



Por: Teniente Coronel Daniel Fernando Aparicio Gómez
Centro de Medicina Aeroespacial, Fuerza Aérea Colombiana

Impacto de las condiciones ambientales extremas en el desarrollo de las operaciones militares



El desarrollo de operaciones conjuntas con otras Fuerzas Aéreas del mundo, son de vital importancia para consolidar la preparación militar y táctica de nuestros tripulantes y técnicos de la Fuerza Aérea Colombiana; la participación en el ejercicio de Red Flag 2012 tuvo, entre otros, como objetivo principal, entrenar las tripulaciones en combate aire - aire y aire - tierra, empleando un gran número de aeronaves, bajo condiciones de combate simuladas. Además de esto, las tripulaciones debieron navegar en una compleja e intrincada red de misiles tierra -aire simulados electrónicamente, así como también combatir en ambientes con constante presencia de interferencia de radares y de comunicaciones.

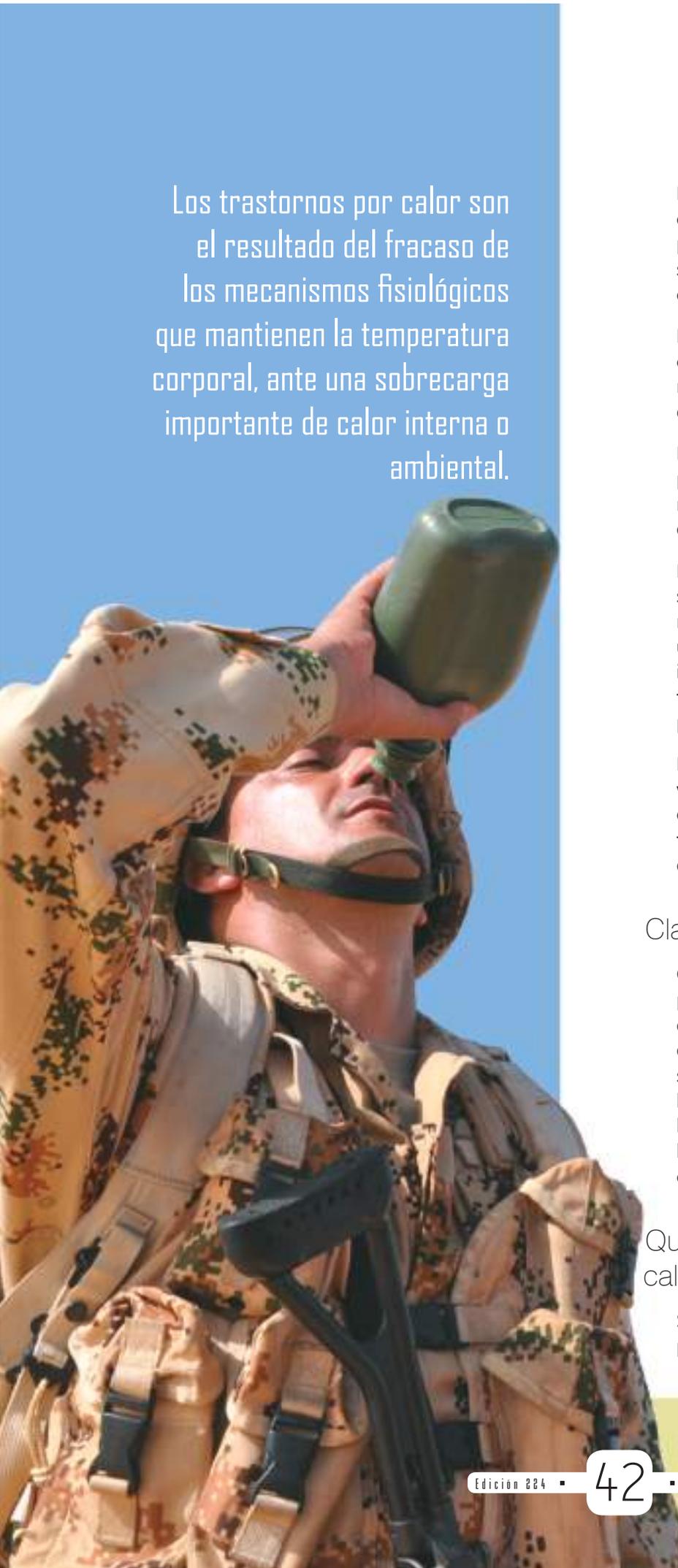
Asociado a esta gran cantidad de responsabilidades y factores externos de estrés, estas tripulaciones y técnicos se vieron enfrentados a las condiciones ambientales que agrega el área en donde se desarrollan las operaciones; estamos hablando de las pistas de entrenamiento de la Base de la Fuerza Aérea de Nellis, ubicada en el estado de Nevada, en Estados Unidos.

La Base Aérea de Nellis se encuentra al noroccidente de Las Vegas y tiene un clima desértico, con muy poca lluvia y extremadamente cálido en verano; las temperaturas de 40 a 45°C. fueron habituales durante los 15 días de operaciones, con una humedad relativa muy baja (la cual no superó el 15%).

Estas condiciones llevaron a que el personal expuesto en las áreas de mantenimiento, como a los pilotos en las áreas de despegue y rampas, presentaran pérdidas importantes de líquidos que se cuantificaron en varios días de entrenamiento; las cuales oscilaron en promedio para el personal de técnicos de mantenimiento en rampa de aproximadamente 3.250 cc de líquidos \pm 1462,5 cc (después de aproximadamente 7 horas de exposición; y un promedio de pérdidas de 1.450 cc de líquidos \pm 331,6 cc en pilotos de Kfir, después de 2 horas de exposición en rampa y vuelo. A diferencia de otro tipo de oficiales y suboficiales que vuelan en equipos de mayor tamaño (Boeing 767, tanquero), que cuentan con aire acondicionado y evitan esta exposición prolongada a temperaturas extremas.

Esto nos permite hacer énfasis en que no solo este tipo de entrenamiento, sino que las situaciones a las cuales se enfrentan nuestros soldados en las áreas de entrenamiento, de reentrenamiento y en el desarrollo de las operaciones que a diario se viven a lo largo y ancho de nuestro país, permiten dilucidar la importancia de proteger a nuestro personal para garantizar un óptimo desempeño operacional y lograr así el éxito contundente de nuestras Fuerzas Militares.

Estas condiciones nos llevan a revisar y recomendar las actuaciones que como militares debemos tener en cuenta al llevar o exponer nuestros hombres a temperaturas extremas en este caso alteraciones por calor.



Los trastornos por calor son el resultado del fracaso de los mecanismos fisiológicos que mantienen la temperatura corporal, ante una sobrecarga importante de calor interna o ambiental.

Las personas tienen una enfermedad causada por el calor cuando sus cuerpos no pueden enfriarse por sí mismos, con mecanismos básicos como el sudor. La temperatura ideal del cuerpo humano está, aproximadamente, entre 36 y 37°C.

Los trastornos por calor son el resultado del fracaso de los mecanismos fisiológicos que mantienen la temperatura corporal, ante una sobrecarga importante de calor interna o ambiental.

El sudor es una condición normal del cuerpo para cuando la temperatura corporal sube, y tiene como objetivo evitar el aumento exagerado de la temperatura corporal.

Las enfermedades causadas por el calor pueden ser graves y ponen en peligro la vida. La temperatura corporal muy alta puede dañar el cerebro u otros órganos vitales y causar incapacidad e incluso la muerte; sin embargo, todas estas enfermedades y las muertes causadas por el calor pueden prevenirse.

La gravedad de estos trastornos va desde los leves, como los calambres por calor, el edema y el síncope (pérdida de conocimiento), hasta la forma más grave, que es la insolación o golpe de calor.

Clasificación de estas alteraciones

Calambres por calor. Generalmente, afectan a las personas que sudan mucho durante una actividad agotadora. Durante la actividad, la pérdida de sudor induce, de igual forma, a la pérdida de sal y humedad del cuerpo y puede causar calambres dolorosos, normalmente en el abdomen, brazos o piernas. Los calambres por calor también pueden ser síntomas de agotamiento por calor.

Qué hacer para los calambres por calor

Si la atención médica no es necesaria tome los pasos siguientes:

- Detenga toda la actividad y siéntese tranquilamente en un lugar fresco.
- Beba líquidos en lo posible con electrolitos o una bebida deportiva. Nunca, una bebida energizante.
- No regrese a la actividad agotadora hasta unas horas después de que pasen los calambres, porque más actividad podría provocar agotamiento por calor o insolación.
- Busque cuidado médico para los calambres por calor, si no se le pasan después de una hora.

Agotamiento por calor. Es el tipo más suave de enfermedad causada por el calor, generalmente, se presenta después de varios días con temperaturas altas y bajo consumo de bebidas hidratantes.

Esta es la respuesta del cuerpo al perder gran cantidad de agua y sal en el sudor. Las personas que son más propensas a tener agotamiento por calor son los ancianos, los que tienen presión sanguínea alta y los que trabajan o hacen ejercicio en un ambiente caliente.

Las señales de advertencia de agotamiento por calor incluyen:

- Demasiado sudor
- Debilidad
- Mareo
- Dolor de cabeza
- Náuseas o vómito
- Desmayo
- Palidez
- Calambres musculares
- Cansancio

Qué hacer para el agotamiento por calor

Busque atención médica de inmediato si los síntomas son graves o si la víctima tiene pro-

blemas del corazón o hipertensión arterial (presión sanguínea alta). Por otro lado, enfríe a la víctima y busque atención médica si los síntomas empeoran o duran más de una hora.

La víctima puede refrescarse haciendo lo siguiente:

- Bebiendo bebidas frías sin alcohol.
- Descansando en un lugar frío o con aire acondicionado.
- Tomando un baño de ducha o tina con agua fresca o mojándose con una esponja.
- Poniéndose ropa ligera.

La insolación o golpe por calor. Es la enfermedad más grave y ocurre cuando la temperatura corporal sube rápidamente y el cuerpo no puede enfriarse; puede causar incapacidad permanente y muerte.

Las señales de advertencia de una insolación varían, pero pueden incluir las siguientes:

- Temperatura corporal extremadamente alta (mayor de 39.5°C., medida en la boca)
- Piel enrojecida, caliente y reseca (sin sudor)
- Pulso rápido y fuerte
- Dolor de cabeza punzante
- Mareo
- Náuseas
- Confusión
- Pérdida del conocimiento

Qué hacer para una Insolación

Si ve a alguien con estas señales de advertencia, se trata de una emergencia médica; que alguien solicite asistencia médica inmediata y comience a enfriar a la víctima:



- Lleve el paciente a un lugar en la sombra.
- Enfríelo rápidamente usando lo que consiga, colocando a la persona en la tina o ducha de agua fría, rociándola con una manguera, lavándola con una esponja.
- Controle la temperatura corporal y continúe con el trabajo de enfriar a la persona hasta que su temperatura baje a 37 o 38.5°C.
- Si tiene vómito, asegúrese que la vía respiratoria permanezca abierta poniendo a la víctima de lado.
- No le dé líquidos para tomar.
- Consiga asistencia médica lo antes posible.

Quién corre riesgo

Las personas que corren más riesgo son las de mayor edad, las muy jóvenes, los pacientes con enfermedad mental y los que padecen de una enfermedad crónica (diabetes, hipertensión, etc.); sin embargo, aún los individuos sanos y jóvenes pueden morir por calor si participan en actividades físicas agotadoras durante los días muy calurosos.

Otras condiciones que pueden aumentar el riesgo de una enfermedad relacionada con el calor incluyen sobrepeso y obesidad, fiebre, deshidratación, mala circulación, quemaduras de sol, algunos medicamentos o el uso o abuso de alcohol.

Cómo prevenir una enfermedad relacionada con el calor

- Consuma bastantes bebidas no gaseosas como agua o enriquecidas con electrolitos para reemplazar los fluidos aun cuando no sienta sed.
- Evite las bebidas que contienen alcohol, cafeína o mucho azúcar, porque aceleran la pérdida de fluido.
- Permanezca en áreas con adecuada ventila-

ción, sin luz directa solar, pues unas pocas horas pueden enfriar la temperatura de su cuerpo.

- Si siente mucho calor, enfríese tomando un baño con agua fresca o mejore las condiciones de vestuario. El abrir una ventana o usar un ventilador podría no prevenir las enfermedades relacionadas con el calor.
- Nunca se enfríe en baños de alcohol, los baños de agua fresca o con toallas mojadas trabajan mejor.
- Utilice ropa liviana y adecuada al clima que se va a exponer, holgada y de color claro (en lo posible), en material de algodón, para que el sudor pueda evaporarse.
- Nunca deje a nadie en un vehículo cerrado y estacionado en un día de calor.

Si tiene que estar en lugares de calor, siga estas recomendaciones

- Beba líquidos en abundancia (agua o bebidas hidratantes).
- Limite la actividad física para las horas de la mañana y noche. Evite la actividad física entre las 10 a.m. y las 3 p.m., por ser las horas más calurosas del día.
- Use aditamentos en cabeza de ala ancha tipo pavas.
- Póngase lentes de sol y aplíquese protector solar de SPF 30 o un número más alto.
- Descanse con frecuencia y en lugares a la sombra.

Diferencie las bebidas rehidratantes y energizantes

Son muchas las bebidas rehidratantes y energizantes que se ofrecen en el mercado, sin embargo, es muy poco lo que se sabe acerca de los beneficios y los riesgos que pueden provocar si no se conoce en qué momento y para qué usarlas.

Tipos de bebidas

- **Hipotónicas.** Contienen menos partículas (azúcares y electrolitos) por 100 ml que los fluidos propios del organismo (plasma de la sangre).
- **Isotónicas.** Contienen, aproximadamente, la misma cantidad de partículas por 100 ml que los fluidos propios del organismo.
- **Hipertónicas.** Contienen mayor cantidad de partículas por 100 ml que los fluidos propios del organismo.

Características y propiedades de las diferentes bebidas

Bebidas hipotónicas

Tienen una osmolaridad relativamente baja, lo que provoca que su absorción sea rápida. El mejor ejemplo de este tipo de bebidas es el agua. Otras son las bebidas "dietéticas", sin azúcar y zumos de frutas diluidas (tres partes de agua por una de zumo). Junto con una dieta equilibrada, son la mejor opción para estar bien hidratado si no se realiza gran desgaste físico. Si no se realiza ejercicio o se realiza, pero por poco tiempo, la mejor opción es el agua.

Bebidas isotónicas

Tienen una osmolaridad similar a la de la sangre, lo que provoca que su absorción sea más rápida que la del agua. En este grupo se encuentran las bebidas deportivas rehidratantes o "sport drinks" y los zumos de fruta diluidos con la misma cantidad de agua que de zumo. Reponen líquidos y electrolitos perdidos con

Otras condiciones que pueden aumentar el riesgo de una enfermedad relacionada con el calor incluyen sobrepeso y obesidad, fiebre, deshidratación, quemaduras de sol, algunos medicamentos o el uso o abuso de alcohol.



la sudoración, además, de aportar algunos azúcares como fuente de energía.

Bebidas hipertónicas

Tienen una osmolaridad más alta, lo que provoca que su absorción sea lenta. En este grupo se encuentran las bebidas azucaradas, conocidas como energéticas o "energy drinks". Dan cierta sensación de fuerza y vitalidad y algunas aportan ciertas vitaminas y/o minerales, pero no son adecuados para recuperar líquidos perdidos.

Cuándo elegir una u otra bebida

Agua o bebida

AGUA O BEBIDA HIPOTÓNICA	BEBIDA DEPORTIVA O ISOTÓNICA	BEBIDA ENERGÉTICA O HIPERTÓNICA O ENERGÉTICA
Sedentarismo	Ejercicios por más de 45 minutos al día	En lo posible nunca.
Ejercicios por más de 45 minutos al día	Ejercicios de moderada a alta intensidad	
Ejercicios de baja intensidad	Personas muy sudorosas	
Personas con poca sudoración.	Tendencia a los calambres.	

Bebida deportiva o isotónica

Mezclas peligrosas

Alcohol más bebidas energéticas o hipertónicas. El efecto estimulante de la bebida energética puede enmascarar el efecto depresor del alcohol, permitiendo que la persona consuma una mayor cantidad de alcohol, y provocando que se manifiesten los efectos propios del consumo excesivo de alcohol. La cafeína es un estimulante cerebral, que da la sensación de vitalidad y fuerza durante algunas horas.

Alcohol más bebidas energéticas o hipertónicas más actividad física. El alcohol potencia el efecto diurético (aumenta la cantidad de orina) de la cafeína contenida en la bebida energética, más una actividad como el baile u otra en donde se llegue a sudar, la deshidratación puede llegar a niveles de peligrosidad.

Alcohol más bebidas energéticas o hipertónicas más drogas. También se cree que las bebidas energéticas pueden potenciar el efecto de algunas drogas, provocando daños irreparables, como crisis hipertensivas, hemorragias cerebrales o infartos de miocardio; sin embargo, actualmente existen pocos estudios que avalen dichas afirmaciones.

Consideraciones sobre las bebidas energéticas

- Algunos de los ingredientes de las bebidas energéticas o hipertónicas no se declaran en la etiqueta o no aparece la cantidad que contiene cada envase, por lo que se hace difícil saber



si las cantidades que se consumen son demasiado elevadas o no.

- Por un tema de prevención, niños, gestantes, lactantes, personas con problemas cardíacos o con diabetes, deben abstenerse del consumo de estas bebidas.
- Contrario a lo que muchos piensan, estas bebidas pueden causar deshidratación.

Cualquier riesgo o complicación por el consumo de estas bebidas, se pueden evitar si no se exagera en su consumo, como se recomienda con cualquier otra bebida.✈

Bibliografía

Sources: HealthWorld Online and Centers for Disease Control and Prevention ST-3686 Translated by DCM – SCVMC Language Services – 7/2/07.

Mataix Verdú, J. "Agua y equilibrio electrolítico". Nutrición y alimentación humana. Madrid: Ergon, 2002.

Auerbach PS. Trastornos causados por agentes físicos y ambientales. En: Diagnóstico y Tratamiento de Urgencias. MT Ho y CE Saunders editores.

El Manual Moderno SA, México D. F., 1991.

Brody GM. Hyperthermia and hypothermia in the elderly.

Clin Geriatr Med. 10:213, 1994.

Costrini A, Pitt HA. Golpe de calor y esfuerzo físico.

Trib. Med. Colomb. 76:9, 1987.

Jiménez CA. Hipertermia. En: Manual de Urgencias en Medicina Interna. Asociación Colombiana de Medicina Interna. Capítulo Central.

Ediciones Act Med Colomb. Bogotá, 1994.

Simón HB. Hyperthermia. N Engl J Med 329:483, 1993.

Enlaces web

Centro de Educación y Prevención para la Prevención del Abuso de Drogas. "Bebidas energizantes".

Enlace web: <http://www.cedro.org.pe/lugar/articulos/energizantes.htm>

Consumer Eroski. "Bebidas deportivas ¿sólo para deportistas?"

http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/complementos_dieteticos/2004/08/26/107037.php

Nutrinfo. "El verdadero poder de las bebidas energéticas".

<http://www.nutrinfo.com.ar/pagina/info/ene01-05.pdf>

Puleva. "Bebidas isotónicas".

http://www.pulevasalud.com/ps/subcategoria.jsp?ID_CATEGORIA=2637&ABRIR_SECCION=2.

CURRÍCULUM

Teniente Coronel DANIEL FERNANDO APARICIO GÓMEZ. Médico y Cirujano de la Universidad Militar (1986), con especialización en Gerencia de la Salud Ocupacional (Universidad del Rosario, 2000), y Medicina del Deporte (Universidad el Bosque, 2007). Médico de Aviación de la Fuerza Aérea Colombiana. Actualmente se desempeña como Jefe del Laboratorio de Fisiología del Ejercicio de la Fuerza Aérea, ubicado en el Centro de Medicina Aeroespacial, en donde desarrolla su labor como médico especialista y participa en el entrenamiento de Fisiología Aeroespacial con el personal de tripulantes de las Fuerzas Militares en Cámara de Altura.

