

612.55:612.766.1

PORUCHY TEPELNEJ REGULÁCIE PRI USILOVNOM POCHODE

Pplk. MUDr. Pavol VENCEL, pplk. MUDr. Ján LÁNGOŠ, pplk. MUDr. Stanislav PEKAR
Interné oddelenie vojenskej nemocnice v Bratislave
(náčelník pplk. MUDr. Ján Langoš)

Vyššia atmosferická teplota, najmä pri zvýšenej vlhkosti vzduchu alebo za okolností, kedy sa telo nemôže v dostatočnej miere zbavovať tepla, môže viesť k rozličným telesným poruchám. Tieto poruchy sa v literatúre najčastejšie rozdeľujú do troch skupín: tepelné kŕče, tepelná dehydratácia a úpal. Klinicky sú dosť dobre oddeliteľné, ale plynulý prechod je medzi nimi možný.

K tepelným kŕčom (Ferris a spol., 1938; Harrison, 1953) dochádza u ľudí, ktorí stratili veľa tekutín potom a nahradzovali ich stratu bez kuchynskej soli. Hlavným príznakom je bolesť v skeletnom svalstve následkom spazmov. Telesná teplota je normálna. Po podaní kuchynskej soli príznaky v krátkom čase ustupujú.

Tepelná dehydratácia je najčastejšia u neaklimatizovaných jedincov za teplého a dusného počasia. Hlavnými príznakmi sú únava, malátnosť, mdloby, nauzea a vracanie. Telesná teplota je normálna, subnormálna, alebo ľahko zvýšená. Postihnutý sa profúzne potí. Prognóza je dobrá a v liečbe vystačíme uložením pacienta do vodorovnej polohy, obmedzením telesnej aktivity a podávaním tekutín.

Najťažším a prognosticky najvážnejším ochorením z tejto skupiny je úpal. Dostavuje sa pri zlyhaní termoregulačných mechanizmov zapríčinenom účinkom zvýšenej atmosferickej teploty spolu s nedostatčným odvádzaním tepla z tela. Úžeh (insolatio) ako následok slnečného žiarenia sa nesmie stotožňovať s úpalom. Termín úžeh sa považuje za zastaralý a navrhuje sa ho vypustiť z odbornej terminológie (M i n a r d, 1965; R o m e o, 1966).

Poruchy tepelnej regulácie sa v našich klimatických podmienkach vyskytujú zriedkavo, no pre vážnosť prognózy úpalu si zasluhujú pozornosť najmä vojenských lekárov. Z uvedených dôvodov chceme vo svojej práci upozorniť na neobvyklý výskyt poruchy tepelnej regulácie u 66 vojakov pri usilovnom pochode pri relatívne nízkej atmosferickej teplote v jesennom období, pričom sa zameriame hlavne na patogenézu, príznaky a liečenie úpalu.

Vlastné pozorovanie

Koncom septembra o 11.00 hod. predpoludním sa vydalo na pochod 76 vojakov so záťažou 20 kg za atmosferických podmienok uvedených v tabuľke 1. Raňajky s ľubovoľným množstvom tekutín boli pripravené na 8.00 hod. Behom pochodu na 15. kilometri bol plánovaný odpočinok spojený so suchým obedom. Pred pochodom bol zabezpečený nerušený 8hodinový spánok a dostatok času pre prípravu na pochod. Všetci vojaci boli poučení o vodnej disciplíne a organizácii presunu. Os pochodu viedla otvoreným,

mierne zvlneným terénom v organizovanom tvare, ktorý sa začal narušovať asi na 10. kilometri. Rýchlosť presunu bola určená na 6 kilometrov za hodinu. Všetci boli oblečení do uniformy z impregnovaného ľanu včítane vojakov z povolania. Vojaci za pochodu smeli piť a pri kontrole poľných fliaš chýbalo v nich v priemere 2 dcl. čaju.

Všetci členovia nášho súboru boli dvakrát komplexne vyšetrení vo vojenskej nemocnici a boli uznaní schopnými základnej vojenskej služby bez akýchkoľvek obmedzení. Aktívne z nich športovalo 17, príležitostne 37. Niektorí boli nositeľmi druhej, resp. tretej výkonnostnej triedy v ľahkej atletike a v iných športových odvetviach. Počas posledného roku sa všetci aktívne zúčastňovali brannej prípravy organizovanej Zväzarmom s predurčením k výsadežnému vojsku. Každý z nich absolvoval pred nástupom do vojenskej základnej služby minimálne 2 zoskoky z lietadla padákom. Podľa profesie bolo z nich 17 zámočníkov, 7 učiteľov, 8 pracujúcich v poľnohospodárstve (agronóm, zootechnik), 9 študentov, 6 úradníkov, 8 technikov, 2 zubní laboranti a 15 iných povolání. Štyria z nich boli vojaci z povolania.

Vojaci základnej služby vykonávali krátkodobu len bežný vševojskový výcvik. Počas výcvikového obdobia sa ani jeden z nich nehlásil chorý. Stravovali sa podľa stravnej normy s priemernou dennou kalorickou hodnotou okolo 4500 kalórií s ľubovoľným prívodom tekutín. 25 príslušníkov pravidelne pilo pivo asi pol litra denne, 16 príležitostne pilo alkohol, ostatní len veľmi zriedka.

Prvé príznaky poruchy tepelnej regulácie (kŕče v lýtkach, nauzea, vracanie, bolesť hlavy, vrávoravá chôdza, svrbenie pokožky, fotofóbia, celková podráždenosť a dezorientovanosť) sa objavili asi na 12. kilometri. Pre narastanie subjektívnych ťažkostí bol pochod na 14. kilometri zastavený. Bolo povolené odstrojenie, odpočinok v tieni stromov a voľný príjem tekutín. Všetci pochodujući, ktorí udávali akékoľvek ťažkosti, a objektívne chorí boli autami

Tabuľka 1

Atmosferické hodnoty v deň pochodu

Hodina	Teplota vzduchu °C	Vlhkosť vzduchu %	Rýchlosť vetra m/s
8,00	16	64	2—3
9,00	18	62	2—3
11,00	21	60	1—2
13,00	24	58	1—2
15,00	22	56	3—5
17,00	16	56	4—7

Údaje poskytnuté Hydrometeorologickým ústavom Brno - Žabovřesky.

dopravení na ošetrovňu útvaru a vyšetrení lekármi. Podľa závažnosti príznakov boli v priebehu hodiny roztriedení a odoslaní do ústavu národného zdravia, ponechaní na ošetrovni, alebo pod zvýšeným zdravotníckym dozorom. U tých, ktorí boli ponechaní na ošetrovni, začala sa okamžitá liečba, ako ju uvádzame v závere našej práce.

Podľa objektívnych príznakov (tab. 2). stanovili sme

Tabuľka 2

Časť výskytu chorobných príznakov pri poruche tepelnej regulácie

Príznaky		Počet	Poznámka
Telesná teplota	normálna	43	
	do 38 °C	11	
	nad 38 °C	12	meraná v rekte
Poruchy CNS	cephalea	24	
	mydriasa	36	
	fotofóbia	12	
	podráždenosť	14	
	vrávoravá chôdza	27	
	dezorientovanosť	24	
	skalené vedomie	36	
	bezvedomie	3	
	kŕče	8	
Poruchy vodného hospodárstva	smäd	72	
	zvýšená potivosť	65	
Krvný obeh a respirácia	tachykardia	44	
	pokles TK	22	
	kolaps	14	
	ekg zmeny	3	hospitalizovaní
	tachypnoe	10	
	edém pľúc	3	
Poruchy tráviaceho ústrojenstva	nauzea	59	
	vracanie	44	
	hnačky	13	
Poruchy pečene	ikterus	1	
	zväčšenie pečene	3	
Prejavy vo svalstve a na koži	kŕče v lýtkach	31	
	svrbenie stehien	17	
	suchosť pokožky	12	
Nálezy v moči	oligúria	3	
	bielkovina	23	
	leukocyty	10	
	erytrocyty	3	
	valce	4	
	bilirubín	1	
	acetón	5	

diagnózu úpalu u 12 vojakov, kŕče z tepla u 21 a tepelnú dehydratáciu u 33. U 10 vojakov sme nenašli ani subjektívne, ani objektívne známky poruchy termoregulácie. Štyria zo skupiny zdravých boli vojaci z povolania, teda veľmi dobre trénovaní. Telesná zdatnosť členov súboru ukazuje tab. 3.

Tabuľka 3

Index zdatnosti a časť výskytu poruchy tepelnej regulácie (Modifikovaný step-test podľa Čermáka)

Index zdatnosti	Počet	Úpal	Kŕče z tepla	Tepelná dehydratácia	exitus	zdraví
Slabá telesná zdatnosť	2	1		1	1	
Nízky priemer	6	4	1	1		
Vysoký priemer	27	4	12	10		1
Zdatný	37	3	8	21		5
Veľmi zdatný	4					4
Vysoko výkonný	0					
S p o l u	76	12	21	33	1	10

Vojaci s úpalom boli liečení zábalmi namočenými do ľadovej vody a zábaly sa vymieňali každé 3—4 minúty, ďalej vakmi s ľadom na hlavu, infúziami fyziologického roztoku, vitamínmi zo skupiny B a dvaja dostali hydrocortison po 100 mg intravenózne.

45 chorých bolo pod zvýšeným lekárske dozorom a bola im podávaná slaná polievka a čaj v ľubovoľnom množstve, mali zaručený telesný a duševný pokoj.

Traja zo skupiny s úpalom javili známky pľúcneho edému, a pretože sa vedomie nevracalo a neklesala telesná teplota, boli prevezení do ústavu národného zdravia. Jeden z nich tretí deň zomiera za príznakov šoku. Pri pitve bola zistená ťažká deštrukcia oboch nadobličiek, edém mozgu a venostáza parenchýmových orgánov.

Chorí z ošetrovne boli prepustení na 6. až 9. deň. V skupine pod zvýšeným zdravotným dozorom sa zdravotný stav normalizoval do troch dní, 2 pacienti s úpalom boli prepustení z nemocnice na 10. deň.

Diskusia

O p a t o g e n é z e úpalu sa diskutuje v literatúre, pretože je doteraz neobjasnená. Príčinou syndrómu sú nepriaznivé atmosférické podmienky a neschopnosť organizmu zbavovať sa prebytočného tepla. Okrem týchto základných príčin k rozvinutiu klinického obrazu prispievajú početné predispozičné faktory, ktoré uvádza tabuľka 4.

Rozvinutie syndrómu vysvetľujú autori podľa svojich pozorovaní a dávajú do popredia mechanizmy, ktoré pozorovali u svojich pacientov. Najpriateľnejšia teória patogenézy úpalu je táto:

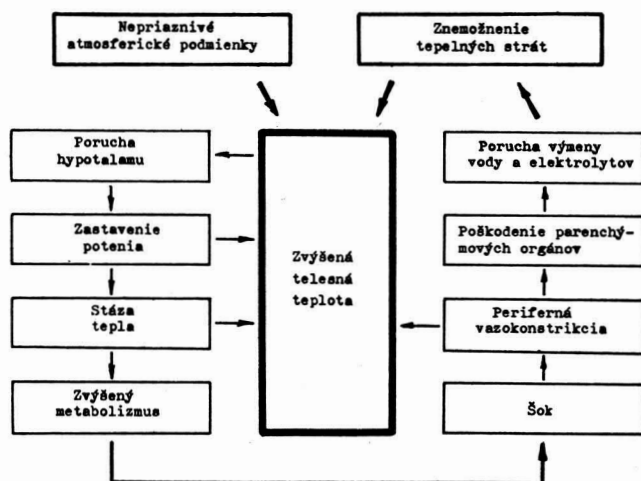
Tabuľka 4

Individuálne predispozičné faktory úpalu
(Voľne podľa Romea)

1. Nedostatočná aklimatizácia
2. Akútne a chronické choroby, alebo rekonvalescencia
3. Horúčnaté stavy
4. Reakcia na imunizáciu
5. Kardiovaskulárne choroby
6. Vek pacienta (deti a starci)
7. Poruchy znižujúce tvorbu potu (cystická fibróza, kongenitálne chýbanie potných žliaz)
8. Kožná trauma
9. Prekonaný úpal
10. Alkoholizmus
11. Farmaká
12. Dehydratácia
13. Únava, nedostatok spánku
14. Obezita

nepriaznivé povetnostné podmienky (vysoká atmosférická teplota, zvýšená relatívna vlhkosť vzduchu, zníženie prúdenia vzduchu) a znemožnenie odvádzania tepla z tela z najrozličnejších príčin vedie k hromadeniu tepla v tele. Vysoká telesná teplota, ktorá je typická pre úpal, zneschopní termoregulačné mechanizmy hypotalamu, čo má za následok zastavenie potenia a ďalšie zvyšovanie telesnej teploty. Prácou sa potencie metabolizmus, ktorý sa najmä pri svalovej práci zvyšuje až na osemnásobok, pričom na energiu sa premení len 20 % a zvyšok sa mení na teplo (Wright, 1967). Takto narušená termoregulácia a metabolizmus môžu podmieniť šok, vazokonstrikciu a ďalšie znemožnenie odvádzania tepla z organizmu. Porušená cirkulácia vedie k poškodeniu parenchýmových orgánov (obličky, pečeň, nadobličky), narušuje stálosť vnútorného prostredia, ktoré ďalej prehľbujú poškodenú termoreguláciu (Romeo, 1966). Týmto mechanizmom sa uzatvára bludný kruh (viď schému).

Schéma patogenézy úpalu



Zo schémy vyplýva, že základným článkom v patogenéze úpalu je nadmerná telesná teplota a znemožnenie jej odstraňovania. V našom súbore zhodne s literatúrou sme pozorovali, že najcitlivejšie na prehriatie sú bunky CNS, čo sa prejavuje únavou, kŕčami a rôznymi psychickými poruchami. Z poškodenia hypotalamických centier rezultuje celý rad pochodov, ktoré chorobný stav pacienta prehľbujú.

Asi polovica pacientov s úpalom mala systémovú hypotenziu alebo manifestný šok (Kerkhoven a spol. 1968). Naši pacienti s úpalom mali hypotenziu v nadpolovičnej väčšine a tachykardi u všetci. Ferris a spol. (1938) u väčšiny svojich pacientov našiel normálne hodnoty hematokritu, alebo na dolnej hranici normy. Rozvinutie šoku nepozoroval ani u jedného pacienta. Časť výskytu šoku závisí od porušenia vazomotorických centier (Daily a Harrison, 1948) a od včasnosti zahájenia liečby.

Odvádzanie tepla z tela potením je dôležitý regulačný mechanizmus. Úloha potných žliaz sa nejednotne vysvetľuje v patogenéze úpalu. Ferris a spol. (1938) vo svojom súbore 44 pacientov nezistil ani u jedného preťaženie potných orgánov. Kerkhoven a spol., (1968) popísali dva pacienti sa profúzne potili. Väčšina autorov pozorovala u pacientov suchú a teplú pokožku (Coburn a Reba, 1966; Matejka a Langoš, 1955; Harrison, 1953; Romeo, 1966). Pri rozvinutom klinickom úpale sme u všetkých našich pacientov pozorovali suchú a teplú kožu.

Austin a Berry (1956) pozorovali zastavenie potenia pred hypertermiou.

V súvislosti s patogenézou úpalu sa často sledovalo kálium (Austin a Berry, 1956; Coburn a Reba, 1966; Chapman a Bean, 1956; Ferris a spol., 1938; Hoagland a Bishop, 1961; Knochel a spol., 1961; Mendeloff a Smith, 1955; Shibolet a spol., 1962). U mnohých pacientov sa našla hypokalémia, nie však u všetkých. Hypokalémia je vysvetliteľná stratou kálie spolu s nátriom pri potení, ak sa jeho straty nahradzujú príivodom kálie potravou obsahujúcou len okolo 25 mekv. za deň. Hypokalémia sa pozorovala za horúčav a v trópech a prejavovala sa celkovou slabosťou a znížením až zastavením potenia (Bannister, 1959; Berkovič, 1964; Bobrov, 1958; Laddell a spol., 1944).

Z chemických zmien v krvi sa pozoroval pokles CO_2 , acidóza, zvýšenie kyseliny mliečnej. Na druhej strane sa pozorovala aj alkalóza vysvetľovaná hyperventiláciou. Mnohí autori sa pokúšajú vysvetliť rozvíjanie úpalu zo zmenených hodnôt pH, CO_2 a kyseliny mliečnej. Ferris a spol. (1938) našiel zníženú hodnotu CO_2 v krvi, ale nie v takej miere, aby mohla zohrať rozvíjajúcu patogenetickú úlohu.

Adaptáciu organizmu na nepriaznivé povetnostné podmienky podrobne rozpracovali Nikitinský (1969), Novožilov a spol. (1969),

Smirnov (1969), Rybkin a Varnakov (1968). Títo autori, ako aj Coburn a Reba (1966), Romeo (1966) udávajú potrebu minimálne 1 týždňa na prispôsobenie sa vysokým atmosferickým teplotám.

Úpalom môžu byť postihnuté všetky vekové skupiny. Najviac sú ohrozené deti a starci (Austin a Berry, 1956; Ferris a spol., 1938; Schumann a spol., 1964; Romeo, 1966). Podľa Austina a Berryho (1956) 70 % pacientov zomiera vo veku nad 60 rokov.

Telesná námaha nie je vždy nutná k tomu aby sa vyvinul syndróm úpalu (Ferris a spol., 1938). Trénovaný jedinec je postihnutý neskôr, alebo vôbec nie, ako to vysvitá z nášho súboru.

Príznaky

Medzi klasické príznaky úpalu sa počíta zvýšená telesná teplota (41 °C a viac), poruchy vedomia a suchá teplá pokožka. Vysokú telesnú teplotu nad 41 °C sme pozorovali u všetkých našich pacientov s úpalom. Pri vyvinutom šoku môže teplota kože klesať, preto meranie telesnej teploty v konečníku má svoj význam pri sledovaní a určovaní terapie.

V popredí príznakov zo strany CNS sú rozličné poruchy vedomia, fotofóbia, vrávoravá chôdza a epileptiformné kŕče. Pacienti pri vedomí udávajú bolesti hlavy, závraty a u našich pacientov sme pozorovali aj halucinácie. Austin a Berry (1956) pozorovali mentálne poruchy pri 98 % pacientov.

Koža býva suchá a teplá, často už pred rozvínutím klinického obrazu, konštantne na jeho vrchole. Poruchy potenia u niektorých ľudí sa pozorovali ešte dlho po prežití úpalu. Romeo (1966) popisuje absolútny deficit potu ešte v 8. deň hospitalizácie. V našom súbore pri kontrole po troch rokoch udávalo 5 pacientov sklon k anhydróze.

Okrem klasických príznakov sa pri úpale pozorujú mnohé ďalšie symptómy a laboratórne nálezy (Michajlov, 1968; Kompanec, 1968). Vyvinutý syndróm úpalu môže byť spočiatku sprevádzaný systolickou hypertenziou (Kerkhoven a spol., 1968; Novožilov, 1967), na vrchole je najčastejšia hypotenzia s ťažkými prejavmi šoku. Ak sa nepodari zvládnuť príznaky úpalu, pacienti javia zlyhávajúce ľavej komory (Gottschalk a Thomas, 1966) a pri existujúcom poškodení kardiovaskulárneho aparátu zomierajú pod obrazom edému pľúc.

Na ekg nachádzame zmeny hlavne v repolarizačnej fáze (Kerkhoven a spol., 1968; Knochel a spol., 1961; Matejka a Langoš, 1955), niekedy príznaky hypokalémie, ba až obraz transmuralného infarktu (Knochel a spol., 1961) a rôzne prevodové poruchy Scheida a spol., 1965).

Naši pacienti, ktorí boli pri vedomí, udávali smäd. Nie u všetkých pacientov v bezvedomí sa našli väčšie odchýlky od normy v objeme extra-

celulárnej tekutiny a koncentrácie minerálie.

Úpal býva sprevádzaný zníženou koncentraciou schopnosťou obličiek v 72 % a proteinúriou v 60 % (Austin a Berry, 1956). Výskyt tubulárnej nekrózy v 2–9 % (Knochel a spol., 1961). Oligúria, stúpajúca hladina zvyškového dusíka a kália v krvi svedčia o progredujúcom zlyhávaní obličiek (Kew a spol., 1967; Mendeloff a Smith, 1955; Scheida a spol., 1965).

Z hematologických príznakov sa uvádza intravaskulárna hemolýza, trombocytopenia, predĺženie protrombinovej aktivity, porucha zrážlivosti krvi (Knochel a spol., 1961; Shibolet a spol., 1962; Vescia a Peck, 1962), zvýšený (Staudacher a spol., 1962) alebo znížený počet leukocytov pri normálnej hodnote erytrocytov a sedimentácie. Na pokožke sa pozorujú prejavy krvácanosti. Pri pitve u zomrelých bolo potvrdené krvácanie do nadobličiek, sérozných orgánov, myokardu a pľúc. Na mozgu býva nápadná hyperémia leptomeningov a ľahký, až stredný edém.

Pečeň býva pri ťažších stavoch zväčšená a jej funkčné poškodenie sa prejaví vo včasnom štádiu ikterom (Herman a Sullivan, 1959; Mendeloff a Smith, 1955) hepatocelulárneho, hemolytického alebo zmiešaného typu. U našich chorých sme pozorovali tri razy zväčšenú pečeň a raz ikterus. Nápadne sa mení bielkovinové spektrum, hlavne znižovaním alfa₁ globulínov, stúpajú transaminázy, laktodehydrogenáza a kreatininkináza (Kerkhoven a spol., 1968; Novožilov, 1968). Pri pitve sa pozoruje na pečeni cholestáza alebo ložisková nekróza pečenej buniek (Herman a Sullivan, 1959; Knochel a spol., 1961; Vescia a Peck, 1962).

Liečenie

Liečenie má byť energické a okamžité, lebo bez adekvátnej terapie je prognóza infaustná. Všetci autori sa zhodujú v tom, že prvou liečebnou úlohou je zníženie telesnej teploty. Pacienta treba ponoriť do ľadovej vody a merať rektálne teplotu do poklesu na 38 °C. Iní autori liečili studenými obkladmi, ventilátormi a podávaním studených nálevov. Antipyretiká nie sú účelné, pretože odovzdávanie telesnej teploty je znemožnené. Lytickú zmes aj antipyretiká odporúča podávať Hoggland a Bishop, (1961) ako liek znižujúci metabolizmus a na potlačenie svalových záskubov. Iní autori neodporúčajú fenotiazíny pre možnosť agravácie poškodeného pečenej parenchýmu.

Ďalej treba upraviť vodný deficit a sérové minerálie. Keďže pri úpale neboli jednoznačne pozorované nápadné úchyľky vo vodnom a minerálovom metabolizme, treba citlivo sledovať klinický a laboratórny stav pacienta pre možnosť vzniku edému pľúc a vážnej acidobázickej poruchy, keďže oblička ako najdôležitejší orgán

udržiavajúci acidobazickú rovnováhu býva funkčne vážne poškodená. Mnohí autori sa prikláňajú k extrakorporálnej alebo peritonálnej dialýze v liečení akútnej renálnej insuficiencie. Taktiež ozmotické diuretiká, hlavne manitol, sa použili v praxi. Dextran je nevhodný pri sprievodnej trombocytopenii.

So súčasným podávaním tekutín takmer všetci autori aplikovali digitalisové preparáty.

Pri hematologických poruchách podľa Kerkhove a spol. (1968) je vhodná vo včasnej fáze úpalu čerstvá krv, infúzie fibrinogénu a trombocytov. Pri krvácaní Kerkhove a spol. (1968) odporúča u pacientov s fibrinolytickými príznakmi ϵ — aminokapronovú kyselinu. O liečení trombotickej angiopatie heparínom sa nepodávajú v literatúre správy.

Liečenie kortikosteroidmi nie je ujasnené (Romeo, 1966). Priaznivý účinok možno čakať pri parenchymovom poškodení pečene, hemolýze, trombocytopenii a edéme mozgu (Kerkhove a spol., 1968). Tepelný stres kladie veľké nároky na nadobličku, čomu nasvedčuje pitevný nález u nášho pacienta, takže substitúcia hormónov kôry nadobličky sa zdá oprávnená.

Antibiotiká sa podávali u pacientov s protrahovaným bezvedomím.

Parasympatikolytiká, sedatíva a Noradrenalin sa nemajú podávať.

Prevenčia

Predchádzať poruchám tepelnej regulácie je nutné, lebo vyradujú vojakov z bojaskopnosti. Prevencia úpalu je zvlášť dôležitá, lebo prognóza je vážna a môže končiť smrťou poškodeného. V literatúre sa uvádza mortalita v 10—80 % (Staudacher a spol., 1962). V armáde ako v organizovanom celku sa dá prísny dodržiavaním nižšie uvedených opatrení jeho vzniku zabrániť. Na tieto preventívne opatrenia treba vždy pamätať hlavne pri výcviku nováčkov (Lišutin, 1957).

V americkej armáde sa dlhú dobu pri výcviku vzhľadom k prevencii termoregulačných porúch používa tzv. WBGT index. (Coburn a Reba, 1966; Romeo, 1966). U nás ho nemožno uplatniť, lebo sa nemerá atmosférická teplota tzv. čiernym teplomerom. V našich podmienkach treba prihliadať na ekvivalentnú teplotu (Heyer, 1963), pretože údaje pre jej stanovenie poskytuje meteorologická služba. Podľa grafu možno stanoviť vhodnosť telesnej námahy (viď graf).

V prevencii úpalu považujeme za dôležité nasledovné opatrenia:

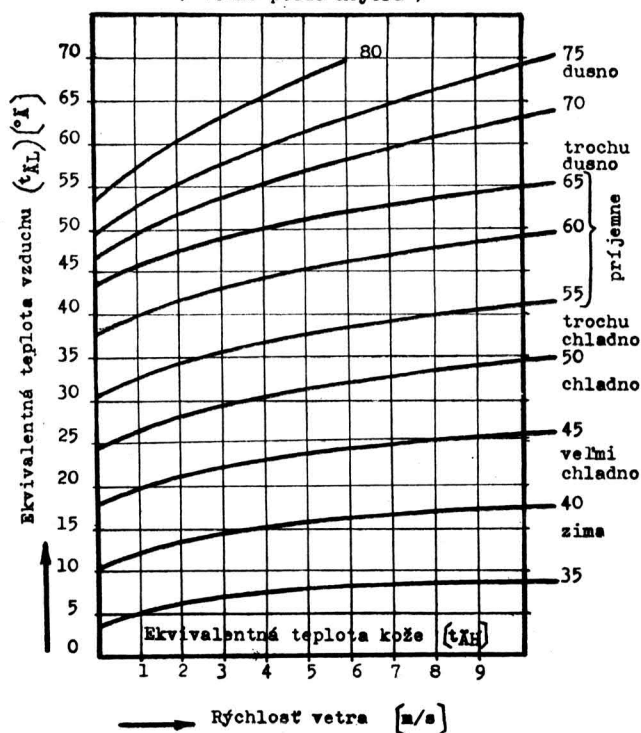
1. Pri zmene prostredia venovať dostatočný čas na aklimatizáciu.
2. Postupne zvyšovať fyzickú námahu.
3. V období horúčav vychovávať osoby na adekvátny príjem vody a soli.
4. Pri výcviku brať do úvahy ekvivalentnú teplotu, ktorá nie je u nás dost známa, ale má praktický význam pri výcviku vojakov. Vyjadruje vzťah medzi teplotou vzduchu a vlhkosťou podľa vzorca: $\ddot{A} = T + 2e$, pričom $\ddot{A}$ = ekvivalentná teplota, T = teplota vzduchu v °C, e = tlak vodných pár vyjadrený v torroch.
5. Určiť vhodný výstroj a jeho prispôsobovanie tak, aby neznemožňoval straty telesnej teploty.
6. Dispensarizovať osoby so sníženou potivosťou a tých, ktorí prekonali úpal.
7. Obmedziť lieky s hypotenzívnym a diuretickým účinkom v období horúčav, zakázať piť alkoholické nápoje.
8. Fyzicky nezaťažovať osoby v nevhodných klimatických podmienkach, ktoré užívali parasympatikolytiká.
9. Zabezpečiť racionálnu výživu s dostatkom vitamínov, hlavne zo skupiny B.

Záver

Popisujú sa syndrómy z porušenej tepelnej regulácie u vojenskej jednotky na pochode za relatívne priaznivých atmosférických podmienok. Väčšinu príslušníkov jednotky tvorili nováčkovia, ktorí neboli adaptovaní na zvýšenú telesnú námahu. Zo 76 pochodujúcich 12 utrpelo úpal, z ktorých 1 zomrel, 21 krče z tepla a 33 tepelnú dehydratáciu. V práci sa širšie diskutuje o patogenéze úpalu, pretože je dosiaľ neobjasnená, o jeho príznakoch, liečení a prevencii.

G R A F

Subjektívny pocit v prímorskom podnebí v závislosti od rýchlosti vetra a ekvival. teploty / Volne podľa Heyera /



Literatúra

1. Austin, G. M., Berry, J. W.: Observations on One-hundred Cases of Heat Stroke. J. Amer. med. Ass. 161, 1956, č. 16, s. 1525—1529.
2. Bannister, R.: Acute Anhidrotic Heat Exhaustion. Lancet II, 1959, č. 7098, s. 313—316.
3. Berkovič, E. M.: Energetičeskij obmen v norme i patologii. Medicina 1964, č. 5, s. 56—58.
4. Bobrov, H. N.: Osobennosti teploobmena u ličnogo sostava flota na severe. Vo.-med. Ž. 1958, č. 8, s. 61—64.
5. Chapman, J., Bean, W. B.: Iatrogenic Heatstroke. J. Amer. med. Ass. 161, 1956, č. 14, s. 1375—1377.
6. Coburn, J. W., Reba, R. C.: Potassium Depletion in Heat Stroke: A Possible Etiologic Factor. Milit. Med. 131, 1966, č. 8, s. 678—687.
7. Čermák, J.: Teorie Praxe tel. Vých. 14, 1966, č. 8, s. 471—478.
8. Daily, W. M., Harrison, T. R.: A Study of the Mechanism and Treatment of Experimental Heat Pyrexia. Amer. J. Med. Sci. 215, 1948, č. 6, s. 42—44.
9. Ferris, E. B. Jr., Blankenhorn, M. A., Robinson, H. W., Cullen, G. E.: Heat Stroke: Clinical and Chemical Observations on 44 Cases. J. clin. Investig. 17, 1938, č. 3, s. 249—262.
10. Gottschalk, P. G., Thomas, J. E.: Heat Stroke. Mayo Clinic Proc. 41, 1966, č. 7, s. 470—483.
11. Harrison, T. R.: Principles of Internal Medicine. Second Edition, New York, McGraw Hill Book Co. 1953, 1709 stran.
12. Heyer, E.: Witterung und Klima. 1. Ausg., B. G. Teubner Verlagsges. Leipzig 1963, 439 s.
13. Herman, R. H., Sullivan, B. H. Jr.: Heatstroke and Jaundice. Amer. J. Med. 27, 1959, č. 1, s. 154—165.
14. Hoagland, R. J., Bishop, R. H.: A Physiologic Treatment of Heat Stroke. Amer. J. Med. Sci. 241, 1961, č. 4, s. 415—422.
15. Kerkhoven, P., Müller, W. A., Truniger, B.: Hitzschlag. Klinische Manifestationen und therapeutische Möglichkeiten. Schw. med. Wschr. 98, 1968, č. 32, s. 1182—1187.
16. Kew, M. C., Abrahams, C., Levin, N. W., Seftel, H. C., Rumenstein, A. H., Berson, I.: The Effects of Heatstroke on the Function and Structure of the Kidney. Quart. J. Med. 36, 1967, č. 143, s. 277—301.
17. Knochel, J. P., Beisel, W. R., Herndon, E. G. Jr., Gerard, E. S., Barry, K. G.: The Renal, Cardiovascular, Hematologic and Serum Elektrolyte Abnormalities of Heat Stroke. Amer. J. Med. 30, 1961, č. 2, s. 299—309.
18. Kompanec, V. S.: Vlijanie na čeloveka mnogokratnych raznonapravlennych izmenenij barometričeskogo davlenija. Vo.-med. Ž. 1968, č. 6, s. 61—62.
19. Ladell, W. S. S., Waterlow, J. C., Hudson, M. F.: Desert Climate: Physiological and Clinical Observations. Lancet II, 1944, č. 6320, s. 491—497.
20. Liškutin, J.: Vojenská hygiena. Naše vojsko, Praha 1957, 479 s.
21. Matejka, J., Lángoš, J.: Úpal. Voj. zdrav. Listy. 24, 1955, č. 8, s. 361—364.
22. Mendeloff, A. I., Smith, D. E.: Extreme Physical Effort in Summer Heat Followed by Collapse, Stupor, Purpura, Jaundice and Azotemia. Amer. J. Med. 18, 1955, č. 4, s. 659—670.
23. Michajlov, N. M.: O funkcionálnych sdvigach v organizme pri plavanii v nizkych širotach. Vo.-med. Ž. 1968, č. 12, s. 65—66.
24. Minard, D.: Nomenclature and Classification of Heat Disorders. J. Amer. med. Ass. 191, 1965, č. 9, s. 80.
25. Nikitinskij, J. B.: Izmenenie nekotorych pokazatelej funkcii organizma pri plavanii v nizkych širotach. Vo.-med. Ž. 1969, č. 12, s. 61—62.
26. Novožilov, G. N.: O srokach adaptacii k žarkomu klimatu pri plavanii v nizkych širotach. Vo.-med. Ž. 1967, č. 5, s. 57—60.
27. Novožilov, G. N.: Osnovnoj obmen pri plavanii v umernych i nizkych širotach. Vo.-med. Ž. 1968, č. 4, s. 72—75.
28. Novožilov, G. N., Davidov, O. V., Mazurov, K. V., Michajlov, N. M.: Vegetativnij index Kerdo kak pokazatel' pervičnogo prisposoblenija k uslovijam žarkogo klimata. Vo.-med. Ž. 1969, č. 8, s. 68—69.
29. Romeo, J. A.: Heatstroke. Milit. Med. 131, 1966, č. 8, s. 669—677.
30. Rybkin, P. P., Varnakov, O. V.: K voprosu adaptacii ekipažej sudov, plavajuščich v tropičeskich širotach. Vo.-med. Ž. 1968, č. 6, s. 63—64.
31. Scheida, N., Szabó, T., Ahlers, I., Lukáči, J., Zelenák, P.: Náhle zlyhanie obličiek pri úpale. Čas. Lék. čes. 104, 1965, s. 37, s. 1012—1016.
32. Schuman, S. H., Anderson, C. P., Oliver, J. T.: Epidemiology of Successive Heat Waves in Michigan in 1962 and 1963. Amer. J. med. Ass. 189, 1964, č. 10, s. 733—788.
33. Shibolet, S., Fisher, S., Gilat, T., Bank, H., Heller, H.: Fibrinolysis and Hemorrhages in Fatal Heatstroke. N. Engl. J. Med. 266, 1962, č. 4, s. 169—172.
34. Smirnov, A. A.: Vlijanie na organizm čeloveka povtornogo dejstvija vysokoj vnešnej temperatury. Vo.-med. Ž. 1969, č. 3, s. 61—64.
35. Staudacher, G., Oeschlin, E., Frick, P. G.: Zur Klinik der Hitzschäden. Schw. med. Wschr. 92, 1962, č. 30, s. 927—928.
36. Vescia, F. G., Peck, O. C.: Liver Disease from Heat Stroke. Gastroenterol. 43, 1962, č. 3, s. 340—343.
37. Wright, S.: Klinická fyziologie. 11. anglické vydanie, Praha, SZN 1967, 679 s.

ZN č.

2 HT/ZS/68

Název ZN:

TERMOELEKTRICKÝ OSMOMETR

Autor:

mjr. MUDr. J. Vorlický, Ústřední vojenská nemocnice, Praha

Stručný popis:

Pro potřebu rychlého testování nových infúzních, zejména polyiontových a korekčních roztoků a vývojových konzervačních roztoků pro účely transfúzní služby byl zhotoven osmometr na podkladě Peltierova efektu se spec. úpravou měřicí komůrky.

Odměna v místě podání 2300 Kčs.

Informace: transfúzní odd. Ústřední vojenské nemocnice, Praha