NEJMra1810762
 7. Gauer R, Meyers BK. Heat-Related Illnesses. *Am Fam Physician*. 2019;99(8):482–9. Disponible en: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2019/0415/p482.pdf>
 8. Leon LR, Bouchama A. Heat stroke. *Compr Physiol*. 2015;5(2):611–47. doi: 10.1002/cphy.c140017
 9. DeGroot DW, O'Connor FG, Roberts WO. Exertional heat stroke: an evidence based approach to clinical assessment and management. *Exp Physiol*. 2022;107(10):1172–83. doi: 10.1113/EP090488
 10. Yan YE, Zhao YQ, Wang H, Fan M. Pathophysiological factors underlying heatstroke. *Med Hypotheses*. 2006;67(3):609–17. doi: 10.1016/j.mehy.2005.12.048
 11. Leon LR, Helwig BG. Heat stroke: role of the systemic inflammatory response. *J Appl Physiol Bethesda Md* 1985. 2010;109(6):1980–8. doi: 10.1152/jappphysiol.00301.2010
 12. Peiris AN, Jaroudi S, Noor R. Heat Stroke. *JAMA*. 2017;318(24):2503. doi: 10.1001/jama.2017.18780
 13. Bein T. Pathophysiology and management of heat illness. *Med Klin Intensivmed Notfallmedizin*. 2024;119(5):373–80. doi: 10.1007/s00063-023-01072-1
 14. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. [Internet]. Boletín Climático Nacional [citado el 8 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.senamhi.gob.pe/handle/20.500.12542/483>
 15. Dirección Regional de Salud San Martín. [Internet]. Alerta Epidemiológica AE-CDC- N.º 003 -2024 [citado el 8 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/regionsanmartin-diresa/informes-publicaciones/5227726-alerta-epidemiologica-ae-cdc-n-003-2024>
 16. Intimayta-Escalante C, Ccami-Bernal C, Salvador-Oscco E. Características de los fallecidos por golpe de calor en Perú. *An Fac Med*. 2024;85(3):374–5. doi: <https://doi.org/10.15381/anales.v85i3.28462>
 17. Kanda J, Wakasugi M, Kondo Y, Ueno S, Kaneko H, Okada Y, et al. Heat stroke management during the COVID-19 pandemic: Recommendations from the experts in Japan (2nd edition). *Acute Med Surg*. 2023;10(1):e827. doi: 10.1002/ams2.827
 18. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud [Internet]. Prevención, diagnóstico y tratamiento de golpe de calor en adultos [citado el 8 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/cenetec>
 19. Bouchama A, Knochel JP. Heat Stroke. *N Engl J Med*. 2002;346(25):1978–88. doi: 10.1056/NEJMra011089
 20. ANZCOR Guidelines [Internet]. Guideline 9.3.4 –Heat Induced Illness (Hyperthermia). [citado el 8 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.anzcor.org/home/new-guideline-page-3/guideline-9-3-4-heat-induced-illness-hyperthermia/>
 21. Lipman GS, Gaudio FG, Eifling KP, Ellis MA, Otten EM, Grissom CK. Wilderness Medical Society Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Treatment of Heat Illness: 2019 Update. *Wilderness Environ Med*. diciembre de 2019;30(4S):S33–46. DOI: 10.1016/j.wem.2018.10.004
 22. World Health Organization (WHO) [Internet]. Compendium of WHO and other UN guidance in health and environment, 2024 update [citado el 8 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/item/9789240095380>
 23. World Health Organization (WHO). [Internet]. Heat and health in the WHO European Region: updated evidence for effective prevention [citado el 29 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/europe/publications/item/9789289055406>
 24. Pan American Health Organization. [Internet]. Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development; 2015 - PAHO/WHO | Pan American Health Organization [citado el 29 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.paho.org/en/documents/heatwaves-and-health-guidance-warning-system-development-2015>
 25. World Health Organization (WHO) [Internet]. Public health advice on preventing health effects of heat [citado el 29 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-EURO-2011-2510-42266-58691>
 26. Organización Panamericana de la Salud [Internet]. Olas de calor: guía para acciones basadas en la salud - OPS/OMS [citado el 29 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/olas-calor-guia-para-acciones-basadas-salud>
 27. Global Heat Health Information Network [Internet]. [citado el 29 de octubre de 2024]. HEAT: A provider manual for healthcare professionals on assessment and management of patients with heat exhaustion and heat stroke. Disponible en: <https://ghhin.org/resources/heat-a-provider-manual-for-healthcare-professionals-on-assessment-and-management-of-patients-with-heat-exhaustion-and-heat-stroke/>
 28. Global Heat Health Information Network [Internet]. Guidelines For Management Of Heat Illnesses During Hajj [citado el 8 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://ghhin.org/resources/guidelines-for-management-of-heat-illnesses-during-hajj/>
 29. Singletary EM, Zideman DA, Bendall JC, Berry DA, Borra V, Carlson JN, et al. 2020 International Consensus on First Aid Science With Treatment Recommendations. *Resuscitation*. 2020;156:A240–82. doi: 10.1016/j.resuscitation.2020.09.016