

# Ansträngnings- utlöst värmeslag gav svår lever- och njursvikt

Leverdialys med MARS prövades  
för första gången vid detta tillstånd



**ULF SCHÖTT**, docent, överläkare, anesthesi- och akutkliniken, Läns-sjukhuset, Halmstad  
 ulf.schott@lthalland.se

**BENGT-ÅKE HENRIKSSON**, docent, överläkare, anesthesi- och intensivvårdskliniken, Sahlgrenska Universitetssjukhu-

set/Sahlgrenska, Göteborg

**PER HANSSON**, docent, överläkare, verksamhetschef, laboratorerna för klinisk kemi och transfusionsmedicin, Södra Älvsborgs sjukhus, Borås

Vi beskriver här ett fall av ansträngningsutlöst värmeslag hos en ung militär. Trots snabbt insatt behandling utvecklade patienten lever- och njursvikt, vilket föranledde närmare fyra månaders komplicerad sjukhusvård och mer än ett års konvalescens.

Tidigare rapporterade fall med svår lever- och njursvikt vid ansträngningsutlöst värmeslag har i allmänhet haft dödlig utgång, även för de patienter som levertransplanterats. I vårt fall använde vi leverdialys med den så kallade MARS-tekniken (molecular adsorbent recycling system) under en fas då patienten hade uttalad leverinsufficiens och där vi övervägde levertransplantation. Detta är första gången MARS använts vid värmeslag.

## FALLBESKRIVNING

Patienten var en 24-årig man under militärutbildning. Under hösten 2001 skulle han delta i det så kallade soldatprovet, vilket består i 10 km terränglöpning på max 60 minuter i vanlig gymnastikutrustning. Han ställde upp trots att han hade känt sig lite »visen« det föregående dygnet och även haft lättare magsjuka.

På morgonen strax före loppet tog han 1 g paracetamol. Yttertemperaturen var 18°C med låg fuktighet, och det var molnigt.

Vad som hände under terränglöpningen är oklart; möjligen kom han in på fel spår i skogen och tog ut sig i ett försök att hämta in tid. En civil motionslöpare (sjuksköterska) hittade honom vid sidan av spåret, medvetslös och med generella kramper. Han var cyanotisk men återhämtade färgen då fria luftvägar etablerades. Turligt nog hade joggaren en mobiltelefon på sig och kunde tillkalla ambulans, som förde patienten till akutmottagningen på Länssjukhuset i Halmstad.

På akutmottagningen var patienten ej kontaktbar och orolig med för övrigt normal neurologstatus. En kroppstemperatur på 41,7°C (rektalt) uppmättes. Patientens svettades profust. Vidare observerades hyperventilation (40 andetag/minut) med

normal O<sub>2</sub>-saturation. Blodtrycket var normalt, och patienten hade en sinustakykardi på 180 slag/minut. B-glukos var 4,1 mmol/l.

Ansträngningsutlöst värmeslag kunde snabbt misstänkas eftersom jourhavande läkare 10 år tidigare hade vårdat en annan soldat med samma symtomatologi.

Vår patient överfördes omedelbart till intensivvårdsavdelning; aktiv kylning med fläkt och sprejning med rumstempererat vatten startades. Det tog cirka två timmar att få ned rektaltemperaturen till under 40°C. Med tanke på risken för rabdomyolys påbörjades alkalinsering (mål: urin-pH >7,5) och forcerad diures (>300 ml/timme) genom kontinuerlig infusion av Ringer-acetat och tribonatbuffert. Även glukosinfusion startades. Urinen var initialt klar men blev efter cirka 2 timmar rödbrunfärgad.

Initial rutinkemi visade normala värden (elektrolyter utan anmärkning), utom S-kreatinin på 165 µmol/l, och D-dimer på >20 µg/l (referensvärde <0,5). Efter någon timme konstaterades en massiv ökning av S-myoglobin till 86 000 µg/l (referensvärde <85) och S-kreatinkinas (S-CK) till 35 µkat/l (referensvärde <4,4). Fritt Hb i serum var normalt. B-Hb var 173 g/l, vilket antydde intorkning. Blodgaser visade -6,5 i basöverskott och hyperventilation med pCO<sub>2</sub> på 3,2 kPa. S-laktat var normalt, 2,2 mmol/l (referensvärde 0,6-2,7).

Under eftermiddagen vaknade patienten till något, men var fortfarande agiterad och sederades därför lätt. Ortopedkonsult fann inget kompartmentsyndrom vid klinisk bedömning.

**Dag 2** var patienten helt vaken, och S-myoglobin hade sjunkit till 38 000 µg/l; U-myoglobin var 248 mg/l (referensvärde <0,01). S-kreatinin var 172 µmol/l, S-urea 9,4 mmol/l, S-CK hade ökat till 660 µkat/l, och S-urat var lätt förhöjt till 622 µmol/l.

Patienten mådde relativt bra, men klagade över »träningvärk« i ena låret och bägge underbenen. Förnyad ortopedkonsult uteslöt återigen kompartmentsyndrom. Patientens cirkulatoriskt stabila, lätt sinustakykardi med 100 slag/minut kvarstod dock. Forcerad diures och alkalinsering av urin fortgick enligt ovan.

Under dag 2 utvecklades tecken till disseminerad intravaskulär koagulation. Trombocyterna föll från 335 × 10<sup>9</sup>/l till 58 × 10<sup>9</sup>/l, och APTT ökade till 54 s. Spontan-PK (INR [international normalized ratio]) var förlängd till 2,2. P-antitrombin och S-fibrinogen var normala, men D-dimer var fortfarande >20 µg/l.

**Dag 3** förvärrades patientens tillstånd åter, med feber 39°C, illamående, kräkning och diarré. En massiv laktatökning i serum till 18,5 mmol/l noterades. Patientens utvecklade andnings- och cirkulationssvikt. Sepsis misstänktes, och karbapenem sattes in; senare visade blododling växt av Staphylococcus aureus med känslighet för karbapenem. Patientens intube-

## SAMMANFATTAT

**Ansträngningsutlöst** värmeslag är ett livshotande sjukdomstillstånd, som kan uppkomma även i vår klimatzon. **Det primära** omhändertagandet bygger på kunskap om symtom, diagnostik, riskfaktorer, komplikationer och behandling av dessa.

**Patofysiologin** vid värmeslag liknar den vid sepsis, och det är möjligt att nya behandlingsprinciper ytterligare kan minska morbiditeten och mortaliteten i framtiden.

## ■ FAKTA. Handläggning vid värmeslag/rabdomyolys (olika föreslagna terapier)

### För att förebygga

- Kraftig ansträngning bör undvikas vid ogynnsam temperatur
- Vara genomtränad och adapterad till träning vid hög temperatur samt rätt klädd
- Komma ihåg adekvat kalori-, vatten- och saltintag före och under övning
- Fysisk ansträngning i anslutning till infektion eller efter intag av droger/alkohol bör undvikas

### Vid inträffat värmeslag

- Lagg patienten i skuggan, ta av kläder, spola om möjligt vätska över kroppen
- Fläkta patienten med det som finns tillgängligt, i första hand över ansikte och huvud
- Transportera patienten skyndsamt till sjukhus

### Kylning

- Kyl patienten med ljummet (inte över 40°C) vatten, alternativt omväxlande kallt och varmt vatten
- Fläkta patienten, gärna med flera fläktar
- Överväg ispackning kring hals/ljumskar/handleder/axiller; denna ökar dock risk för köldskakning (s k shivering)
- Ge kalla vätskor, såväl intravenöst (även retrograd jugularisinfusion finns beskriven) som enteralt
- Blöta lakan som byts ofta kan vara ett alternativ om temperaturen inte faller snabbt
- Överväg peritonealdialys, dialys- eller hjärt-lungmaskin
- Undvik att patienten får kallt vatten i hörselgång/näsa; detta kan utlösa vagala reflexer och bradykardi
- Kylningen bör avbrytas vid cirka 39°C för att undvika köldskakning

- Hudtemperaturen (mätt på flera punkter) bör inte nå under 30°C, risk för köldskakningar/vasokonstriktion

### Respirator

- Var frikostig med intubation och respiratorbehandling för att skydda patienten mot aspiration och ytterligare CNS-skada eller andra organfunktionsdefekter
- Var dock observant på risken för hyperkalemi vid muskelrelaxation med suxameton
- Vid behov av sedering var försiktig med propofol, som kan förvärra rabdomyolys

### Behandling av arytmier och vätske-/elektrolytrubbning

- Ge glukos-insulin och natriumpolystyren-sulfonat, fosfatbindare och acidoskorrektion vid hyperkalemi
- Ge inte kalcium till patient med hypokalcemi i akuta fasen utom vid livshotande hyperkalemi
- Starta akut hemofiltration/hemodiafiltration

### Forcerad diures

- Eftersträva timdiureser på 200–500 ml, fortsätt forcerad diures till dess S-kreatininas är <1 000 U/l eller S-myoglobin har normaliserats
- Var uppmärksam på risken för ökade ödem i muskulatur eller kompartmentsyndrom

### Alkalinisering av urin

- Starta alkalinisering av urin till dess pH är >7,5 för att motverka akut tubulär insufficiens vid rabdomyolys; detta kan dock förvärra hypokalcemi och öka kalkutfäll-

ning i olika vävnader, speciellt om patienten har alkalos i blodet

### Mannitol

- Mannitol har ingen säkert skyddande effekt; behandling med mannitol kan skada proximala tubuliceller och öka ischemin i Henles slynga

### Loopdiuretika

- Loopdiuretika har osäker effekt; om dessa medel inte ger diuresökning, undvik dem på grund av deras potentiellt toxiska effekt

### Allopurinol

- Rabdomyolys ökar frisläppet av urat från muskulatur, vilket kan skada njuren; samtidig acidosis förvärrar tillståndet. Allopurinol kan minska uratfrisättningen och oskadliggör fria radikaler efter fasciotomi vid kompartmentsyndrom

### Kompartmentsyndrom

- Kompartmentsyndrom utvecklar sig under en tidrymd av några dagar; S-myoglobin eller S-kreatininas som inte sjunker eller som stiger igen kan indicera kompartmentsyndrom
- Utöver extremiteter, tänk på bukmuskulatur och ibland ovanliga ställen som glutealregion

### Förebygga/behandla infektioner

- Patienter med värmeslag är känsliga för infektioner; de kan ha en pågående infektion som utlöst värmeslaget

rades och fick inotrop stöd med dobutamin- och noradrenalininfusion; dessutom behandlades patienten med steroider och laktulos per os.

Trots den intensiva behandlingen försämrades lever- och njurfunktionen, S-kreatinin steg från 260 till 421 µmol/l, S-bilirubin ökade från 76 till 106 µmol/l och konjugerat bilirubin till 55 µmol/l. ALAT-värdet var ökat redan dag 2, men hade nu stigit till >234 µkat/l. LD var också högt, >340 µkat/l. På grund av stigande S-kalium påbörjades kontinuerlig venovenös hemodiafiltration (CVVHDF) med Prisma-dialysator.

**Under dag 4 och 5** stabiliserades patientens tillstånd, och han hade en spontandiures på cirka 1 700 ml/dygn. Inotropa läkemedel kunde sättas ut. Patienten var dock konfusorisk och måste hållas lätt sederad. Cerebral datortomografi visade normala fynd.

Trots sjunkande levervärden (S-ALAT 46 µkat/l och S-LD 37 µkat/l) uppvisade patienten kliniskt en allt svårare leversvikt. S-bilirubin ökade till 264 µmol/l, och PK (INR) steg till >3,5.

**Under dag 6** bedömdes situationen som ohållbar, och patienten överfördes till Sahlgrenska Universitetssjukhuset/

Sahlgrenska för utökad intensivvård. Leverbiopsi utfördes, och fynden visade tecken på uttalad levercellsnekros; hepatitserologi var normal.

**I Göteborg** utökades behandlingen med leverdialys enligt MARS-tekniken. Leverdialysen bestämdes initialt till 8 timmar/dygn, men problem med koagel i utrustningen (trots lättblödande patient) ledde till att behandlingen bara kunde genomföras 4–5 timmar/dygn under de första dyggen. Sammanlagt genomfördes sju MARS-behandlingar utan någon säker positiv, men inte heller någon negativ, effekt. Patienten trakeostomerades med tillstötande stora blödningsproblem, vilket krävde upprepad tillförsel av stora mängder plasma, trombocytter, protrombinkomplexkoncentrat och rekombinant faktor VIIa. Levertransplantation övervägdes, men leverfunktionen förbättrades sakta efter två veckor. Njurfunktionen var dock fortsatt nedsatt, vilket krävde intermittant dialys tre gånger/vecka.

**Efter totalt åtta veckors** intensivvård kunde patienten överföras till vanlig vårdavdelning. Patienten utvecklade tecken på portahypertension med esofagusvaricer och ascites. Han

drabbades också av hjärttamponad flera gånger, vilket krävde tappning av perikardvätska. Slutligen var man tvingad att utföra en perikardresektion, då man tömde rikligt med exsudat. Även upprepad behandling med toraxdränage mot pleuravätska behövdes. Odling från både perikard- och pleuravätska visade koagulasnegativa *Staph aureus*. Patienten långtidsbehandlades med vankomycin och även med amfotericin B profylaktiskt mot svamp. Vid utskrivning till hemsjukhuset (Sunderby sjukhus) hade han fortfarande enstaka temptoppar och lätt förhöjda värden av akutfasprotein (CRP) och leukocyter.

**Efter fyra månaders** sjukhusvård kunde patienten skrivas ut till hemmet med fortsatt hemodialys. Ett år efteråt hade också njurfunktionen nästan helt återställts, med glomerulär filtrationshastighet (GFR) på 77 ml/minut (referensvärde 80–125). Leverproven var nästan normaliserade två år efter insjuknandet.

## DISKUSSION

Värmeslag (engelska: heat stroke) definieras som central kroppstemperatur >40,5°C och symtom från centrala nervsystemet: desorientering, hallucinationer, kramper eller koma [1].

I litteraturen skiljer man på »klassiskt« värmeslag (värmeslag som inte är direkt relaterat till kroppsansträngning) och ansträngningsutlöst värmeslag; den svenska sjukdomsklassificeringen gör dock inte denna distinktion. Förståelsen kring patofysiologin vid värmeslag har ökat, och den liknar på många punkter den vid sepsis och multipel organsvikt [1]. Hur mycket dessa mekanismer (cytokiner, endotelcellsdysfunktion m m) betyder för patofysiologin i relation till temperatureffekten i sig är oklart.

Det är också oklart varför vissa personer utvecklar värmeslag och andra inte efter samma fysiska ansträngning och miljöbetingelser. Det finns dock en rad riskfaktorer, och troligen också genetisk predisposition (se nedan).

## Hög mortalitet

Värmeslag är ett livshotande tillstånd med hög dödlighet, minst 20 procent [1, 2]. Mortaliteten ökar med grad av organsvikt. Hjärnan (framför allt lillhjärnan), levern och kärlendotelet anses vara de känsligaste organen [1].

Värmeslag utlöst av ansträngning är ovanligt i vår klimatzon. Under det aktuella året, 2001, dog enligt dödsorsaksregistret totalt fyra patienter av värmeslag; samtliga var äldre än 50 år.

Ett fall av svår leversvikt efter ansträngningsutlöst värmeslag publicerades 1999 från Norge [3]. Infektionskomplikationer är vanliga vid värmeslag; troligtvis påverkas immunförsvaret negativt [1], vilket kan ha bidragit till infektionskomplikationerna hos vår patient. Även lever- och njursvikt ökar infektionskänsligheten.

## Diagnos och riskfaktorer

I vårt fall underlättades diagnosen av att den jourhavande anestesilog som mötte patienten på akuten handlagt ett liknande fall tio år tidigare, också det en militär med ansträngningsutlöst värmeslag efter samma soldatlopp! Diagnosen kan annars missas, speciellt om kylande behandling inletts på skadeplatsen eller i ambulansen; patienten kan då ha lägre temperatur än 40,5°C vid ankomsten.

Ansträngningsutlöst värmeslag är väl känt inom militärmedicinen, speciellt vid tunga övningar i varmt klimat. Tung stridspackning och täta kläder ökar risken jämfört med traditionellt idrottsutövande [4, 5]. Även andra yrkesgrupper, t ex brandmän, som jobbar i stark hetta med tät och tung utrustning

löper risk att drabbas av värmeslag/rabdomyolys efter bara några minuter.

Det finns flera incidenter av värmeslag och/eller rabdomyolys rapporterade hos civila som utfört fysiskt ansträngande grupptaktiviteter [6].

Andra riskfaktorer för ansträngningsutlöst värmeslag är hög temperatur och luftfuktighet, stark sol, hög höjd, huvudsakligen isometriskt och/eller excentriskt muskelarbete (t ex tyngdlyftning eller »irländska bordet« på hinderbana). Hos tränade personer tycks risken vara lägre än hos otränade [2, 3, 5].

Vår patient hade tagit paracetamol, vilket kan öka risken för rabdomyolys och leversvikt. Ett stort antal andra läkemedel/droger finns beskrivna i detta sammanhang, liksom ett antal medicinska predisponerande åkommor [1]. Vår patient hade varit magsjuk dagen innan, och detta kan accentuera risken för värmeslag och rabdomyolys genom kalori-/elektrolyt-/vätskebrist.

Det finns flera fallbeskrivningar i litteraturen där topptränade individer på grund av dålig elektrolyt-/vätskebalans och/eller infektion dött efter fysiska pass som de lätt borde klarat av [3, 5]. Överkonsumtion av både vatten och salt-/energimättade sportdrycker vid idrott kan också orsaka dödlig hyponatremisk encefalopati [7], en viktig differential-/bidiagnos vid värmeslag.

Patienter med ansträngningsutlöst värmeslag kan ha defekter i muskelmetabolismen liknande dem vid malign hypertermi, men de har ofta negativ familjeanamnes [5, 8].

## Rabdomyolys

Rabdomyolys verkar ha en delvis egen patofysiologi, som inte nödvändigtvis är kopplad till ansträngningsutlöst värmeslag [9]. Rabdomyolys kan utlösas även av muskelansträngning som inte leder till värmeslag, och risken är ökad vid olika metabola muskelsjukdomar [9]. Rabdomyolys kan ge livshotande hyperkalemi och organsvikt.

Koppling mellan kompartmentsyndrom och rabdomyolys finns inte alltid; observera att vår patient två gånger kliniskt friades från kompartmentsyndrom. Individer med övervikt av »snabba« typ IIB-muskelfibrer (vilket till stor del är genetiskt bestämt) får högre S-laktat vid löpbandstest [10]. Intuitivt inser man att en sådan individ, som tvingas in i en situation med långvarig, intensiv fysisk aktivitet, löper ökad risk att utveckla rabdomyolys. Vanligtvis är S-laktat förhöjt vid ansträngningsutlöst värmeslag/rabdomyolys, men kan också vara normalt [9]. Vår patient hade vid ankomsten lågt S-laktat, vilket inte ökade förrän från och med dag 3, då troligtvis på grund av sepsis med organsvikt.

## Organsvikt

Vår patient klarade sig från CNS-skador, vilket annars är vanligt hos personer som överlever värmeslag, upp till 20 procent av fallen [1]. På grund av njursvikten behövde vår patient många månaders hemodialys, vilket är en ovanligt lång period för akut njurinsufficiens. Troligtvis komplicerades en akut tubulär nekros av sepsis och hepatorenalt syndrom. De upprepad hjärttamponaderna med grav cirkulationssvikt kan ha förlängt perioden av dialysberoende ytterligare.

Leverpåverkan är vanlig vid värmeslag och är oftast av övergående art, men den kan också vara allvarlig. Leverfunktionen kan inte optimalt bedömas genom enkla laboratorietest såsom ALAT, glutamyltransferas (GT) och bilirubin [11]; flera av dessa analyser påverkas dessutom av rabdomyolys, som i vårt fall.

Disseminerad intravasal koagulation är vanlig vid värmeslag/rabdomyolys [1] och sågs också hos vår patient. Värmeslag

i sig kan inducera fibrinolys, vilket kanske är den mest troliga orsaken till den tidiga ökningen av D-dimer hos vår patient.

## Terapi

Det är viktigt att misstänka syndromet så att snabb behandling kan insättas. Framför allt är det viktigt med snabb, aktiv nedkylning av patienten [1, 2]. Mortaliteten har kunnat minskas påtagligt sedan intensivvårdsresurser satts in tidigt vid värmeslag i samband med pilgrimsfärderna till Mecka [12]. Man använder kylmaskiner, s k Makkashsängar, som blåser in omväxlande kall och varm luft och sprejar med varm/kall vätska (för att förhindra vasokonstriktion med försämrad värmeavgivning). Målet är att få ned kroppstemperaturen till 39 à 40°C så snabbt som möjligt [2, 13].

I praktiken är detta inte alltid så lätt; för vår patient tog det två timmar. Immersion i kallt vatten/issörja är den snabbaste metoden, men köldskakning (s k shivering) och vasokonstriktion kan motverka nedkylningen. Problem med övervakningselektroder och access vid hjärt-lungräddning är också uppenbara.

Det finns inga kontrollerade studier av vilken kylmetod som fungerar bäst, och diskussionerna blir oftast livliga i olika tidsskrifter när frågan tas upp [5]. Sprejning av ljumt vatten och fläktning (som i vårt fall) verkar vara den vanligast rekommenderade metoden [1].

Kyldräcker och infusion av kall vätska har introducerats på senare tid vid hjärt-lungräddning, och dessa system skulle kunna användas även vid värmeslag.

Paracetamol och salicylika fungerar inte temperatursänkande vid värmeslag [14].

Beträffande vätsketerapi anses det att initial rehydrering samt optimering av hemodynamiken är viktig, medan alkalisering av urinen och forcerad diures är mera kontroversiella [15]. Många patienter med värmeslag behöver dock njurdialys. Noradrenalin bör undvikas på grund av vasokonstriktion/försämrad värmeavgivning och organpåverkan.

För behandling av akut leversvikt efter värmeslag har levertransplantation utförts, men i allmänhet med dåliga resultat [3]. Ett möjligt alternativ till levertransplantation i vissa fall kan vara leverdialys med MARS-tekniken [16], som tar fasta på att många av de toxiner som kan orsaka leverencefalopati är starkt proteinbundna. MARS utnyttjar 20 procents albuminlösning som dialysatvätska mot ett speciellt högpermeabelt dialysfilter (MARS-filter). Albuminet renas sedan via såväl ett kolfilter och ett anjonfilter som ett vanligt lågpermeabelt dialysfilter.

Vår patient fick sammanlagt sju MARS-behandlingar utan säker effekt; dock blev patienten sakta bättre under denna period. MARS-leverdialys har inte tidigare beskrivits vid värmeslag. Metoden har fått stor spridning sedan introduktionen vid början på 1990-talet i dåtida Östtyskland, men bara ett fåtal kontrollerade, oftast små, studier finns med MARS vid grav leversvikt, vilket tidigare kommenterats i Läkartidningen [17].

I rutan Fakta ges olika förslag på terapier vid värmeslag/rabdomyolys, enligt vad som framkommit vid vår litteraturgenomgång. Evidensgraden för många av dessa rekommendationer är dock låg.

■ *Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.*

## REFERENSER

1. Bouchama A, Knochel JP. Heat stroke. *N Engl J Med.* 2002;346:1978-88.
2. Dematte JE, O'Mara K, Buescher J, Whitney CG, Forsythe S, McNamee T, et al. Near-fatal heat stroke during the 1995 heat wave in Chicago. *Ann Intern Med.* 1998;129:173-81.
3. Giercksky T, Boberg KM, Farstad IN, Halvorsen S, Schrumpf E. Severe liver failure in exertional heat stroke. *Scand J Gastroenterol.* 1999;34:824-7.
4. Malamud N, Haymaker W, Custer RP. Heat stroke. A clinicopathologic study of 125 fatal cases. *Milit Surg.* 1946;99:397-449.
5. Porter AMW. The death of a British officer-cadet from heat illness. *Lancet.* 2000;355:569-71.
6. Line RL, Rust GS. Acute exertional rhabdomyolysis. *Am Fam Physician.* 1995;52:502-6.
7. Noakes D. Overconsumption of fluids by athletes. *BMJ.* 2003;327:113-4.
8. Bendahan D, Kozak-Ribbens G, Confort-Gouny S, Ghattas B, Figarella-Branger D, Aubert M, et al. A non-invasive investigation of muscle energetics supports similarities between exertional heat stroke and malignant hyperthermia. *Anesth Analg.* 2001;93:683-9.
9. Warren JD, Blumbergs PC, Thompson PD. Rhabdomyolysis: a review. *Muscle Nerve.* 2002;25:332-47.
10. Hsu YD, Lee WH, Chang MK, Shieh SD, Tsao WL. Blood lactate threshold and type II fibre predominance in patients with exertional heatstroke. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1997;62:182-7.
11. Barie PS. Understanding the enigma of hepatic failure. *Crit Care Med.* 1998;26:995-6.
12. Seraj MA. Heat stroke: the management of thermal trauma. In: Grande CM, editor. *Textbook of trauma anesthesia and critical care.* Baltimore: Mosby Year Book Inc; 1993. p. 1247-57.
13. Tek D, Olshaker JS. Heat illness. *Emerg Med Clin North Am.* 1992;10:299-310.
14. Simon HB. Hyperthermia. *N Engl J Med.* 1993;329:483-7.
15. Ronco C. Extracorporeal therapies in acute rhabdomyolysis and myoglobin clearance. *Crit Care.* 2005;9:141-2.
16. Felldin M, Friman S, Olausson M, Bäckman L, Castedal M, Larsson B, et al. Leverdialys med MARS vid akut leversvikt. Lovande resultat i pilotverksamhet. *Läkartidningen.* 2003;100:3836-41.
17. Danielsson Å. Ett liv med MARS? Värdet av ny teknik för leverdialys står ännu skrivet i stjärnorna. *Läkartidningen.* 2003;100:3822-3.

Det finns fler än 29 000 artiklar i Läkartidningens artikelarkiv.

Som medlem i Sveriges läkarförbund når du arkivet via [www.lakartidningen.se](http://www.lakartidningen.se)

Utmanande saklig

Läkartidningen