

The background features two large, semi-transparent logos. On the left is the UGT logo, which consists of a stylized hand holding a gear. On the right is the UGT Castilla y León logo, which includes a lion's head, a hand holding a gear, and the text 'UGT Castilla y León'.

# **EFFECTOS DEL TRABAJO EN AMBIENTES CALUROSOS.**

**SERVICIO TÉCNICO DE ASISTENCIA PREVENTIVA**  
**U.G.T. – Castilla y León.**

## **EL CUERPO HUMANO Y TEMPERATURA:**

Todos los seres humanos mantenemos constante la temperatura dentro de unos límites estrechos. Estos límites están protegidos de forma que no existan variaciones importantes. Aguantamos temperaturas corporales inferiores a 35° y superiores a 41° pero en periodos cortos de tiempo ya que desviaciones prolongadas fuera de estos niveles pueden provocar alteraciones fisiológicas importantes e incluso la muerte.

Para mantener constante la temperatura el cuerpo humano ha desarrollado una serie de mecanismos fisiológicos con los que conservar, producir o eliminar el calor corporal.

La fuente principal de calor del ser humano es la producida por el metabolismo del propio cuerpo (calor metabólico). Cuando se acelera el metabolismo, bien como consecuencia del trabajo o como consecuencia de procesos internos (por ejemplo la digestión), el calor metabólico aumentará. Otras fuentes de calor provienen del medio ambiente. Mediante convección o radiación, si la temperatura del aire y la temperatura de los objetos que nos rodean, respectivamente, es más alta que la de la piel, también existirá un aumento del calor corporal. Estos procesos descritos brevemente proporcionan una ganancia de calor o, lo que es lo mismo, una termogénesis.

Existe otro proceso denominado termólisis que implica pérdida de calor y que también es muy importante, es la evaporación. Este mecanismo junto con la convección y la radiación cuando la temperatura del cuerpo es más elevada que la temperatura ambiente provoca una pérdida de calor.

Estas formas de pérdida de calor se pueden explicar de la manera siguiente:

### **Radiación.**

El calor se pierde en forma de rayos infrarrojos, que son ondas electromagnéticas. Es decir, existe un intercambio de energía electromagnética entre el cuerpo y el medio ambiente u objetos más fríos y situados a distancia. Hasta el 60% de la pérdida de calor corporal puede tener lugar por este mecanismo.

### **Convección.**

Es la cesión de calor desde el cuerpo hasta las partículas de aire o agua que entran en contacto con él. Estas partículas se calientan al entrar en contacto con la superficie corporal y posteriormente, cuando la abandonan, su lugar es ocupado por otras más frías que a su vez son calentadas y así sucesivamente. Puede suponer una pérdida de hasta el 12% del calor corporal y está en función de la superficie corporal en contacto con las partículas de aire o agua.

## **Evaporación.**

Es la pérdida de calor por evaporación de agua. Cuando la temperatura del medio es mayor que la de la superficie corporal, el cuerpo en lugar de perder calor lo gana por radiación, convección y conducción procedente del medio vecino. En estas ocasiones, el único medio por el cual se puede perder calor es la evaporación, llegando entonces a perderse más del 20% del calor corporal por este mecanismo. Cuando el agua se evapora de la superficie corporal, se pierden 0,58 calorías por cada gramo de agua evaporada. Sin embargo, cuando existe una sudoración abundante puede llegar a perderse más de un litro de agua cada hora.

Esta forma de perder calor se ve influenciada por el grado de humedad del aire de forma que cuanto mayor sea la humedad del medio ambiente menor cantidad de calor podrá ser eliminada por este mecanismo.

Existen factores intrínsecos a la propia persona que dificultan el buen funcionamiento de este mecanismo de pérdida como son la edad o la alteración de las glándulas sudoríparas.

En ambientes calurosos como ya hemos mencionado es la evaporación (sudoración) el mecanismo de regulación del calor corporal pero no es el único. La vasodilatación periférica es esencial para facilitar el intercambio de calor corporal. Esta vasodilatación provoca un aumento del riego sanguíneo en las capas más externas del cuerpo con el objeto de enfriar la sangre antes de que vuelva a los tejidos corporales más profundos.

Esta función cuando se activa tiene un gran impacto en el sistema cardiovascular al tener que aumentar la frecuencia cardíaca.

Todo esto puede provocar unos efectos no deseados que describimos a continuación.

## **TRASTORNOS PRODUCIDOS POR EL CALOR:**

Una temperatura ambiental excesiva junto con una humedad ambiental escasa y un trabajo que implique un esfuerzo elevado puede causar diferentes trastornos sistémicos y alteraciones cutáneas.

Los calambres por calor, el agotamiento por calor y el golpe de calor son los trastornos que desde el punto de vista clínico tienen más relevancia, por lo que nos centraremos en analizar sus características.

## **Calambres por calor:**

Como consecuencia de un trabajo físico prolongado en el tiempo y que lleve aparejado una excesiva sudoración pueden aparecer espasmos musculares dolorosos en las extremidades y en los músculos abdominales. La temperatura corporal, en cambio, apenas aumenta.

La causa de estos calambres es la pérdida de sales que lleva aparejada la sudoración excesiva.

Los calambres en sí mismos son inocuos, lo verdaderamente importante es la pérdida de sales lo que puede alterar gravemente las funciones corporales.

Aparte de no exponerse a temperaturas altas, bastaría con interrumpir la actividad, descansar en un sitio fresco y reponer los líquidos y sales minerales perdidas.

### **Agotamiento por calor:**

Como resultado de la deshidratación y tras hacer un esfuerzo físico prolongado se puede producir un estado caracterizado por sed, debilidad, fatiga, desconcierto, ansiedad, taquicardia y aumento de la temperatura corporal denominado agotamiento por calor.

Se distinguen dos tipos de agotamiento por calor. El primero se origina al producirse una sudoración excesiva por la que se pierden líquidos y sales que acarrea un aumento de las concentraciones plasmáticas en sangre (aumenta el hematocrito, las proteínas y el sodio) dando lugar a sed, agotamiento, debilidad, fatiga y aumento de la temperatura corporal. El segundo tipo se produce como consecuencia de una mala reposición de la pérdida de sales. Si la pérdida referida en el primer caso sólo es repuesta por agua y no se acompaña de una reposición de las sales perdidas lo único que desaparece es la sensación de sed produciéndose la recuperación incompleta. Las consecuencias de este segundo tipo son similares a las mencionadas en el primer caso.

Para tratar el agotamiento por calor es necesario, por lo tanto, una buena ingesta de líquidos acompañados de sales y el descanso tumbado en un sitio fresco. Normalmente con esto basta para recuperarse. De lo contrario, si la situación se mantiene puede degenerar en un golpe de calor.

### **Golpe de calor:**

El golpe de calor es una urgencia médica muy grave que puede llegar a provocar la muerte si no se trata debidamente y se mantienen las condiciones que lo originan.

Las principales características de este trastorno son una elevadísima temperatura corporal (por encima de 42º), alteraciones del sistema nervioso central y piel caliente

sin sudoración. Que no se den estas tres características no significa que no nos encontremos ante un golpe de calor. Se puede ignorar alguna de ellas, sobre todo si no se tiene la certeza o simplemente se ignora (no siempre podremos tomar la temperatura exacta de un accidentado por golpe de calor, otras veces puede seguir sudando incluso de forma abundante).

Las alteraciones del sistema nervioso son el síntoma que prevalece en todos los casos, las pupilas dilatadas, los temblores o espasmos, desorientación, vómitos, entre otros síntomas pueden indicarnos que estamos frente a un golpe de calor.

Las alteraciones que produce el golpe de calor como hemos mencionado son muchas y muy variadas. Pero lo que debe quedar claro es que son muy peligrosas para la salud de quien lo padece. Por citar algún ejemplo de alteración muy grave producida por golpe de calor, en casos muy graves se pueden producir hemorragias en la piel y en el tracto gastrointestinal. Las secuelas también pueden ser graves, dejando a un lado el peligro de muerte, en ocasiones puede quedar una falta de coordinación muscular o incluso la parálisis de un lado del cuerpo.

Queda claro que de todos los trastornos producidos por el calor el más peligroso para la vida es este último. Los anteriores trastornos descritos pueden considerarse avisos que nos alertan de una situación anómala, respecto al calor soportado asociado al esfuerzo físico, que pueda generar una situación de extrema gravedad como es el golpe de calor.

Así la prevención del golpe de calor debe consistir en tener buena información sobre el nivel de trabajo y la carga de calor que se ha de soportar, tener libre acceso a agua, adecuar el esfuerzo físico a las condiciones ambientales (evitando esfuerzos físicos elevados en ambientes muy calurosos), así como utilización de ropa adecuada que facilite la transpiración y por tanto la termorregulación corporal.

### **PREVENCIÓN DEL ESTRÉS POR CALOR:**

Aunque, como hemos descrito, el ser humano posee mecanismos internos que le ayudan a evitar el estrés por calor en ocasiones se pueden dar situaciones, debidas a la carga de trabajo y el ambiente en el que se encuentran, que generen trastornos que pueden hacer peligrar la vida de los trabajadores.

Por esta razón se deben adoptar medidas encaminadas a prevenir la aparición de estos trastornos y de los efectos más perjudiciales de la exposición al calor.

### **Tolerancia al calor:**

Como es lógico, no se debería exponer a ningún trabajador con antecedentes de trastornos por calor a situaciones que conlleven un gran estrés térmico.

Existen factores físicos y fisiológicos, tanto intrínsecos como adquiridos, que influyen en la tolerancia al calor. Respectivamente, el tamaño corporal, el sexo o la edad, entre otros factores, y la aptitud física, la obesidad o aclimatación al calor

### **Reposición oral de agua y electrolitos:**

Como ya hemos dicho la sudoración, cuando la temperatura ambiente es más calurosa que la temperatura corporal, es el único mecanismo de enfriamiento del cuerpo humano.

Una persona de 70 kg. puede tener una tasa de sudoración de entre 1,5 y 2 litros a la hora. La pérdida de agua sería incapacitante de no ser que se reponga parte del agua durante el turno de trabajo.

La mera ingestión de líquidos para saciar la sed puede no ser suficiente para estar bien hidratado ya que, por lo general, no se siente sed hasta que no se ha perdido entre 1 y 2 litros de agua corporal (en ocasiones dependiendo de la motivación hasta 3 y 4 litros).

Por esta razón los trabajadores deben ser formados e informados sobre los beneficios de una buena hidratación y deben conocer la importancia de una buena prehidratación (consumo de gran cantidad de líquidos antes de exponerse a un gran estrés por calor).

Para ello, un buen programa para el mantenimiento de la rehidratación, conllevaría la puesta en práctica de las siguientes recomendaciones:

- Acceso libre a agua potable fresca o, al menos recibir agua cada hora, en situaciones de estrés por calor. La frecuencia puede ser mayor si las condiciones del estrés aumentan.
- Se proporcionarán vasos limpios.
- Los recipientes de agua deben mantenerse en lugares frescos. No son recomendables las bebidas muy frías ya que pueden inhibir la ingesta). Tampoco son recomendables las bebidas carbónicas ni las “bebidas para deportistas” o las “calmantes de la sed” tomadas por sí solas (si se pueden tomar las dos últimas si se suplementan con cantidades iguales o mayores de agua antes de su consumo).

### **Modificación de las prácticas de trabajo:**

Esto supone la reducción de la exposición ponderada (8 horas) al estrés por calor hasta unos límites aceptables. Para ello puede reducirse la carga de trabajo o bien se puede programar unos descansos adecuados.

Los niveles de esfuerzo pueden reducirse limitando el trabajo que pueda resultar pesado, como por ejemplo limitando el peso de las cargas. Otra forma sencilla de conseguir el mismo objetivo es permitir que cada trabajador realice las tareas a su propio ritmo. También se pueden adoptar unos turnos obligatorios de trabajo y descanso.

### **Control climático:**

Convertir los ambientes calurosos en ambientes agradables en cuanto a la temperatura sería la solución a los problemas de estrés por calor. El principal problema que se plantea para adoptar esta solución es el elevado coste que entraña.

Las técnicas de control ambiental más utilizadas intentan reducir la transferencia de calor de la fuente productora al ambiente, bien extrayendo el aire caliente generado y sustituyéndolo por aire fresco o bien la ventilación general del puesto de trabajo con aire exterior.

### **Prendas protectoras:**

Cabe distinguir entre la protección pasiva y la activa. La primera se consigue con prendas aislantes del calor y reflectoras del calor radiante. La segunda se consigue con trajes refrigerados con aire o líquidos que cubre todo el cuerpo o bien el torso y en ocasiones también la cabeza.

Para finalizar decir que, si bien en ocasiones no se puede evitar estar expuesto a situaciones que generan estrés por calor, si se deben adoptar medidas encaminadas a evitar la aparición de las consecuencias del estrés por calor o minimizarlas a unos límites aceptables. La hidratación junto con una buena organización del trabajo (periodos adecuados de trabajo y descanso) se configuran como los medios más eficaces y factibles para la prevención de los riesgos asociados al estrés por calor.