

²¹ Costill DL, Saltin B. Factors limiting gastric emptying during rest and exercise. *J Appl Physiol* 1974; 37: 679-83.

²² Kuipers H, Keizer HA, Brouns F, Saris WHM. Carbohydrate feeding and glycogen synthesis during exercise in man. *Pflugers Arch* 1987. (Ter perse.)

²³ Herbert WG. Water and electrolytes. In: Williams MH, ed. *Ergogenic aids in sport*. Champaign, Ill: Human kinetics publishers, 1983: 56-98.

Aanvaard op 5 oktober 1987

Hardlopers en doodlopers: oververhitting in een gematigd klimaat

J. VAN WILLIGEN

De zomer wordt terecht gezien als een gezond jaargetijde. De juistheid van deze opvatting kan onder meer worden afgelezen aan het proportioneel afnemen van de sterfte bij stijgen van de temperatuur.¹ Er zijn evenwel grenzen aan deze tendens. Uit analyses van de hete zomers van 1975 en 1976 komt naar voren dat in West-Europa de sterfte onder bejaarden explosief toenam.^{2,3} Hitteberoerte, een belangrijke doodsoorzaak bij grote hittegolven elders ter wereld, blijkt in Nederland echter een witte raaf. Niet meer dan 21 sterfgevallen werden in 15 jaar tijd geregistreerd (gegevens Centraal Bureau voor Statistiek).

Hitteberoerte of thermoplegie is het ziektebeeld dat optreedt na langdurig bestaan van een zeer hoge lichaamstemperatuur. Warmtestuwing is het onderliggende pathofysiologische mechanisme. Bij extreme hitte lopen vooral zuigelingen en bejaarden gevaar. Onder mildere weersomstandigheden moet men de potentiële slachtoffers echter zoeken in een geheel andere leeftijdscategorie. Typerend is de sterk gemotiveerde adolescent, die zich tijdens langdurige en excessieve inspanning aan extreme metabole warmteproductie blootstelt. Dit kan onder ongunstige omstandigheden een noodlottige wending nemen.

In de Nederlandse literatuur is slechts een beschrijving voorhanden van grootschalige problemen als gevolg van oververhitting bij inspanning. Het betreft observaties tijdens de Amsterdamse marathon van 1981.⁴ De Rotterdamse versie van 1987 gaf onder vergelijkbare omstandigheden dezelfde problemen. Eerder werden in mei 1976 tien deelnemers getroffen tijdens de Batavierenrace, een jaarlijks gehouden massale studentenestafetloop rond Enschede met loopafstanden van 4-9 km. Het was voor een lentedag uitzonderlijk warm, met een maximumtemperatuur van 30°C. Ook werden plastic hesjes gedragen. Even talrijk, en onder soortgelijke of mildere omstandigheden, waren de problemen bij enkele duurloop-evenementen elders.⁵⁻⁸ De mededelingen van incidentele gevallen in binnen- en buitenland zijn niet te overzien.

Ondanks het bestaan van enkele goede overzichtsartikelen,⁹⁻¹¹ is praktisch gerichte informatie omtrent hitteberoerte in een gematigd klimaat als het onze nauwelijks

Zie ook het artikel op bl. 440.

voorhanden. Mede gezien de groeiende populariteit van het lange-afstandlopen lijkt het zinvol de leemten op deze plaats zo goed mogelijk aan te vullen.

THERMOPLEGIE: DE PATHOGENESE

Inspanning gaat gepaard met grote metabole warmteontwikkeling. Deze warmte wordt via de bloedbaan naar de huid getransporteerd, en aldaar door middel van vasodilatatie en transpiratie aan de omgeving afgestaan. Warmtestuwing treedt op totdat aan- en afvoer van warmte een evenwicht hebben bereikt. De lichaamstemperatuur houdt dus verband met de mate van inspanning. Indien de warmtewisseling door welke oorzaak ook gestoord raakt, kan zware inspanning de lichaamstemperatuur tot meer dan 41°C opdrijven. Er is dan sprake van hyperthermie, die bij voortbestaan kan leiden tot verregaande ontregeling en beschadiging van vele orgaan-systemen. Hitteberoerte is daarmee een feit. Aanzet tot de uiteindelijke verstoring van de thermoregulatie wordt wellicht gegeven door 3 zichzelf versterkende mechanismen. Bij een hoge lichaamstemperatuur neemt het metabolisme toe, stijgt door hypotoon vochtverlies de serumosmolaliteit, en komt door vochtverlies en veneuze 'pooling' de veneuze terugvloed naar het hart in het geding. De circulatie wordt gehandhaafd door een toenemende relatieve perifere vasoconstrictie.^{12,13} De warmtebelasting neemt als gevolg hiervan toe. Indien de inspanning niet vrijwillig (discipline, prestatiedrang) of door uitputting wordt gestaakt, kan slechts een falende cerebrale perfusie deze vicieuze cirkels onderbreken. Collaps zou men derhalve kunnen beschouwen als de reddende noodrem bij oververhitting. Vooral voorbij de finishlijn is de kans op collaps groot, na gecombineerde uitval van spierpomp, luchtkoeling en sympathische vasoconstrictie.

THERMOPLEGIE: HET ZIEKTEBEELD

De diagnose thermoplegie kan moeilijk zijn en wordt gesteld aan de hand van een of meer van de volgende symptomen:

1. neuropsychiatrische verschijnselen,
2. anhidrosis,
3. hyperthermie.

Militair Hospitaal Dr. A. Mathijssen, afd. Interne Geneeskunde, Utrecht. J. van Willigen (thans: Ziekenhuis St. Antoniusshove, Postbus 411, 2260 AK Leidschendam).

Ernstige neuropsychiatrische verschijnselen zijn als enige van de drie zonder uitzondering aanwezig. Er kan sprake zijn van bizar gedrag, desoriëntatie, stupor, collaps of coma. Daarnaast kunnen cerebellaire verschijnselen en gegeneraliseerde convulsies optreden. De droge, warme huid ontbreekt doorgaans bij hitteberoerte bij inspanning, en de huid kan in geval van perifere vasoconstrictie zelfs koud en klam aanvoelen, terwijl centraal hyperthermie bestaat. Bij de profuus transpirerende patiënt heeft rectale temperatuurmeting alleen in een vroege fase diagnostische waarde. Heeft de lichaamstemperatuur langer dan een half uur 42°C bedragen, dan kan men in het bloedbeeld uitgesproken hypersegmentatie van de neutrofiële granulocyten waarnemen.¹⁴ De overige symptomen zijn minder specifiek, doch veelal aanwezig. Er is altijd een snelle pols, welke in ernstige gevallen gepaard gaat met shock. De centraal veneuze druk kan licht tot matig verhoogd zijn als gevolg van myocard-dysfunctie. Voorts is er hyperventilatie en een uitgesproken lactaatacidose, passend bij zware inspanning. De spieren zijn dikwijls hypertoon en rigide. Enzymgehaltstijging (CPK, LDH, SGOT, SGPT) is algemeen voorkomend en tevens maat voor de ernst van de toestand; elektrolytstoornissen in de zin van hypernatriëmie, hyperkaliëmie en veranderingen in calcium- en fosfaatgehalten completeren het beeld.

De sterfte is hoog, niet in de laatste plaats door het veelvuldig ontstaan van ernstige complicaties. Ritmestoornissen (bij hyperkaliëmie) kan men verwachten in een vroege fase, diffuse intravasale stolling, 'rebound'-hyperthermie en sepsis vanuit de tractus digestivus na enige uren, nierinsufficiëntie (op basis van acute tubulusnecrose of rhabdomyolyse) en levercelverval (met of zonder icterus) kunnen eerst na dagen ontstaan.

Het aantal differentieel-diagnostische overwegingen is dermate uitgebreid, dat volstaan wordt met het aangeven van enkele grote lijnen. Allereerst kunnen bij zware inspanning ook zonder hyperthermie cardiopulmonale en metabole verschijnselen optreden, alsmede enige enzymgehaltstijging. In de tweede plaats bestaan er onschuldiger gevolgen van warmte, zoals orthostatische collaps en elektrolytstoornissen, zonder dat er hyperthermie is.¹⁵ Tenslotte moet bij collaps tijdens inspanning gedifferentieerd worden van enkele belangrijke, niet-thermische aandoeningen, zoals hypoglykemie, hyperventilatie, cardiale (verlengde QT-tijd) en neurologische stoornissen. Indien hyperpyrexie wordt vastgesteld, kan met name ook een infectie of intoxicatie in het spel zijn.

Een aantal auteurs is van mening dat hitteberoerte bij inspanning en maligne hyperthermie een en dezelfde ziekte zijn.^{16, 17} Het belang van deze opvatting is gelegen in het feit dat maligne hyperthermie te behandelen is met het spierrelaxans dantroleen, een hydantoinederivaat. Bij hitteberoerte is nog weinig ervaring met dit middel.¹⁸

THERMOPLEGIE: DE BEHANDELING

Afkoelen. Evenals bij brandwonden dient onverwijld te worden afgekoeld. De patiënt wordt hiertoe besprenkeld en in zijligging geventileerd, vanaf het moment dat de

diagnose wordt gesteld, totdat de rectale temperatuur $38,5^{\circ}\text{C}$ bedraagt. Een ijskoud waterbad is een even doeltreffende methode.

Vochttoediening. Bij iedere duursport is er een aanzienlijk vochtverlies door transpireren. Een goede hydratietoestand waarborgt goede thermoregulatie.¹⁹ Zo snel mogelijk wordt 500 ml 0,9% NaCl intraveneus toegediend. Daarna vindt verdere rehydratie plaats op geleide van de mate van hypernatriëmie. Met de volgende vuistregel kan men het vochttekort in liters schatten:

$$0,5 \times \text{lichaamsgewicht} \times ([\text{Na}] - 140) : (140 - [\text{Na}]_{\text{zweet}})$$

Het natriumgehalte [Na] van zweet varieert van ongeveer 60 mmol/l (ongeacclimatiseerd) tot 20 mmol/l (volledig geacclimatiseerd). De eerste helft van de berekende hoeveelheid toe te dienen vocht dient snel, de tweede helft langzaam gegeven te worden.

Aanvullende maatregelen. Zuurstof wordt in ruime mate toegediend en eventuele onrust en convulsies worden bestreden met diazepam.

Bewaking van de patiënt. In ernstige gevallen dient veelvuldige controle plaats te vinden van rectale temperatuur, ECG, centraal veneuze druk en vochtbalans. Een blaascatheter wordt dan tevens ingebracht. Ook dient laboratoriumonderzoek regelmatig te worden herhaald: gehalten van Na, K, Ca, P, ureum, creatinine, CPK, LDH, SGOT, SGPT, glucose in het bloed, het aantal trombocyten en leukocyten met differentiatie (hypersegmentatie?); bloedgaswaarden en lactaatgehalte; van de urine Na-gehalte, soortelijk gewicht, sediment. Bij macroscopisch aspect van kruipolie moet myoglobulinurie worden uitgesloten.

Eerst indien ná afkoelen en vochttoediening hypotensie of hyperkaliëmie blijven voortbestaan, zijn nadere maatregelen noodzakelijk. Bij voortduren van de hyperthermie zal een antipyreticum uitsluitend een eventuele koortscomponent onderdrukken.²⁰ Men kan eventueel zonder risico dantroleen 1-2 mg per kg lichaamsgewicht i.v. toedienen.

Behandeling van complicaties. Bij ritmestoornissen moet men handelen naar bevinden. Diffuse intravasale stolling behoeft alleen behandeling bij levenbedreigende massale bloedingen. Dan moeten de ontbrekende stollingsfactoren (meestal protrombine, fibrinogeen en trombocyten) worden toegediend. Het gebruik van heparine is omstreden. Bij nierfunctiestoornissen en rhabdomyolyse moet een ruime diurese worden nagestreefd, zo nodig met furosemide i.v.; zo nodig wordt hemodialyse toegepast.

Aan het einde van de behandeling moet de patiënt worden gewaarschuwd voor de grote kans op recidief.²¹ Shvartz et al. beschreven een eenvoudige inspanningstest om warmtetolerantie te bepalen.²² Behoudens de uiterst zeldzame neurologische restverschijnselen zijn geen complicaties op lange termijn bekend.

PREDISPONERENDE FACTOREN

Het klimaat. Drukkend, zonnig zomerweer beïnvloedt de warmtewisseling nadelig, omdat hoge temperatuur en zonnestraling de huid verwarmen, terwijl een hoge relatieve luchtvochtigheid en een gebrek aan wind zweet

beletten te verdampen. Nog meer gevaar dreigt, indien een warme dag wordt voorafgegaan door een langdurige periode van koelte, zoals dat vooral in het late voorjaar kan gebeuren. Er is dan een gebrekkige acclimatisering. Acclimatisering op korte termijn komt tot stand door vochtretentie en een toenemende en meer efficiënte zweetklierwerking. Een goede trainingstoestand kan ten dele hetzelfde teweeg brengen, als gevolg van een verhoging van de lichaamstemperatuur tijdens inspanning. Volledige acclimatisering is, afhankelijk van de trainingstoestand, na 3-7 dagen een feit.²³ Om de belasting van het klimaat in maat en getal te kunnen uitdrukken, werd in de loop der jaren een groot aantal indices ontwikkeld. Voor de duurloop is de 'wet bulb globe temperature' de meest gangbare. Deze kan direct worden bepaald met behulp van een redelijk eenvoudig meetinstrument.²⁴ Aangezien het KNMI zich van andere graadmeters bedient, is in de figuur een alternatief geboden om de klimaatbelasting te berekenen.

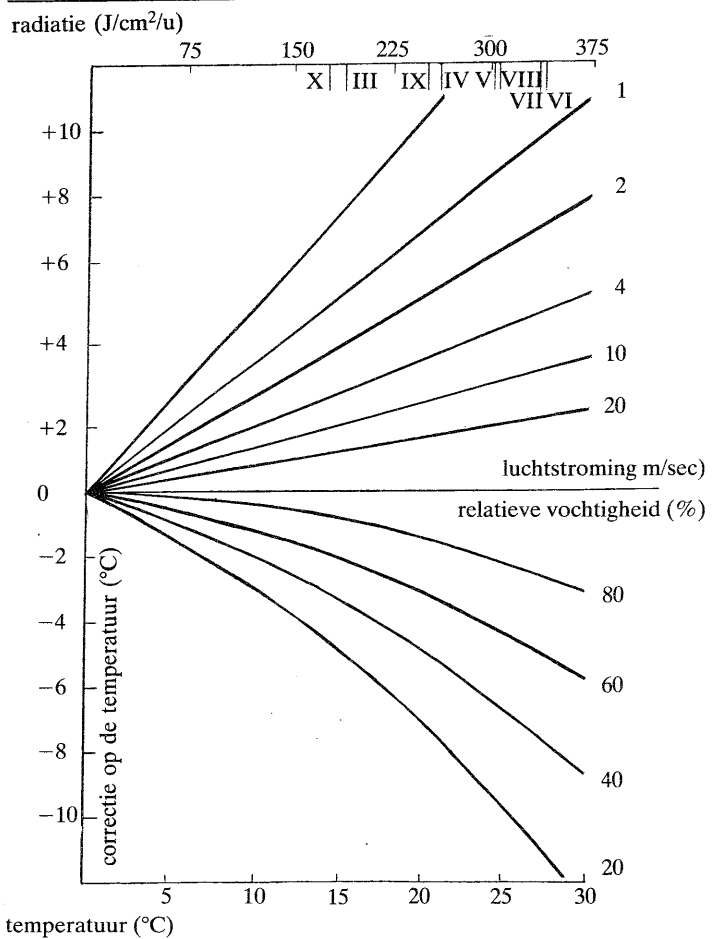
Het individu. Nadelige individuele invloeden kunnen zelfs hitteberoerte mogelijk maken bij uitzonderlijk koel weer.²⁵ Door dehydratie raken zowel huiddoorbloeding als transpiratie ernstig gestoord. Onvoldoende voedsel- en vochtgebruik, alcoholabusus, gastro-intestinale stoornissen en gebruik van diuretica predisponeren. Gebrekkige acclimatisering en een slechte trainingstoestand zou men kunnen zien als een vorm van relatieve hypovolemie. Doch eveneens bij zeer goed getrainden is, door een verhoogde lactaatsdrempel, de kans op hyperthermie gestegen, omdat zij zeer langdurig en nagenoeg voluit kunnen presteren.²⁶ Kleding belemmert de warmtewisseling. Het opstropen van de mouwen kan reeds grote invloed hebben op de uiteindelijke lichaamstemperatuur bij inspanning.²⁷ Het grote aantal hitteberoerteslachtoffers onder militairen spreekt in dit opzicht voor zichzelf. Hypermetabolisme bij koorts of na stimulerende middelen, adipositas, extreme leeftijd en gebruik van geneesmiddelen, zoals β -blokkers en anticholinergica, kunnen eveneens alle een rol spelen.

PREVENTIE

Belangrijker dan juiste therapie is de preventie van hitteberoerte. Waar individuele aanpak op praktische gronden niet haalbaar is, zijn georganiseerde evenementen en militaire oefeningen bij uitstek voor preventie toegankelijk. Ondubbelzinnige richtlijnen voor afgelasting zijn momenteel niet voorhanden. Buitenlandse normen worden in ons land nimmer bereikt. Een 'draafdrempel' zou kunnen liggen rond een klimaatbelasting van 25°C volgens de figuur, aangezien daarboven de kansen op hitteberoerte lijken toe te nemen.^{4-8 26 28} Naar aanleiding van een soortgelijke figuur kan men in Australië bij de jaarlijkse massale 'City of Surf'-voorjaarsloop over 14 km met redelijke zekerheid het aantal deelnemers voorspellen dat zal collabereren.²⁹ Slechts enkelen van hen zijn hypertherm.

Enkele eenvoudige richtlijnen voor preventie bij een duurloop bij te verwachten warm weer zouden kunnen zijn:

1. Het evenement laten plaatsvinden op een koel



Schema voor de globale berekening van de klimaatbelasting (samengesteld naar Young,³¹ Gregorczyk,³² Lind,³³ Hughson,³⁴ Pandolf et al.²³ en gegevens van het KNMI). De temperatuur wordt gecorrigeerd zoals aangegeven op de verticale as links. In eerste instantie voor relatieve vochtigheid naar temperatuur (horizontale as, onder), vervolgens voor windsnelheid naar radiatie (horizontale as, boven). De toe te passen correctie is de som van beide bevindingen. Zo nodig dient te worden aangepast voor kleding (trainingsjasje: +3°C, donkere kleding bij radiatie: +2°C, ontbloot bovenlijf: -3°C), tijdsduur (minder dan 3/4 uur: -3°C, minder dan 1/2 uur: -6°C) en gebrek aan acclimatisering (+1°C per 3°C temperatuurstijging, waarop 1°C van elke 2 voorafgaande warme dagen in mindering wordt gebracht). Met loopsnelheid en -richting wordt rekening gehouden, en ook met eventueel aanwezige schaduw langs het parcours. De Romeinse cijfers corresponderen met het rangnummer van de maand en geven een indicatie van de stralingssterkte op een onbewolkte dag in het midden van die maand rond het middaguur. Bij een duurloop zou boven een klimaatbelasting van 25°C de kans op hitteberoerte aanzienlijk kunnen toenemen.

gedeelte van de dag. Er op toezien dat de kleding beperkt blijft tot shorts en shirt. Geadviseerd wordt het shirt uit te trekken, indien van de warmte hinder wordt ondervonden.

2. De deelnemers verplichten ruim (leiding)water te drinken - waaraan ten hoogste 1 gram keukenzout per liter mag worden toegevoegd - een half uur voorafgaande aan de wedstrijd, bij alle revitaliseringsposten en na afloop. Het kan zinvol zijn er op te wijzen dat prestaties

door een goede hydratietoestand gunstig worden beïnvloed.³⁰

3. De medische begeleiding instructies geven om renners die een bizar gedrag tentoonspreiden, uit de race te halen. Voorts om bij dezen en bij iedere deelnemer die collabeert, de rectale temperatuur op te nemen. Het is wenselijk de nabijgelegen ziekenhuizen van te voren van het evenement op de hoogte te brengen.

De ervaring leert dat genoemde maatregelen op uiterst eenvoudige wijze zijn te realiseren.

Tot besluit wil ik verwijzen naar de titel en constateren dat, met voorzorgsmaatregelen als deze, wellicht kan worden voorkomen dat een oude zegswijze ooit anders dan overdrachtelijk zal worden gebruikt.

Ik dank prof.dr.L.G.Thijs voor het kritisch doornemen van de tekst en de prettige wijze waarop dit geschiedde.

LITERATUUR

- ¹ Bull GM, Morton JM. Environment, temperature and death rates. *Age Ageing* 1978; 7: 210-24.
- ² Ellis FP, Princé HP, Lovatt G, Whittington RM. Mortality and morbidity in Birmingham during the 1976 heat wave. *Q J Med* 1980; 193: 1-8.
- ³ Biersteker K. Hittegolven en sterfte: de hittegolven van augustus 1975 en de sterfte in Rotterdam en Nederland. *Med Contact* 1976; 31: 903-4.
- ⁴ Thijs JC, Felt-Bersma R, Kate RW ten. Hitteberoerte door inspanning. *Ned Tijdschr Geneesk* 1982; 126: 811-3.
- ⁵ Bartenstein J, Willi U, Lenherr B, Spiegel M. Hitzschlag. *Schweiz Med Wochenschr* 1984; 114: 1221-6.
- ⁶ England AC, Fraser DW, Hightower AW, et al. Preventing severe heat injury in runners: suggestions from the 1979 Peachtree Road Race experience. *Ann Intern Med* 1982; 97: 196-201.
- ⁷ Hughson RL, Green RJ, Houston ME, Thomson JA, MacLean DR, Sutton JR. Heat injuries in Canadian mass participation runs. *Can Med Assoc J* 1980; 122: 1141-50.
- ⁸ Kains JP, Wit S de, Close P, Melot C, Nagler J, Rooy P van. Exceptional heat stress disease. *Acta Clin Belg* 1983; 38: 315-23.
- ⁹ Shibolet S, Lancaster MC, Danon Y. Heat stroke: a review. *Aviat Space Environ Med* 1976; 47: 280-301.
- ¹⁰ Anderson RJ, Reed RO, Knochel J. Heatstroke. *Adv. Intern Med* 1983; 28: 115-40.
- ¹¹ DeBacker MAM. Hyper- en hypothermie. In: Thijs LG, Delooy HH, reds. *Acute geneeskunde*. 1e ed. Utrecht: Bunge, 1987; 363-6.
- ¹² Nadel ER. Recent advances in temperature regulation during exercise in humans. *Fed Proc* 1985; 44: 2286-92.

- ¹³ Hales JRS, Stephens FRN, Fawcett AA, et al. Lowered skin blood flow and erythrocyte spherling in collapsed runners. *Lancet* 1986; i: 1495-6.
- ¹⁴ Boutilier MJ, Hardy NM, Saffos RO. Botryoid nuclei in neutrophils of patients with heat stroke. *Lancet* 1981; i: 53.
- ¹⁵ The climatic physiology committee of the medical research council. A classification of heat illness. *Br Med J* 1958; 1: 1533-5.
- ¹⁶ Jardon OM. Physiologic stress, heat stroke, malignant hyperthermia - a perspective. *Milit Med* 1982; 147: 8-14.
- ¹⁷ Gronert GA, Thompson RL, Onofrio BM. Human malignant hyperthermia: awake episodes and correction by dantrolene. *Anesth Analg (Cleve)* 1980; 5: 377-8.
- ¹⁸ Paasuke RT. Drugs, heat stroke and dantrolene. *Can Med Assoc J* 1984; 130: 341-3.
- ¹⁹ Hekman W, Spierdijk J. Thermoregulatie, belemmerd door shock en dehydratie. *Ned Tijdschr Geneesk* 1962; 106: 976-81.
- ²⁰ Johnson SC, Ruhling RO. Aspirins in exercise induced hyperthermia. *Sports Med* 1985; 2: 1-7.
- ²¹ Shapiro Y, Magazanik A, Udassin R, Ben-Baruch G, Shvartz E, Shoefeld Y. Heat intolerance in former heatstroke patients. *Ann Intern Med* 1979; 90: 913-6.
- ²² Shvartz E, Shibolet S, Neroz A, Magazanik A, Shapiro Y. Prediction of heat tolerance from heart rate and rectal temperature in a temperature environment. *J Appl Physiol* 1977; 4: 684-8.
- ²³ Pandolf KB, Burse RL, Goldman RF. Role of physical fitness in heat acclimatisation. Decay and reinduction. *Ergonomics* 1977; 20: 399-408.
- ²⁴ American college of sports medicine. Measurement of environmental heat stress. *Phys Sports Med* 1984; 7: 45.
- ²⁵ Nilsson S. Heteslag under mosjonsløp i kjølig klima. *Tidsskr Nor Laegeforen* 1984; 104: 1286-9.
- ²⁶ Pugh LGCE, Corbett JL, Johnson RH. Rectal temperatures, weight losses and sweat reates in marathon running. *J Appl Physiol* 1967; 3: 347-52.
- ²⁷ Porter A. Heat illness in army recruits. *Lancet* 1986; i: 215-6.
- ²⁸ Heere LP, DuBoeuff J. Hitteberoerte door inspanning. *Ned Tijdschr Geneesk* 1983; 127: 79.
- ²⁹ Richards R, Richards D, Whittaker R. Method of predicting the number of casualties in the Sydney City-to-Surf fun runs. *Med J Aust* 1984; 141: 805-8.
- ³⁰ Glatzel H. Rationele dranken op fysiologische basis tegen warmtestuwing. *Mod Medicine* 1979; 3: 755-7.
- ³¹ Young KC. The influence of environmental parameters on heat stress during exercise. *J Appl Meteorology* 1979; 18: 886-97.
- ³² Gregorczyk M. Cieplny wpływ promieniowania słonecznego na człowieka. *Przegląd Geofizyczny* 1966; XI-XIX: 119-27.
- ³³ Lind AR. Prediction of safe limits for prolonged exposure to heat. *Fed Proc* 1973; 32: 1602-6.
- ³⁴ Hughson RL. Primary prevention of heat stroke in Canadian long-distance runs. *Can Med Assoc J* 1980; 122: 1115-9.

Aanvaard op 19 oktober 1987

Voor de praktijk

Hardlopen bij hoge temperaturen

N. G. MEIJNE

Wanneer men ziet naar de hoge temperaturen waarbij de mens in tropische gebieden leeft en werkt, de omstandigheden waaronder in diverse industrieën zware arbeid wordt verricht en de temperaturen waarbij atleten in

Academisch Medisch Centrum, afd. Cardiopulmonale Chirurgie, Meibergdreef 9, 1105 AZ Amsterdam.
Prof.dr.N.G.Meijne, cardiopulmonaal chirurg.

Zie ook het artikel op bl. 437.

diverse takken van sport tot grote prestaties in staat zijn en men daarnaast het aantal loopevenementen overziet dat buiten Nederland bij hoge temperaturen georganiseerd wordt, dan ligt de veronderstelling voor de hand dat