MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES ESPAÑA
INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

NTP 279: Ambiente térmico y deshidratación

Cointrainte thermique et besoins hydriques des travailleurs
Thermal environmental and dehydration

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactora:

Silvia Nogareda Cuixart
Licenciada en Medicina y Cirugía Esp. en Medicina de Empresa

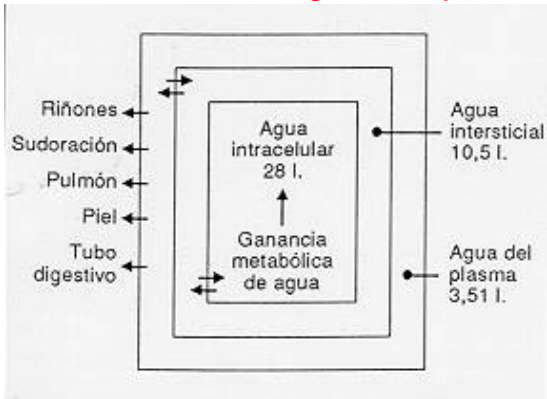
CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

Introducción

El balance hídrico es de suma importancia para aquellos trabajadores industriales que efectúan su trabajo en am-bientes de temperatura elevada, que utilizan ropa impermeable o que realizan trabajos fatigantes.

Alrededor de un 60% del peso total de una persona adulta está compuesto por agua. Una tercera parte de este agua se localiza en el fluido extracelular y dos terceras partes están a nivel intracelular (Cuadro 1).

Cuadro 1: Distribución del agua del cuerpo



El agua realiza tres funciones básicas para el organismo: transporta hormonas, anticuerpos, nutrientes, recoge los materiales de deshecho y en ella se llevan a cabo todas las reacciones químicas importantes del cuerpo.

Si el aporte hídrico no es el adecuado, estas reacciones pierden eficacia y las células ven disminuida su capacidad para producir energía.

Otra función del agua, de particular importancia en estos tipos de trabajo, es la regulación de la temperatura corporal: en caso de deshidratación, el cuerpo pierde esta capacidad de termorregulación. Hay que tener en cuenta que la evaporación de líquidos es el único mecanismo preventivo que tiene el cuerpo humano contra la hipertermia, cuando la temperatura en el puesto de trabajo sobrepasa los 35º.

Necesidades hídricas en el puesto de trabajo

Los gastos normales de un sujeto en reposo, en un ambiente térmico confortable y mantenido en equilibrio hídrico son del orden de 1.750 ml/día. (Cuadro 2).

Cuadro 2: Gastos diarios

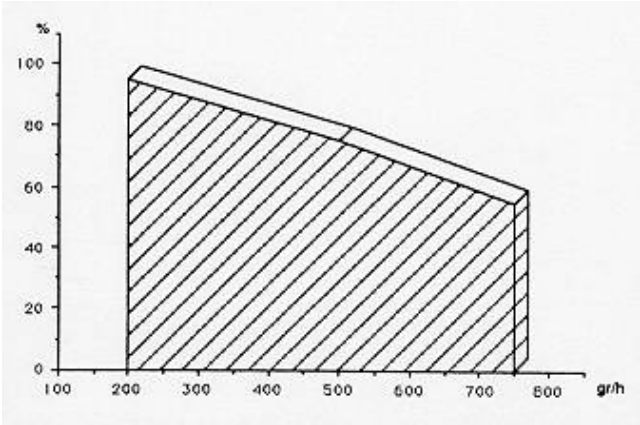
Excreciones urinarias	700 ml/día
Excreciones fecales	150 ml/día
Excreciones pulmonares	400ml/día
Excreción cutánea	500 ml/día
Total	1.750 ml/día

En ciertas condiciones de trabajo y de calor, la pérdida por sudoración puede alcanzar los 1.000 ml/hora y se admite que para períodos de trabajo de 8 horas/día, todos los días de la semana, esta pérdida representa el máximo compatible con un funcionamiento normal del sistema cardiovascular. Normalmente no se llega a estos extremos ya que la pérdida hídrica sobrepasa rara vez los 5 l/día y alcanza excepcionalmente los 10 l/día.

La pérdida por el sudor ocasiona una disminución de la diuresis que se traduce en un estado de deshidratación parcial; esta reducción de la diuresis tiene unas repercusiones fisiológicas graves y además provoca una insuficiencia en el mecanismo de la sed. La ineficacia del mecanismo de la sed se manifiesta por una relación indirectamente proporcional entre las pérdidas de agua y la ingestión espontánea de bebidas. Esta relación es la siguiente: (Cuadro 3)

- Cuando la pérdida de agua es de 200 gr/h, se suple el 95%.
- Cuando la pérdida es de 500 gr/h, se suple el 75%.
- Cuando la pérdida es de 750 gr/h, se suple el 55%.

Cuadro 3: Relación pérdida de agua e ingesta espontánea de bebidas



Deshidratación

La deshidratación es la pérdida excesiva de agua corporal. Si nos atenemos a la clasificación de las patologías provocadas por calor dada por la O.I.T. (Cuadro 4), se observa que la mayoría de ellas pueden ser o son provocadas por una insuficiente hidratación.

Cuadro 4: Clasificación de la patología debida al calor

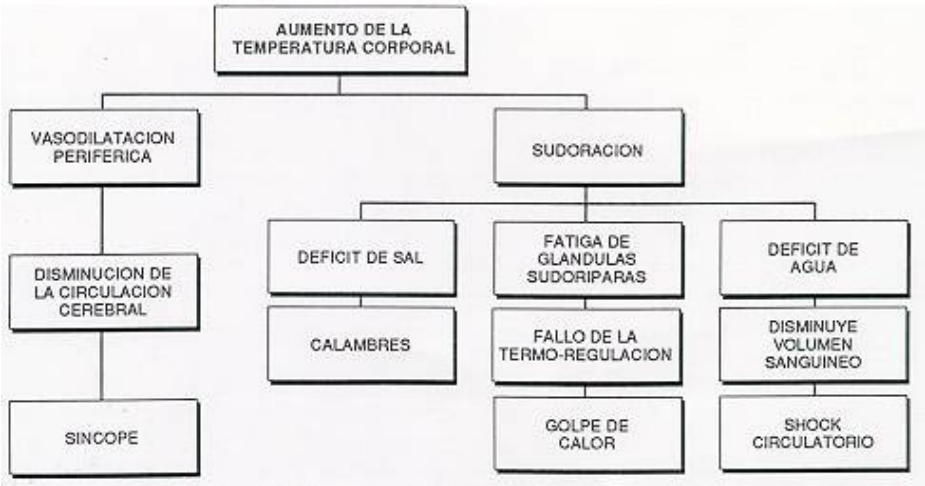
ALTERACIONES SISTEMICAS
Hiperpirexia (golpe de calor) Agotamiento (por fallo circulatorio: síncope de calor) Deshidratación Deplección salina Calambres en pantorrillas, abdomen y miembros superiores Anhidrosis (sudoración insuficiente)
ALTERACIONES CUTANEAS
Miliaria rubra (erupción por calor) Ulcus rodens (cancer de piel), en exposición prolongada a radiación ultravioleta
TRANSTORNOS PSICONEUROTICOS
Fatiga crónica leve Pérdida aguda del control emocional

Los síntomas generales de la deshidratación son:

- Elevación de la frecuencia del pulso.
- Elevación de la temperatura corporal.
- Oliguria (disminución de la diuresis).
- Inquietud, laxitud, irritabilidad, somnolencia.
- Pérdida del rendimiento laboral.
- Shock hipovolémico (circulatorio) en casos de pérdidas hídricas superiores al 15% del peso corporal.

Cuando la reducción del agua corporal es de un 1% o inferior se reduce la capacidad de trabajo y la tolerancia al calor; una pérdida de un 2% aumenta el riesgo de lesión y disminuye la habilidad del trabajador; una reducción del 5% entorpece la realización del trabajo y crea una situación potencialmente peligrosa; con una reducción del 15%-20% sobreviene a la muerte. (Cuadro 5)

Cuadro 5: Fisiología de la deshidratación



Actuación inmediata

Cuando un trabajador presenta alguno de los síntomas antes mencionados, se procederá a la interrupción inmediata de la tarea que esté realizando, al traslado de la persona afectada a otro recinto con ambiente fresco y a la reposición de líquidos, que en caso de calambres deberán ser bebidas salinas.

En caso de síncope, desvanecimiento, se deberá tumbar a la persona boca arriba (en decúbito supino) manteniendo las piernas elevadas y aflojar la ropa (cinturón, cuello de camisa, corbata, etc).

Ante una situación de golpe de calor, se frotará el cuerpo con una esponja o paño mojado en agua fría a fin de bajar la temperatura corporal interna hasta alcanzar los 39 ºC, una vez conseguida esta temperatura dejar que vaya disminuyendo progresivamente hasta los 37,5 ºC. Para evitar que el frío provoque una vasoconstricción puede realizarse un masaje suave en tronco y extremidades.

Medidas preventivas de la deshidratación

La primera medida a tomar en ambientes calurosos, es la aclimatación previa de los trabajadores, lo que reducirá considerablemente el riesgo de tensión térmica ya que aumenta la actividad de las glándulas sudoríparas y modifica el contenido electrolítico del sudor. Deben ser excluidos de los programas de aclimatación las personas obesas, las mayores de 50 años y las que presenten un consumo de oxígeno inferior a 2,5 l/min.

La producción de agua por parte de las reacciones del metabolismo cubre en parte las pérdidas hídricas; para una pérdida energética de 3.000 calorías/día la producción de agua se eleva a unos 300 grs. A esta cantidad de agua hay que añadir la contenida en los alimentos, la que se añade por la cocción y la bebida.

En el caso que nos ocupa de ambientes térmicos calurosos, es importante la ingesta de dos vasos de agua antes de empezar a trabajar.

Durante la jornada laboral deben ingerirse líquidos a menudo y en cantidades pequeñas: del orden de los 100 a 150 ml. de agua cada 15-20 minutos. Nunca hay que fiarse del mecanismo de la sed, ya que ésta siempre es inferior a la pérdida real de líquidos.

La bebida por excelencia es el agua no carbónica a una temperatura de 9 a 12ºC.

También puede darse té con limón o zumos de frutas (naranja, uva, tomate) diluidos en una proporción de 3/11, tres partes de agua por una de zumo, para asegurar una rápida absorción.

Normalmente las pérdidas de sodio se compensan con la sal que contiene la comida, pero en el caso de aparición de calambres, que pueden darse en situaciones de deplección salina (déficit de sal), pueden suministrarse bebidas que contengan cloruro sódico, o añadir sal al agua en proporción de unos 7 gramos de sal (una cucharada de té o postre) en un litro de agua.

Evitar la ingesta de alcohol, que aumenta la deshidratación, y las bebidas estimulantes, especialmente las que contengan cafeína, ya que aumentan la excreción de orina.

Hay que reducir la ingesta de alimentos grasos.

Para combatir la fatiga producida por las altas temperaturas, es adecuado dar un aporte vitamínico, en especial vitamina B y C.

Es aconsejable establecer pausas de descanso en ambientes más frescos a fin de evitar la elevación de la temperatura corporal central por encima de los 38ºC.

Bibliografía

(1) SCHERRER,J.
Précis de physiologie du travail: Ergonomie
Masson, Paris 1967

(2) PREMIER SYMPOSIUM INTERNATIONAL
Alimentation et travail
Masson, Paris 1972

(3) GOODHART R. S.
Modern Nutrition in Health and Disease
Leo & Febiger, Philadelphia, 1980

(4) BOURNE G.H.
World Review of Nutrition and Dietetics
Basel,S.Karger, 1975

(5) MASON J. ET AL.
La surveillance nutritionnelle
OMS, Geneve 1987

(6) O.I.T.
Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo
Ginebra, OIT, 1989

(7) WHITE, M.K.
Do you have hot and/or strenuous job?
Professional Safety, May 1984, Vol. 29 nº 5, 27-29

(8) MC DONALD, O.
What you should know about stress and heat illness
National Safety and Health news, July 1986, Vol 134 nº 1, 44-48

(9) BAUMANN, M.
Déficit magnésique et crampes de chaleur
Arch. mal. prof. 1985, 46,nº4, 251-256

(10) VANWANTERGHEM,K.
Le travail a la chaleur, existent-ils des indicateurs pouvant caractériser le degré de tolérance aux contraintes thermiques?
Revue des conditions de travail Juillet 1986, nº 24, 30-33

(11) ALCIDE, E.
Réflexion sur l'alimentation et la santé des travailleurs québécois
Revue de médecine du travail, 1983, tome XI, nº 4,229-234

(12) ROMAN-ROUSSEAUX,M.
Nutrition et travail
Encyclopedie Médico- Chirurgicale, Paris 1988
16790 A/30

(13) VANLERENBERGHE
Principes physiologiques d'alimentation des travailleurs
Feuillets de Medecine du travail, 1974, fascicule 6,1- 4

(14) GERTNER, A. ET COL.
Water and electrolyte balance in workers exposed to a hot environment during their work shifts
Ergonomics, 1984 Vol.27 nº2,125-134

(15) GERTNER, A ET AL.
Effects of work and motivation on heart rates of chronic heat-exposed workers during their regular work shifts
Ergonomics, 1984 Vol.27 nº2, 135-146

Reservados todos los derechos. Se autoriza su reproducción sin ánimo de lucro citando la fuente: INSHT, nº NTP, año y título. NIPO: 211-92-011-6