

Coping with **Hot** Work Environments

David W. Smith, Extension Safety Program
The Texas A&M University System

Many Texans work under hot, humid conditions. Summer heat is a particular hazard to agricultural producers who work long hours under the sun. However, other people working in hot yards, gardens, kitchens or industry jobs are also exposed to these conditions.

A hot work environment can impair safety and health. Both workers and their employers are responsible for taking steps to prevent heat stress in the workplace.

How Your Body Handles Heat

Humans are warm-blooded, which means they maintain a fairly constant internal body temperature regardless of external conditions.

Under moderate conditions, the brain automatically balances body heat by monitoring the warmth of the blood. However, when blood temperature exceeds 98.6 degrees F, the brain automatically takes measures to lower it. The heart pumps more blood; blood vessels expand to accommodate the increased flow; and blood begins to flow through bundles of microscopic blood vessels (capillaries) in the skin. As the blood circulates closer to the surface of the skin, excess heat is transferred to the cooler atmosphere.

When the air temperature is as warm as or warmer than the skin, blood brought to the body surface cannot shed its heat to cool the body. At that point, the brain signals the sweat glands to shed fluid in the form of perspiration, which in turn cools the body as it evaporates from the skin. In humid conditions, cooling the body by sweating is more difficult because high humidity slows evaporation. Wiping sweat from the skin with a cloth also prevents cooling from evaporation.

In hot, humid conditions, hard work becomes harder. The sweat glands release moisture and essential

chemical compounds such as salt onto the skin. Circulatory vessels enlarge, and the heart pumps quickly to cool the blood by forcing it close to the surface. That means less blood goes to the muscles. As a result, strength declines and physical and mental fatigue sets in.

Safety Problems

Certain safety problems are common in hot working conditions. Slippery, sweaty hands, dizziness and fogged safety glasses can cause workers to hurt themselves or others. They can also be burned by accidental contact with hot objects and surfaces in these environments. Workers and supervisors alike must protect themselves from heat-induced irritability, carelessness and distraction, which can impair their physical and mental performance.

Health Problems

Excessive exposure to a hot environment can bring about several physical disorders, including heat stroke, heat exhaustion, heat cramps, fainting, heat rash and momentary or transient heat fatigue.

Heat stroke is the most serious heat-related disorder and occurs when the heat-regulating system breaks down under stress and sweating stops. This condition can occur with little warning and robs the body of its most effective means of shedding excess heat. A heat stroke victim's skin is hot, dry and usually red or spotted, and the body temperature is 105 degrees F or higher. The person is confused and irritable and may complain of chills. If the victim is not cooled soon, unconsciousness, delirium and convulsions will occur and can lead to death.

When heat stroke is suspected, summon an ambulance immediately. Move the worker to a cool area and thoroughly soak his or her clothes with water. Fan the body vigorously to increase evaporation and cooling, and monitor the worker's condition until medical professionals arrive.

Recognizing and treating heat stroke is the only way to prevent permanent brain damage or death. Workers who are physically fit and acclimated can tolerate heat best, but no one is immune to heat stroke. Chronic disease, obesity, alcoholism and a history of heat illness are all risk factors for heat stroke.

Heat exhaustion is caused by loss of fluid in sweating, loss of salt, or both. A worker with heat exhaustion still sweats, but experiences extreme weakness, fatigue, giddiness, nausea or headache. In serious cases, the victim may vomit or lose consciousness. The skin is clammy and moist, the complexion is pale or flushed, and the body temperature is normal or slightly higher. Workers who are obese or unaccustomed to the heat are prone to heat exhaustion.

In most cases, treatment is simple: Have the victim rest in a cool place and provide plenty of lightly salted liquids. This treatment will resolve most cases of heat exhaustion, though severe cases may require care for several days. There are no known permanent effects. Caution: people with heart problems or low-sodium diets should consult a physician in these cases.

Heat cramps are painful muscle spasms caused by losing salt in perspiration. Workers who drink much water but do not replace salt are prone to heat cramps because drinking water dilutes the body's fluids, without replacing salt. Soon, the low salt in the muscles will cause painful cramps in the arms, legs or abdomen. Cramps can occur during or after work hours and may be relieved by drinking one glass of water containing 1/2 teaspoon of salt. Caution: people with heart problems or on low-sodium diets should consult a physician about this condition.

Fainting. A worker who stands still in the heat may simply black out. Under these conditions, blood pools in the enlarged blood vessels near the skin and in the lower part of the body rather than returning to the heart to be pumped to the brain. Once lying down, the worker should soon recover as circulation to the brain improves. To avoid further fainting, have the worker move around to maintain good circulation.

Heat rash, or prickly heat, occurs in humid environments where sweat does not evaporate easily. Perspiration may plug sweat ducts and cause inflammation that becomes a rash. Discomfort from severe or infected prickly heat can reduce a worker's performance. Resting in a cool place at regular intervals and taking periodic showers will help workers avoid this condition.

Momentary or transient heat fatigue is marked by discomfort and mental strain because of prolonged exposure to heat. Workers can lose coordination and

alertness and/or become irritable and depressed. Unacclimated workers are particularly susceptible; gradual adjustment to the hot environment will help such workers cope with heat fatigue.

Becoming Accustomed to Heat

Under normal circumstances, workers can adjust to hot working conditions in about a week. On the first day of work in a hot environment, the body temperature, pulse rate and general discomfort will increase, then gradually decrease each day. Once the body adjusts, the worker should be able to work with less strain and distress.

Heat disorders are more likely among workers who have not been given time to adjust to working in the heat or those who have been away from hot conditions. Do not ignore conditions that produce heat stress or try to tolerate its symptoms.

Preventing Heat Stress

Heat stress depends, in part, on the amount of heat a person's body produces. Hard, steady work produces more heat than does light work. To reduce heat stress on the job:

- Temporarily make the work easier
- Decrease the speed at which the work is performed
- Increase the number or duration of rest periods

Reduce exposure to heat. Distribute the workload evenly by breaking long work periods into shorter work rest cycles. Short rest periods throughout the day allow the body to get rid of excess heat and slow the production of internal body heat.

When heat and humidity are high:

- Postpone nonessential work
- Hire extra workers to spread the workload, but allow them time to acclimate
- Use younger or more physically fit workers where needed

Provide a rest area. Because periodic rest in a cool place reduces heat stress, the rest area should be close enough to the workplace to allow for effective breaks. Short, frequent breaks are the most beneficial and should be increased as temperature rises. Provide plenty of drinking water. During a day's work an employee may sweat away as much as 3 gallons of fluid and the salt it contains. To avoid common heat disorders, workers must replace the water and salt they lose during the day. A worker should not depend on thirst to signal when and how much to drink because thirst is satisfied before the body's water requirements are met. Instead, he or she should drink more than enough fluids to satisfy thirst every 15 to 20 minutes. The water should be 50 to 60 degrees F, palatable and convenient to the work area.

The best way to replace salt is to have a 0.1 percent salt solution available for drinking. A tablespoon of table salt per 15 quarts of water or 1/4 tablespoon per gallon will make this solution. Workers who use salt tablets must drink enough water to prevent gastric irritation.

The first days of exposure to heat require the most care. Caution: People with heart disease or low-sodium diets must not be given salt. Consult a physician on care for people with these conditions.

Make sure workers wear protective clothing. When the ambient temperature is lower than skin temperature, clothing holds the body's heat in. When the air temperature is higher than skin temperature, just the opposite is true. On the hottest summer day, it may be better for a worker to wear a shirt and trousers than to wear only shorts.

Clothing should not interfere with evaporation of sweat. Workers should wear loose garments made of thin cotton fabric because they don't interfere with evaporation of sweat. In dry climates, inadequate evaporation is seldom a problem.

Change workplace conditions. Changing the workplace can keep workers cooler and increase comfort and efficiency by decreasing fatigue and the time need for rest.

Reduce heat and humidity by:

- Shielding or insulating equipment heat sources from people
- Placing exhaust fans near heat-producing equipment to blow hot or humid air away from workers

- Opening windows and using fans or air blowers to provide maximum air flow around people
- Providing opportunities, when outdoors, for people to work in well-ventilated, shaded areas
- Providing air-conditioned rooms, enclosures or vehicles as work areas

Special Considerations During Prolonged Heat

Heat illnesses usually increase when hot weather lasts more than 3 days. Workers are placed at higher risk after progressive loss of body fluid and salt, loss of appetite and build-up of heat in work and living areas. Protect yourself and your workers by avoiding highly stressful activities during extended hot spells or performing them during the early morning or at night. During peak seasons, hire additional temporary help rather than scheduling lengthy work periods or overtime shifts.

Finally, remember the basics:

- Get enough sleep and good nutrition to maintain heat tolerance.
- Avoid alcoholic beverages, as they cause additional dehydration.
- Consult your physician if you take special medication.
- Avoid significant weight loss from fluid loss.

Produced by Agricultural Communications, The Texas A&M University System
Extension publications can be found on the Web at: <http://tcebookstore.org>

Visit Texas Cooperative Extension at <http://texasextension.tamu.edu>

Educational programs conducted by Texas Cooperative Extension serve people of all ages regardless of socioeconomic level, race, color, sex, religion, handicap or national origin.

Issued in furtherance of Cooperative Extension Work in Agriculture and Home Economics, Acts of Congress of May 8, 1914, as amended, and June 30, 1914, in cooperation with the United States Department of Agriculture. Edward G. Smith, Interim Director, Texas Cooperative Extension, The Texas A&M University System.

New

Trabajando en los ambientes calurosos

David W. Smith,
Programa de Seguridad de Extensión

Muchos tejanos trabajan bajo condiciones calurosas y húmedas. El calor del verano es una amenaza particular para los productores agrícolas que trabajan horas prolongadas bajo el sol. Sin embargo, otras personas que trabajan en patios, jardines y cocinas calurosas o en trabajos industriales también están expuestas a estas condiciones.

Un ambiente de trabajo caluroso puede perjudicar la seguridad y la salud. Tanto los empleados como los empleadores son responsables de tomar medidas para prevenir el estrés causado por el calor en el lugar de trabajo.

Su cuerpo y el calor

Los humanos son de sangre caliente, lo cual quiere decir que mantienen una temperatura corporal interior bastante constante sin importar las condiciones externas.

Bajo condiciones moderadas, el cerebro automáticamente balancea el calor del cuerpo al monitorear el calor de la sangre. Sin embargo, cuando la temperatura de la sangre excede 98.6 grados F, el cerebro automáticamente toma medidas para bajarla. El corazón bombea más sangre, los vasos sanguíneos se expanden para acomodar el incremento en el flujo y la sangre empieza a fluir por grupos de vasos sanguíneos microscópicos (capilares) en la piel. Mientras la sangre circula más cerca de la superficie de la piel, el exceso de calor es transmitido a la atmósfera más fresca.

Cuando la temperatura del aire es tan o más calurosa que la de la piel, la sangre llevada a la superficie del cuerpo no puede liberar el calor para refrescar el cuerpo. Entonces, el cerebro envía una señal a las glándulas sudoríparas para que liberen líquido en forma de transpiración, lo que a su vez refresca el cuerpo mientras se evapora de la piel. En condiciones húmedas, refrescar el cuerpo por medio del sudor

es más difícil porque la humedad alta disminuye la evaporación. Limpiar el sudor de la piel con un paño también reduce la capacidad de refrescarse por medio de la evaporación.

En condiciones calurosas y húmedas, el trabajo duro se vuelve más duro. Las glándulas sudoríparas liberan en la piel la humedad y algunos compuestos químicos esenciales como la sal. Los vasos circulatorios se dilatan y el corazón bombea rápido para refrescar la sangre al hacer que se acerque a la superficie. Esto significa que menos sangre va hacia los músculos. Como resultado, se reduce la fuerza y se produce la fatiga mental y física.

Problemas de seguridad

Ciertos problemas de seguridad son comunes en condiciones calurosas de trabajo. Las manos resbalosas y sudadas, los mareos y los lentes de seguridad empañados pueden causar que los trabajadores se lesionen a sí mismos o a otros. Ellos también se pueden quemar al entrar en contacto por accidente con objetos y superficies calientes en esos ambientes. Los trabajadores y supervisores también deben de protegerse de la irritabilidad que induce el calor, del descuido y de la distracción que puede impedir su rendimiento físico y mental.

Problemas de salud

La exposición excesiva a un ambiente caluroso puede resultar en muchos trastornos físicos, incluyendo la insolación, el agotamiento por calor, los calambres por calor, los desmayos, el salpullido por calor y la fatiga momentánea o transitoria por calor.

La *insolación* es el trastorno más serio relacionado con el calor y ocurre cuando el sistema de regulación del calor deja de trabajar bajo presión, causando que el sudor se pare. Esta condición puede ocurrir con muy

poca advertencia y le quita al cuerpo su manera más efectiva de eliminar el exceso de calor.

La piel de la víctima de una insolación está caliente, seca y usualmente roja o manchada, y la temperatura corporal es de 105 grados F o más. La persona está confundida o irritada y se puede quejar de escalofríos. Si la víctima no se refresca pronto, puede perder el conocimiento, delirar o tener convulsiones que pueden resultar en la muerte.

Cuando se sospecha que alguien sufre de insolación, llame una ambulancia inmediatamente. Mueva a la víctima a un área fresca y empape su ropa con agua. Ventile el cuerpo vigorosamente para incrementar la evaporación y enfriarlo, y supervise la condición del trabajador hasta que lleguen los profesionales médicos.

Reconocer y tratar la insolación es la única forma de prevenir daño cerebral permanente o la muerte. Los trabajadores que están físicamente preparados y aclimatados pueden tolerar el calor mejor, pero nadie es inmune a una insolación. Una enfermedad crónica, la obesidad, el alcoholismo y un historial de enfermedades por calor son factores de riesgo de una insolación.

El agotamiento por calor es causado por la pérdida de líquidos al sudar, la pérdida de sal, o ambos. Un trabajador con agotamiento por calor todavía suda, pero experimenta debilidad extrema, fatiga, mareos, náusea o dolor de cabeza. En casos serios, la víctima puede vomitar o perder el conocimiento. Su piel estará pálida y húmeda, su complexión estará pálida o sonrojada, y la temperatura del cuerpo será normal o ligeramente elevada. Los trabajadores obesos o los que no están acostumbrados al calor son propensos a sufrir de agotamiento por calor.

En la mayoría de los casos, el tratamiento es simple: Haga que la víctima descanse en un lugar fresco y dele bastantes líquidos con un poco de sal. Este tratamiento solucionará la mayoría de los casos de agotamiento por calor, pero los casos más severos podrían necesitar de cuidado por varios días. No hay efectos permanentes conocidos. Precaución: las personas con problemas cardíacos o con dietas bajas en sodio deberán de consultar a un médico en estos casos.

Los calambres por calor son espasmos musculares dolorosos causados por la pérdida de sal mediante la transpiración. Los trabajadores que beben mucha agua pero que no reemplazan la sal pueden sufrir de calambres por calor ya que beber agua diluye los fluidos corporales sin reemplazar la sal. Pronto, el bajo nivel de sal en los músculos causará calambres dolorosos en los brazos, piernas o abdomen. Los calambres pueden ocurrir durante o después de las horas de trabajo y pueden aliviarse al beber un vaso de agua con $\frac{1}{2}$ cucharadita de sal disuelta. Precaución: las personas con problemas cardíacos o con dietas bajas en sodio deberán de consultar a un médico en estos casos.

Desmayos: Un trabajador que se queda parado en el calor puede simplemente perder el conocimiento y desmayarse. Bajo estas condiciones, la sangre se acumula en las vesículas sanguíneas alargadas cerca de la piel y la parte inferior del cuerpo, en vez de regresar al

corazón para ser bombeada al cerebro. Una vez que se acueste, el trabajador debe recuperarse a medida que la circulación hacia el cerebro mejora. Para evitar que se desmaye de nuevo, deje que el trabajador se mueva para mantener la buena circulación.

El salpullido por calor, o la comezón por calor, ocurre en ambientes húmedos cuando el sudor no se evapora fácilmente. La transpiración puede taponar los conductos sudoríficos y causar inflamación que se convertirá en salpullido. Las molestias causadas por el calor severo o la infección por la comezón por calor pueden reducir el rendimiento de un trabajador. Descansar en un lugar fresco a intervalos regulares y tomar duchas periódicamente ayudará a que los trabajadores eviten esta condición.

La fatiga por calor momentánea o transitoria está marcada por molestias y fatiga mental debido a la exposición prolongada al calor. Los trabajadores pueden perder la coordinación y la capacidad de estar alerta y/o pueden sentirse irritables y deprimidos.

Los trabajadores no aclimatados son particularmente susceptibles; el ajuste gradual al ambiente caluroso les ayudará a dichos trabajadores a sobrellevar la fatiga por calor.

Acostumbrándose al calor

Bajo circunstancias normales, los trabajadores pueden ajustarse a condiciones calurosas de trabajo en aproximadamente una semana. En el primer día del trabajo en un ambiente caluroso, la temperatura corporal, el pulso y las molestias generales aumentarán, pero después disminuirán gradualmente cada día. Una vez que el cuerpo se ajuste, el trabajador debe ser capaz de trabajar con menos esfuerzo y molestias.

Los trastornos del calor son más probables entre trabajadores a quienes no se les ha dado tiempo para ajustarse a trabajar en el calor, o quienes han estado alejados de condiciones calurosas. No ignore las condiciones que producen el estrés por calor y no trate de tolerar sus síntomas.

Cómo prevenir el estrés por calor

El estrés por calor depende, en parte, de la cantidad de calor que produce el cuerpo de una persona. El trabajo duro constante produce más calor que el trabajo fácil. Para reducir el estrés por calor en el trabajo:

- Haga que el trabajo sea más fácil temporalmente.
- Reduzca la velocidad a la cual se realiza el trabajo.
- Aumente el número o la duración de los períodos de descanso.

Reduzca la exposición al calor. Distribuya la carga de trabajo uniformemente; divida los períodos largos de trabajo en ciclos más cortos con descansos. Los períodos cortos de descanso a lo largo del día permiten que el cuerpo se deshaga del calor excesivo y retarda la producción del calor interno del cuerpo.

En condiciones de mucha humedad y calor:

- Aplazue el trabajo que no es esencial.
- Emplee a más trabajadores para dividir la carga de trabajo, pero permita que ellos se logren aclimatar.
- Emplee a trabajadores más jóvenes y en mejor condición física donde sea necesario.

Provea un área de descanso. Debido a que el descanso periódico en un lugar fresco reduce el estrés por calor, el área de descanso debe estar suficientemente cercana al lugar de trabajo para permitir que los descansos sean eficaces. Los descansos cortos y frecuentes son muy beneficiosos y deben aumentarse a medida que aumente la temperatura.

Provea agua potable en abundancia. Durante el día de trabajo, un empleado puede sudar hasta 3 galones de líquido y la sal que éste contiene. Para evitar los trastornos comunes del calor, los trabajadores deben reemplazar el agua y la sal que pierden durante el día. Un trabajador no debe depender de la sed que siente para indicarle cuándo y cuánto debe beber, porque la sed se satisface antes de que los requisitos de agua del cuerpo se satisfagan. En vez de eso, él o ella debe beber más líquidos de lo necesario para satisfacer la sed cada 15 a 20 minutos. El agua debe estar a una temperatura entre 50 a 60 grados F, ser sabrosa y estar en un lugar conveniente al área de trabajo.

La mejor manera de reemplazar la sal es tener una solución de 0.1 por ciento de sal disponible para beber. Esta solución puede hacerse al agregar una cucharada de sal común por cada 15 cuartos de galón de agua, o $\frac{1}{4}$ de cucharada de sal por cada galón. Los trabajadores que utilizan tabletas de sal deben beber suficiente agua para prevenir la irritación gástrica.

Los primeros días de la exposición al calor requieren de mayor cuidado. Precaución: las personas con problemas cardíacos o con dietas bajas en sodio deberán de consultar a un médico en estos casos.

Cerciórese que los trabajadores se pongan ropa protectora. Cuando la temperatura ambiental es más baja que la temperatura de la piel, la ropa mantiene el calor del cuerpo. Cuando la temperatura del aire es más alta que la temperatura de la piel, ocurre lo contrario. En el día más caliente del verano, puede ser preferible que un trabajador use camisa y pantalones a que sólo use pantalones cortos.

La ropa no debe intervenir con la evaporación del sudor. Los trabajadores deben llevar prendas de vestir sueltas hechas de tela fina de algodón, ya que las mis-

mas no intervienen con la evaporación del sudor. En climas secos, la evaporación inadecuada rara vez constituye un problema.

Cambie las condiciones del lugar de trabajo. Cambiar el lugar de trabajo puede mantener a los trabajadores más frescos y aumentar la comodidad y eficiencia al disminuir la fatiga y la necesidad de tiempo para descansar.

Reduzca el calor y la humedad al hacer lo siguiente:

- Proteger o asilar a las personas del equipo que pueda ser una fuente de calor.
- Colocar ventiladores de escape cerca del equipo que produce calor para soplar el aire caliente o húmedo lejos de los trabajadores.
- Abrir ventanas y usar abanicos o ventiladores para proporcionar el flujo aéreo máximo alrededor de las personas.
- Proporcionar las oportunidades cuando se esté trabajando afuera para que las personas trabajen en áreas bien ventiladas y en la sombra.
- Proporcionar aire acondicionado en habitaciones, interiores o vehículos que sean áreas de trabajo.

Consideraciones especiales durante calor prolongado

Las enfermedades resultantes del calor generalmente aumentan cuando el clima caluroso dura más de 3 días. Los trabajadores corren más riesgo después de la pérdida progresiva del líquido y la sal corporal, la pérdida del apetito y el aumento del calor en el trabajo y las áreas en que habitan. Protéjase a usted mismo y a sus trabajadores; evita las actividades sumamente estresantes durante calor prolongado o realice dichas actividades durante la mañana o de noche. Durante temporadas de mucho calor, contrate a más empleados temporales en vez de planificar períodos largos de trabajo o jornadas de tiempo extraordinario.

Finalmente, recuerde lo siguiente:

- Duerma lo suficiente y obtenga una buena nutrición para poder tolerar el calor.
- Evite tomar bebidas alcohólicas ya que causan deshidratación adicional.
- Consulte a su médico si usted toma medicinas especiales.
- Evite la pérdida significativa de peso causada por la pérdida de líquidos.

Producido por Comunicaciones Agrícolas, El Sistema Universitario Texas A&M
Se pueden encontrar publicaciones producidas por el servicio de Extensión en el Internet: <http://texaserc.tamu.edu>

Los programas educativos del Servicio de Extensión Agrícola de Texas están disponibles para todas las personas, sin distinción de raza, color, sexo, minusvalidez, religión, edad u origen nacional.

Emitido en promoción del Trabajo de la Extensión Cooperativa en la Agricultura y la Economía del Hogar, Decreto del Congreso del 8 de mayo de 1914, según enmienda, y del 30 de junio de 1914, en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Edward G. Smith, Director Interino, Extensión Cooperativa de Texas, el Sistema Universitario Texas A&M.

Nuevo