

Kühlung tut not

Arbeitshyperthermie

von Dr. Dieter Kleinmann

Wenn der Untrainierte mit 75 Watt und der Trainierte mit 150 Watt also jeweils mit 50 Prozent ihrer maximalen Leistungsfähigkeit belastet werden, findet man bei beiden den gleichen Körpertemperaturanstieg. Der Untrainierte muss somit bei niedrigeren Belastungen schwitzen als der Trainierte, da der Beginn des Transpirierens von der Körpertemperatur bestimmt wird.

Korrelationen

Nach Wasserverlusten größeren Ausmaßes (vier bis fünf Prozent des Körpergewichtes) steigt die Kerntemperatur bei gleicher körperlicher Arbeit schneller als normal an. Untersuchungen an Marathonläufern zeigten eine enge Korrelation der Rektaltemperatur zum Ausmaß des Flüssigkeitsverlustes. Bei einem Wasserverlust von weniger als drei Prozent wurden Rektaltemperaturen zwischen 38,3 und 38,8 Grad gemessen. Sportler mit mehr als drei Prozent Wasserdefizit wiesen eine lineare Beziehung zwischen Wasserdefizit und Rektaltemperatur auf. Werte von über 40 Grad wurden bei Wasserverlusten von mehr als fünf Prozent erreicht.

Ein guter Tipp

Doch fanden Byrne und Mitarbeiter bei Teilnehmern (Soldaten) eines Halbmarathons unter Hitzebedingungen und hoher Luftfeuchtigkeit keinen Einfluss der Trinkmenge auf Kühlwirkung und Laufgeschwindigkeit. Ausgiebige Flüssigkeitsaufnahme verkürzte weder

die Laufzeit noch wurde die Körpertemperatur gesenkt, die über eine am Abend zuvor geschluckte, im Darm lokalisierte Kapsel kontinuierlich gemessen wurde. 6 bis 73 Prozent der ausgeschwitzten Flüssigkeitsmenge ersetzten die Soldaten durch Trinken. Bei allen stieg die Kerntemperatur auf über 39 Grad, bei der Hälfte sogar über 40 Grad. Die mit 41,7 Grad höchste Körpertemperatur registrierten die Autoren ausgerechnet bei dem Läufer, der am meisten trank! Gut hydriert, nicht hyperhydriert an den Start gehen und trinken bei Durstgefühl scheint auch im Hinblick eines Hyponatriämie-Risikos ein besserer Tipp zu sein, als routinemäßig Unmengen von Flüssigkeit herunterzustoßen.

Experimentell bewiesen

Eine Erhöhung der Körpertemperatur schränkt die Ausdauerleistungsfähigkeit für lange Strecken erheblich ein. Craig und Fröhlich demonstrierten in einer Untersuchungsreihe auf dem Laufband die negativen Auswirkungen von Wärme auf die körperliche Leistungsfähigkeit. In dem Maße, in dem durch das vorherige Aufwärmen

Pulsfrequenz und Kerntemperatur anstiegen, nahm die Laufdauer ab. Dill und Mitarbeiter konnten schon 1931 die alte Erfahrung einer geringeren Ausdauerleistungsfähigkeit bei erhöhter Umgebungstemperatur experimentell beweisen. Dabei war die Dauer der erschöpfenden Arbeit abhängig von der Zeit, die bis zum Erreichen der maximalen Herzfrequenz verstrich. Dieser Prozess dauerte bei 13 Grad Umgebungstemperatur wesentlich länger als bei 34 Grad.

Maximalwert

Hitze provoziert Schweißausbrüche und HerzKreislaufreaktionen wie Pulserhöhung, Weitstellung der Hautgefäße und Blutdruckabfall. Die Wärmeabgabe über eine vermehrte Hautdurchblutung und durch vorbeistreichende Luft („Fahrtwind“) beim Laufen ist gering im Vergleich zur Verdunstung (Schweiß, wasserdampfgesättigte Atemluft). Bei einer Umge-

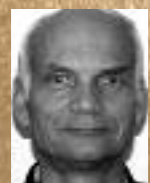
bungstemperatur von 35 Grad und mehr kann Wärme nur durch Verdunstung über den Schweiß abgegeben werden. Dabei weisen Trainierte und Hitzeakklimatisierte eine erheblich gesteigerte Schweißabsonderung auf. So können maximal etwa drei Liter Schweiß innerhalb einer Stunde abgedondert werden. Bei den Trainierten und Hitzeakklimatisierten ist auch die Rücktransportkapazität für Natrium in den Schweißdrüsen verbessert, wobei der Natriumverlust über den Schweiß verringert wird.

Akklimatisierung

Die Schweißabsonderung und die Sauerstoffaufnahme steigen bei gleicher Laufgeschwindigkeit mit dem Körpergewicht des Sportlers. Durch Anpassung an hohe Umgebungstemperaturen, sei es durch wiederholte Saunaaufenthalte oder durch intensive schweißtreibende körperliche Arbeit, verschiebt sich die Schwelle, bei der

Schwitzen ausgelöst wird, zu einer tieferen Körpertemperatur. Gleichzeitig erhöht sich die Kapazität der Schweißproduktion mit vermindertem Natriumgehalt. Durch diese Hitzeanpassung stellt sich bereits unter Ruhebedingungen eine geringfügig erniedrigte Körpertemperatur ein. Infolge dieser frühzeitigen Schweißabsonderung und der gleichzeitigen Erweiterung der Hautgefäße wird die Wärmeabgabe begünstigt sowie der arbeitsbedingte Anstieg der Körperkerntemperatur verzögert. Andererseits setzt das Kältezittern und die Engstellung der Hautgefäße bei Temperaturabfall bei Hitzeangepassten früher ein.

Literaturverzeichnis in Kleinmann, D.: Laufnebenwirkungen, vom Ermüdungsbruch zum plötzlichen Herztod. Was können Sie dagegen tun? 2. überarbeitete Auflage 2009, Deutscher Ärzte-Verlag Köln (auf Seite 35 dieser RUNNING-Ausgabe finden Sie eine Rezension zu diesem Buch).



Rund zwei Drittel der bei Muskelarbeit aufgewendeten Energie wird in Wärme umgewandelt. Die rektal gemessene Kerntemperatur des Menschen steigt mit Beginn der Muskelarbeit zunächst linear mit der Sauerstoffaufnahme, also mit dem Energieumsatz an. Innerhalb von 40 bis 60 Minuten wird dann bei kontinuierlicher Muskelarbeit eine neue Kerntemperatur erreicht. Die Ausprägung dieser so genannten Arbeitshyperthermie hängt nicht von der absoluten Leistung ab, sondern von der persönlichen Maximalleistung, die wiederum von der maximalen Sauerstoffaufnahme, also vom Trainingszustand, der Körpergröße und -konstitution abhängt.

Beispiel: Die Maximalleistung liegt bei einem Trainierten bei 300 Watt und bei einem Untrainierten bei 150 Watt.

Anzeige

Wacare Aktion: Testen Sie unsere neuen Gels mit dem **Max Energy Biegel**

20%
Preisvorteil garantiert*
 und zusätzlich
GUTSCHEIN
5,- EUR WARENWERT**

Nutzen Sie jetzt unseren **neuen Internet-Vertrieb**

www.carbo-4u.com **günstiger geht es nicht!**



Für alle Bestellungen bis 31.03.2009 ab einem Warenwert von 50,- EUR gewähren wir Ihnen einen zusätzlichen Nachlass von 5,- EUR.

* Bezogen auf die unverbindliche Preisempfehlung des Herstellers.
 ** Der Gutschein ist nicht gegen Bargeld einlösbar. Alle genannten Barwerte verstehen sich inkl. der gesetzl. MwSt. Einmalig je Kunde im Aktionszeitraum.

Schnelle Energie - Super verträglich
- Optimale Aufnahme - Schmeckt richtig gut!
Deutschlandweit auch in Ihrer Apotheke erhältlich!



Koop R simple. CARBO-4U.com