



TRABAJANDO EN AMBIENTES MUY CALUROSOS



DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS
Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades
Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional

NIOSH

TRABAJANDO EN AMBIENTES MUY CALUROSOS

**Reimprimido, 1992,
con cambios menores**

DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS
Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades
Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional

Abril 1986

En venta por el Superintendente de Documentos, Oficina de Impresión
del Gobierno Estadounidense
Washington, DC 20402
S/N 017-033-00458-7

Este documento es del dominio público y puede ser copiado y reproducido libremente.

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

La mención de cualquier compañía o producto no constituye ninguna promoción por parte del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH). Además, la mención de las páginas de Internet externas a NIOSH no constituye endoso por parte de NIOSH de las organizaciones patrocinadoras ni de sus programas o productos. De la misma manera, NIOSH no se responsabiliza del contenido de estas páginas Web.

A DÓNDE DIRIGIRSE PARA SOLICITAR INFORMACIÓN

Para recibir documentos o información sobre los temas de seguridad y salud ocupacionales, comuníquese con NIOSH en la siguiente dirección

NIOSH—Publications Dissemination
4676 Columbia Parkway
Cincinnati, OH 45226–1998

Teléfono: **1–800–35–NIOSH** (1–800–356–4674)

Fax: 513–533–8573

Correo electrónico: pubstaff@cdc.gov

o visite el sitio Web de NIOSH en la siguiente dirección electrónica

www.cdc.gov/niosh

Publicación Número 86–112(*Sp*2007) de DHHS (NIOSH)

Abril de 1986

Traducción en español: 2007

GENTE • MÁS SEGURA • MÁS SANA

CONTENIDO

| | Paginación |
|--|------------|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CÓMO EL CUERPO CONTROLA EL CALOR | 2 |
| PROBLEMAS DE SEGURIDAD | 3 |
| PROBLEMAS PARA LA SALUD | 3 |
| Insolación | 4 |
| Agotamiento por el calor | 4 |
| Calambres por el calor | 5 |
| Desmayo por el calor | 5 |
| Sarpullido por el calor | 6 |
| Cansancio fugaz por el calor | 6 |
| COMO PREPARARSE PARA EL CALOR | 6 |
| COMO ALIVIAR LAS CONDICIONES QUE CAUSAN EL ESTRÉS | 7 |
| Número y duración de las exposiciones | 8 |
| Condiciones termales en el lugar de trabajo | 8 |
| Áreas de descanso | 9 |
| Tomar agua | 9 |
| Ropa protectora | 10 |
| LA CONCIENCIA ES IMPORTANTE | 11 |
| CONSIDERACIONES ESPECIALES DURANTE LARGAS RACHAS DE CALOR | 11 |
| FUENTES DE INFORMACIÓN ADICIONAL | 12 |

INTRODUCCIÓN

Desde los trabajadores de hierro hasta los panaderos, muchas personas en los Estados Unidos trabajan en una gran variedad de ambientes calurosos o ambientes calurosos y húmedos:

- Trabajos al aire libre en tiempo caluroso, como la minería de superficie, construcción y reparación de las calles, construcción de diques, y otros trabajos de construcción
- Trabajos en las fincas
- Fundiciones de hierro, acero, y de materiales no ferrosos
- Tratamiento de ladrillos con calor o cociendo ladrillos y cerámica en un horno
- Plantas de fabricación de productos de vidrio
- Plantas de fabricación de productos de caucho
- Empresas de servicio público de electricidad (especialmente una sala de calderas)
- Panaderías
- Fábrica de productos de confitería
- Cocinas de restaurantes
- Lavanderías
- Fábrica de enlatados
- Plantas de manufacturación de productos químicos
- Minas
- Fundición
- Socavón de vapor

El estar incómodo no es el problema más grave de trabajar en ambientes con temperaturas y humedad altas. Los trabajadores que bruscamente están expuestos a un ambiente muy caluroso se enfrentan a peligros para la salud y seguridad que se pueden evitar. El dueño debe proveer instrucciones detalladas sobre la protección adecuada y las medidas de prevención que son necesarias para evitar el estrés de calor.

COMO EL CUERPO CONTROLA EL CALOR

Debido a que el cuerpo humano es de sangre caliente, puede mantener una temperatura interna más o menos constante, aunque esté expuesto a temperaturas ambientales variables. Para mantener la temperatura interna dentro de límites seguros, el cuerpo tiene que eliminar el calor excesivo. Para eliminar el calor, el cuerpo cambia el ritmo y la cantidad de circulación de sangre en la piel. Cambia también la cantidad de líquido que las glándulas de transpiración desprenden por la piel.

Estas reacciones automáticas ocurren cuando la temperatura de la sangre sobrepasa los 98.6 °F (37 °C). El cerebro controla estas reacciones y las mantiene en equilibrio. Durante este proceso de bajar la temperatura interna, el corazón empieza a bombear más sangre, los vasos sanguíneos se dilatan para adaptarse a la circulación aumentada, y los vasos sanguíneos microscópicos (capilares), que pasan por las capas superiores de la piel, empiezan a llenarse con sangre. La sangre circula más cerca de la superficie de la piel, y el calor excesivo se pierde en el ambiente más fresco.

Si no es adecuada la pérdida de calor por la circulación aumentada en la piel, el cerebro sigue pensando que el cuerpo se calienta demasiado. El cerebro manda señales a las glándulas de transpiración para que eliminen grandes cantidades de sudor por la superficie de la piel. La evaporación de la transpiración refresca la piel y elimina grandes cantidades de calor del cuerpo.

Cuando las temperaturas ambientales se acercan a la temperatura normal de la piel, el enfriamiento del cuerpo se complica. Si la temperatura del aire está igual o más elevada que la de la piel, la sangre que llega a la superficie del cuerpo no puede perder el calor. Bajo estas condiciones, el corazón sigue bombeando sangre a la superficie del cuerpo. Las glándulas de transpiración echan líquidos con electrolitos a la superficie de la piel. La evaporación se convierte en la manera más eficaz de mantener una temperatura constante en el cuerpo. La transpiración no refresca el cuerpo a menos que la humedad se elimine del cuerpo por la evaporación. Bajo

condiciones de alta humedad, la evaporación de la transpiración de la piel se disminuye. Los esfuerzos del cuerpo por mantener una temperatura aceptable pueden ser considerablemente afectados. Estas condiciones dañan la capacidad de una persona de trabajar en un ambiente caluroso. Mucha sangre llega a la superficie externa del cuerpo. Relativamente menos sangre llega a los músculos activos, el cerebro, y otros órganos internos. Como consecuencia de ello, la fuerza del cuerpo se disminuye, y el cansancio llega antes de lo normal. El trabajador pierde su capacidad de estar alerta y la capacidad mental puede ser afectada también. La exactitud de los trabajos delicados o detallados puede verse afectada. Otros trabajadores pueden notar que disminuye su capacidad de comprender y retener información.

PROBLEMAS DE SEGURIDAD

Algunos problemas de seguridad son comunes en ambientes calurosos. El calor puede resultar en heridas en el lugar de trabajo cuando las palmas están sudadas y resbalosas, o cuando un trabajador se pone mareado, o cuando las gafas (lentes) de seguridad se empañan. En lugares donde hay metal fundido, superficies calurosas, vapor, etc., un trabajador puede quemarse.

Además de estos peligros evidentes, la frecuencia de lesiones parece ser más alta en general en ambientes calurosos que en ambientes de condiciones moderadas. Una razón para ello es que cuando uno trabaja en un ambiente caluroso, la capacidad mental y el rendimiento disminuyen. La temperatura aumentada del cuerpo y la incomodidad física pueden causar irritación o ira. Estas y otras condiciones emocionales pueden causar que un trabajador no preste atención a los procedimientos de seguridad, o que se distraiga durante trabajos peligrosos.

PROBLEMAS PARA LA SALUD

La exposición excesiva a un ambiente laboral muy caluroso puede causar una variedad de afecciones como consecuencia del calor.

Insolación

La insolación es el problema más grave para la salud de todos los asociados con el trabajo en ambientes calurosos. La insolación ocurre cuando el sistema que controla la temperatura del cuerpo falla y la transpiración se hace inadecuada. La transpiración es la única manera eficaz que tiene el cuerpo de eliminar el calor excesivo. El proceso de transpiración se puede poner en peligro sin que la víctima se dé cuenta de haber llegado a un estado de crisis.

La piel de las víctimas con insolación está muy caliente y por lo regular seca, roja, o con manchas. La temperatura de la víctima normalmente es de 105 °F (40.5 °C) o más. La víctima está confundida, desorientada, tal vez tiene convulsiones o está incoherente. Si la víctima no obtiene tratamiento rápido y apropiado, puede morir.

Cualquier persona con señales o síntomas de insolación necesita hospitalización tan pronto como sea posible. Sin embargo, se deben prestar inmediatamente los primeros auxilios. Los primeros auxilios incluyen estos pasos: lleve la víctima a un área fresca, empape la ropa de la víctima con agua fría, y abaníque intensamente la víctima para que se refresque más. Los tratamientos en un centro médico deben enfocarse en continuar a refrescar la víctima y observar las complicaciones que acompañan a menudo la insolación. El reconocimiento y el tratamiento tempranos de la insolación son la única manera de evitar la muerte o una lesión cerebral permanente.

Agotamiento por el calor

El agotamiento por el calor incluye varias afecciones clínicas que pueden parecer a los primeros síntomas de insolación. El agotamiento por el calor resulta de la pérdida de grandes cantidades de líquido por la transpiración, a veces con una pérdida excesiva de sal. Un trabajador que sufre el agotamiento por el calor sigue sudando, pero siente una debilidad o un cansancio extremo, también mareo, náusea, o dolor de cabeza. En casos más graves, la víctima puede vomitar o perder la conciencia. La piel está húmeda y mojada, el aspecto es pálido o rojo, y la temperatura del cuerpo está normal o solamente poco elevada.

En la mayoría de los casos, el tratamiento de la víctima incluye hacerla descansar en un lugar fresco y tomar mucho líquido. Las víctimas con casos leves normalmente se recuperan espontáneamente con este tratamiento. En los casos graves se puede necesitar asistencia prolongada por algunos días. No hay efectos permanentes conocidos.

PRECAUCIÓN

Las personas con problemas de corazón o los que siguen una dieta de bajo sodio que trabajan en ambientes calurosos deben consultar a un médico para saber qué hacer bajo estas condiciones.

Calambres por el calor

Los calambres por el calor son espasmos dolorosos de los músculos que ocurren cuando uno suda profusamente y bebe grandes cantidades de agua, pero no reemplaza adecuadamente la sal que pierde el cuerpo. Beber grandes cantidades de agua diluye los líquidos del cuerpo mientras el cuerpo sigue perdiendo sal. Poco después, el nivel bajo de sal en los músculos causa dolorosos calambres. Los músculos afectados pueden ser de los brazos, las piernas, o el vientre. Pero los músculos “cansados” (los que se usan para trabajar) son normalmente los que son más propensos a los calambres. Los calambres pueden ocurrir durante o después de las horas de trabajo, y pueden ser aliviados bebiendo líquidos salados.

PRECAUCIÓN

Las personas con problemas de corazón o las que siguen una dieta baja en sodio que trabajan en ambientes calurosos deben consultar a un médico para saber qué hacer bajo estas condiciones.

Desmayo

Un trabajador que no está acostumbrado a los ambientes muy calurosos y que está de pie e inmóvil puede desmayarse si trabaja

en un ambiente caluroso. Cuando el cuerpo intenta controlar la temperatura interna, los vasos sanguíneos se dilatan en la piel y en la parte baja del cuerpo. Así es posible que la sangre se acumule en estas partes en vez de regresar al corazón para ser bombeada al cerebro. Si se acuesta, el trabajador debe recuperarse en poco tiempo. Después de recuperarse, el trabajador se puede mover para evitar que la sangre se acumule y con eso, se pueden evitar más desmayos.

Sarpullido por el calor

Un sarpullido por el calor (fiebre miliar) ocurre con más frecuencia en ambientes calurosos y húmedos, donde la transpiración no se elimina muy fácilmente y la piel queda mojada la mayor parte del tiempo. Los conductos de transpiración se tapan, y un sarpullido aparece en la piel. Cuando el sarpullido es extenso o cuando se complica por una infección, la fiebre miliar puede causar que un trabajador se sienta muy incómodo y su capacidad de trabajar disminuya. Un trabajador puede evitar esta condición descansando en un lugar fresco cada día por un rato y bañándose y secándose la piel.

Cansancio fugaz por el calor

El cansancio fugaz por el calor es un estado temporal de incomodidad y tensión mental o psicológica causado por una exposición prolongada al calor. Los trabajadores que no están acostumbrados al calor están especialmente propensos y pueden sufrir distintos grados de una disminución de rendimiento, coordinación y de su capacidad de estar alerta. La severidad del cansancio fugaz por el calor se disminuirá con un periodo de adaptación al ambiente caluroso (aclimatación al calor).

COMO PREPARARSE PARA EL CALOR

Una de las mejoras maneras de aliviar el estrés de calor es reducir el calor en el lugar de trabajo. Sin embargo, hay algunos ambientes de trabajo en los cuales la producción de calor es difícil de controlar, como cuando hay calderas o fuentes de vapor o agua en el área

de trabajo, o cuando el lugar de trabajo está al aire libre y expuesto a calurosas condiciones variables del tiempo.

Los seres humanos son, en gran parte, capaces de adaptarse al calor. Esta adaptación, bajo condiciones normales, generalmente tarda entre 5 y 7 días. Durante este periodo, el cuerpo va a sufrir una serie de cambios que harán más soportable la exposición constante al calor.

Durante el primer día de trabajo en un ambiente muy caluroso, la temperatura del cuerpo, el número de pulsaciones, y la incomodidad general estarán más altos. Con cada día subsiguiente, todas estas reacciones van a disminuir y la tasa de transpiración va a aumentar. Cuando el cuerpo se aclimate al calor, el trabajador podrá trabajar con menos tensión y aflicción.

Con la exposición gradual al calor, el cuerpo tiene tiempo suficiente para adaptarse a las temperaturas ambientales más altas. Las afecciones en general ocurren más entre los trabajadores que no han tomado el tiempo necesario para adaptarse al trabajo en un ambiente caluroso, y entre trabajadores que han trabajado en ambientes de temperaturas más bajas. Un trabajador que no está aclimatado al calor se verá más afectado por las condiciones del tiempo en el verano. También, los que regresan al trabajo después de una enfermedad o vacaciones pueden estar afectados por el calor en el ambiente del trabajo. Bajo tales circunstancias, el trabajador se debe aclimatar gradualmente al ambiente caluroso.

COMO ALIVIAR LAS CONDICIONES QUE CAUSAN EL ESTRÉS

Muchas industrias han intentado reducir los peligros del estrés causados por el calor implementando controles de ingeniería, entrenando a los trabajadores en el reconocimiento y prevención de estrés de calor, e implementando ciclos de trabajo-descanso. En parte, el estrés de calor depende de la cantidad de calor que produce el cuerpo durante el tiempo laboral. La cantidad de calor producida durante el trabajo duro y constante es mucho más que la cantidad producida durante trabajo ligero o intermitente. Por

lo tanto, una manera de reducir el potencial del estrés de calor es hacer el trabajo más fácil o reducir la duración con tiempo adecuado de descanso. La mecanización de los procedimientos del trabajo permite aislar a los trabajadores (como en una cabina climatizada) de las fuentes de calor, y aumenta la productividad, porque se necesita menos tiempo para los descansos. Otra manera de disminuir el nivel de estrés de calor es usar controles de ingeniería, como la ventilación o alguna barrera contra el calor.

Número y duración de exposiciones

Para evitar la exposición al calor por largos periodos durante el trabajo, los empleados deben, cuando sea posible, distribuir el volumen de trabajo e incorporar ciclos de trabajo-descanso. Estos ciclos permiten al cuerpo eliminar el calor excesivo, disminuir la producción del calor interno, y proveer más circulación de sangre a la piel.

Los que trabajan al aire libre están más vulnerables a los cambios de tiempo. Una racha de calor o un aumento de humedad puede crear condiciones de mucho estrés. Los pasos siguientes pueden ayudar a reducir el estrés del calor:

Postergue los trabajos no esenciales,

Permita que solamente los que están aclimatados al calor hagan los trabajos más extenuantes, o

Provea trabajadores adicionales para los trabajos extenuantes. Todos los trabajadores tienen que tener la capacidad física para hacer el trabajo y deben ser aclimatados al calor.

Condiciones termale en el lugar del trabajo

Diversos controles de ingeniería pueden ser usados para minimizar la exposición al calor. Por ejemplo, mejorar el aislamiento de un horno puede reducir la temperatura de la superficie (del horno) y la temperatura del área alrededor del horno. En una lavandería, un sistema de escape instalado sobre las fuentes de humedad puede reducir la humedad en el área de trabajo. En general, las maneras más sencillas y menos baratas de reducir el calor y humedad son:

- Abrir las ventanas en ambientes calurosos de trabajo,
- Usar ventiladores, o
- Usar otros métodos de crear flujos de aire, como tubos de ventilación.

Áreas de descanso

Las áreas frescas para descansar pueden reducir el estrés de trabajar en un ambiente caluroso. No existe información concluyente sobre la temperatura ideal para un área de descanso. Sin embargo, un área de descanso con una temperatura cerca de 76° F (24.5° C) debe ser adecuada. Esta temperatura puede parecer fresca para alguien que esta sudando, hasta que se aclimate. El área de descanso debe estar tan cerca como sea posible al lugar de trabajo. Ciclos breves y frecuentes de trabajo-descanso son más beneficiosos para el trabajador que periodos largos de trabajo y descanso.

Tomar agua

Durante un día en el calor, un trabajador puede producir entre 2 y 3 galones de transpiración. Como tantas afecciones están asociadas con la deshidratación excesiva del cuerpo, la cantidad de líquido que se toma debe ser equivalente a la cantidad de transpiración producida. La mayoría de los trabajadores que están expuestos a las condiciones calurosas toman menos líquidos de lo que necesitan por falta de sed. Un trabajador no debe esperar hasta que tenga sed para saber cuando y cuanto tomar. El trabajador tiene que tomar entre 5 y 7 onzas cada 15 o 20 minutos para reponer el líquido en el cuerpo. No hay una temperatura óptima para el agua potable, pero la mayoría de las personas prefieren bebidas frescas en vez de bebidas calientes o demasiado frías. Cualquiera que sea la temperatura del agua, debe ser agradable y disponible al trabajador. Cada trabajador debe tener su propio vaso, nunca se deben compartir los vasos.

Los trabajadores que están aclimatados al calor pierden menos sal en su transpiración que los trabajadores que no están aclimatados. La dieta americana promedio contiene sal suficiente para los trabajadores que están aclimatados, aún cuando la producción de

sudor es muy alta. Pero si se necesita reponer sal en el cuerpo, la mejor manera es añadir un poco a la comida. *No se deben usar comprimidos de sal.*

PRECAUCIÓN

Las personas con problemas de corazón o los que siguen una dieta de bajo sodio que trabajan en ambientes calurosos deben consultar a un médico para saber qué hacer bajo estas condiciones.

Ropa protectora

La ropa impide la transferencia del calor entre el cuerpo y el ambiente. Por eso, en trabajos calurosos en los que la temperatura del aire está más baja que la de la piel, la ropa disminuye la capacidad del cuerpo de eliminar el calor al aire.

Cuando la temperatura del aire está más alta que la de la piel, la ropa ayuda a impedir la transferencia del calor del aire al cuerpo. Sin embargo, esto no ayuda si la ropa afecta la evaporación de la transpiración. En los climas secos, la evaporación de la transpiración casi no es un problema. En un ambiente de trabajo seco con temperaturas altas, la ropa protectora puede ayudar al trabajador. El tipo apropiado de ropa depende de las circunstancias. Algunos trabajos en ambientes calurosos requieren guantes o trajes aislantes, ropa reflectora, o un reflector protector infrarrojo para la cara. Para condiciones de calor extremo, se puede usar ropa térmica. Existe ropa que tiene un acondicionador de aire “independiente” en una mochila. Otro traje tiene el acondicionador de aire conectado con una fuente de aire comprimido que hace pasar aire fresco por un tubo vórtice a la chaqueta o a los overoles. Otro tipo de traje es una chaqueta plástica con bolsillos que se pueden llenar con hielo seco o con contenedores de hielo.

LA CONCIENCIA ES IMPORTANTE

El factor clave para evitar el estrés excesivo del calor es educar al empleador y al trabajador sobre los peligros del trabajo en

ambientes calurosos y los beneficios de controles y prácticas apropiados. El dueño debe establecer un programa de aclimatación para los trabajadores expuestos, proveer agua, e implementar ciclos de trabajo-descanso.

CONSIDERACIONES ESPECIALES DURANTE LARGAS RACHAS DE CALOR

Durante periodos extremadamente calurosos que duran más de dos días, aumenta el número de enfermedades por el calor. Esto se debe a varios factores, como el déficit progresivo de líquidos del cuerpo, pérdida del apetito (y posiblemente deficiencia de sal), acumulación de calor en las áreas en las que viven y trabajan las personas, y acondicionadores de aire dañados. Por eso, durante largas rachas de calor hay que hacer un esfuerzo especial para seguir las medidas de prevención mencionadas y evitar actividades estresantes que son inusuales o que no son necesarias. El sueño suficiente y la buena nutrición son importantes para mantener un alto nivel de tolerancia al calor. Los trabajadores que corren más riesgo de las enfermedades del calor son los que están obesos, viejos, o los enfermos crónicos.

Cuando sea posible, la mayoría de los trabajos estresantes se deben hacer durante las horas frescas del día (por la noche, o temprano por la mañana). Se deben evitar turnos dobles y horas extras cuando sea posible. Los periodos de descanso deben ser extendidos para aliviar el aumento de la carga de calor en el cuerpo.

El consumo de bebidas alcohólicas durante rachas prolongadas de calor puede causar deshidratación adicional. Las personas que toman ciertos medicamentos (para presión sanguínea, diuréticos, o pastillas de agua deben consultar con los médicos para averiguar si puede ocurrir cualquier efecto secundario durante la exposición al calor excesivo. El consumo diario de líquidos debe ser suficiente para evitar una pérdida excesiva de peso durante el día o la semana de trabajo.

FUENTES DE INFORMACIÓN ADICIONAL

1. American Conference of Governmental Industrial Hygienists [1991]. TLVs® threshold limit values and biological exposure indices for 1985–86, Cincinnati OH: ACGIH pp. 91–98.
2. NIOSH [1986]. Criteria for a recommended standard . . . occupational exposure to hot environments—revised criteria. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS(NIOSH) Publication No. 86–113.
3. NIOSH [1976]. Standards for occupational exposures to hot environments—proceedings of symposium. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health, Education and Welfare, Public Health Service, Center for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health, HEW(NIOSH) Publication No. 76–100.
4. Westinghouse Electric Corporation [1986]. Heat stress management program for nuclear power plants. University Park, PA: Pennsylvania State University, GPU Nuclear Corporation.

DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS

Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades
Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional
4676 Columbia Parkway
Cincinnati, OH 45226-1998

Para recibir documentos de NIOSH o más información
sobre temas de salud y seguridad ocupacional, contáctese
con NIOSH:

1-800-35-NIOSH (1-800-356-4674)

Fax: (513) 533-8573

E-mail: pubstaff@cdc.gov

o visite la página Web de NIOSH: www.cdc.gov/niosh

DHHS (NIOSH) Numero de Publicacion 86-112 (Sp2007)