

ÚRAZY SPÔSOBENÉ TEPLOM

Viliam Dobiáš

Záchranná a dopravná zdravotnícka služba

Náhle stavy vyvolané pôsobením nadmerného tepla nie sú ani v našich zemepisných šírkach zriedkavé a vyskytujú sa tým častejšie, čím viac sa na ne myslí. Diagnózu treba často spraviť iba per exclusionem. Liečba bez pomôcok je jednoduchá a účinná, s lekárskeým vybavením veľmi efektívna a často ani nie je potrebná hospitalizácia. Veľmi účinná je aj prevencia a osveta. So stúpajúcim vekom obyvateľstva a po katastrofickom priebehu vo Francúzsku v roku 2003 nadobúda táto nologická jednotka na význame.

Kľúčové slová: prehriatie, tepelný úpal, neodkladná prednemocničná liečba

Úvod

Ochorenia spôsobené nadmernými teplotami nazývame aj tepelným úrazom, vyskytujú sa hlavne v oblastiach s vyššou teplotou a je možné im zabrániť. Najťažšie formy – prehriatie a tepelný úpal sú okrem tepla spôsobené aj dehydratáciou, stratami elektrolytov a zlyhaním termoregulácie.

Vyčerpanie z tepla – prehriatie je akútna hypertermia následkom dehydratácie. Vznikne ak sa organizmus nestačí ochladzovať pre extrémne vonkajšie podmienky alebo pre zvýšenú produkciu tepla v organizme. Ak dôjde k zlyhaniu termoregulácie, prichádza k vzniku tepelného úpalu.

Tepelný úpal je hypertermia so zlyhaním termoregulácie. Býva sprevádzané zlyháváním dôležitých orgánov a postihnutím CNS. Tepelný úpal rozdeľujeme na námahový (u mladých zdravých ľudí následkom extrémne zvýšenej alebo dlhodobej telesnej námahy) alebo klasický (častejší u starších a chorých ľudí, alebo ľudí vystavených vysokým vonkajším teplotám).

Patofyziológia

Prehriatie vznikne ak telo vytvára alebo prijíma viac tepla ako je schopné odovzdať do okolia. V úvodnej fáze sa organizmus snaží o presun krvi z centrálnych partií do kože (splachnická a renálna vazokonstrikcia s kožnou vazodilatáciou). Postupom času dochádza k zlyhaniu termoregulačných mechanizmov. Teplota sa prestane odvádzať z centra, teplota sa zvyšuje a vzniká tepelný úpal.

Tvorba a regulácia tepla

Bazálna rýchlosť metabolizmu (BMR) je 200–240 kJ / h / m² telesného povrchu (asi 400 kJ / h u 70 kg človeka). Bez termoregulácie dochádza následkom BMR k stúpaniu teploty tela asi o 1,1 °C/h, vzostup môže byť vyšší pri telesnej námahe a vysokej teplote okolia. Odovzdávanie tepla do okolia prebieha 4 spôsobmi:

Vedenie: priamy kontakt s iným povrchom, zodpovedá asi za 2 % strát.

Sálanie: prechod tepla z tela do okolitého vzduchu a vodných pár, asi 10 % strát. Pri vonkajšej teplote vyššej ako je teplota tela organizmus tepla získava.

Vyžarovanie: straty pomocou elektromagnetického vlnenia. Pri teplote vzduchu nižšej ako teplota tela je to asi 65 % strát.

Vyparovanie: straty tepla vyvolané premenou tekutín z povrchu tela do plynnej fázy, asi 30 % strát.

Dominantnými spôsobmi strát tepla z organizmu v teplom prostredí sú vyžarovanie a vyparovanie. Pri 35 °C teploty prostredia sa zastavuje vyžarovanie a ostáva jediný spôsob – vyparovanie. Odparenie 1 litra potu znamená stratu 2 000 kJ tepla (1 ml – 2,5 kJ). Pri cvičení je bežné, že tvorba potu dosahuje 1–2 l/h, ale pri 100 % relatívnej vlhkosti ovzdušia sa zastavuje aj vyparovanie a organizmus stratí poslednú možnosť ochladzovania. V tomto momente dochádza k zrušeniu renálnej a splachnickej vazokonstrikcie, znižuje sa kožná vazodilatácia a začína prehrievanie. Hypertermia spôsobí mozgový edém a zvýšenú náplň cerebrálnych ciev – dochádza k vzostupu intrakraniálneho tlaku (IKT). Zvýšený IKT a znížený stredný arteriálny tlak (zrušenie splachnickej vazokonstrikcie a znížená periférna rezistencia) znižia cerebrálny prietok, dochádza k dysfunkcii CNS.

Poškodenie tkanív vzniká pri teplote tela vyššej ako 42 °C. Dochádza k deplécii energetických zásob, bunkové membrány sa stanú permeabilnými pre Na, zvýšená činnosť sodíkovej pumpy sa snaží vytlačiť Na z buniek, ale dochádza k ďalšej deplécii zásob, zvýšenej produkcii bunkového tepla a zvyšovaniu telesnej teploty.

Výskyt, morbidita

V strednom podnebnom pásme sa predpokladá asi 2–20 úmrtí na 1 milión obyvateľov za rok, úmrtnosť na tepelný úpal je 10–70 %, s vyšším výskytom ak je liečba oddialená o viac ako 2 hodiny. Nie je rozdiel medzi postihnutím žien a mužov.

Starší obyvatelia a novorodenci sú náchylnejší. Novorodenci a dojčatá nemajú vyvinuté

termoregulačné mechanizmy, u starších sa podieľajú pridružené ochorenia, užívanie liekov, spomalená termoregulácia a slabšie sociálne zázemie.

Klinické prejavy

Anamnéza

Pôsobenie vysokých teplôt, alebo zvýšená produkcia tepla sú základom diagnózy prehriatia alebo tepelného úpalu.

Prehriatie – nešpecifické príznaky s opoždenným nástupom, môžu sa podobať vírusovej infekcii

- únava a slabosť
- nauzea, vracanie
- bolesti hlavy a svalov
- závrate
- svalové kŕče a bolesti
- predraždenosť

Tepelný úpal – ktorýkoľvek z príznakov pri prehriatí a navyiac:

- poruchy vedomia s náhlym nástupom v 80 % pacientov
- bizarné správanie, halucinácie, zmeny mentálneho stavu, zmätenosť, dezorientácia,
- potenie býva prítomné, zastavenie potenia je charakteristické pre tepelný úpal ako neskorý príznak. Suchá koža je prítomná u polovice pacientov, typicky pri úpale z nadmernej námahy.

Objektívne príznaky

Prehriatie

- slabosť
- vracanie
- ortostatické zmeny pulzu a tlaku krvi
- potenie ±
- piloerectia
- tachykardia
- teplota obyčajne do 41 °C

Tepelný úpal

- pri tepelnom úpale môžu byť prítomné všetky príznaky vyčerpania z tepla
- teplota je obyčajne vyššia ako 41 °C. Teplota nemusí byť zvýšená ak v rámci prvej pomoci bol pacient ochladzovaný

- u pacienta sú prítomné známky hyperdynamickej cirkulácie: tachykardia, zvýšená tlaková amplitúda, znížený srdcový výdaj, znížený diastolický tlak, znížená systémová cievna rezistencia, zvýšený srdcový index a centrálny venózný tlak. Tachyarytmie nereagujú na kardioverziu.
- funkčné zmeny CNS: kŕče, kóma, delírium, čudné správanie, opistotonus, halucinácie, decerebračná rigidita, poruchy rovnováhy, fixované a dilatované zrenice.
- koagulačné poruchy: purpura, konjuktiválne hemoragie, hnačka s prímiesou krvi, hemoptýza, hematúria, krvácanie do myokardu, do CNS, disseminovaná intrvaskulárna koagulopatia (DIK).
- kožné zmeny: suchá a horúca koža až spotená a horúca. Väčšina ľudí s teplotou nad 41 °C sa difúzne potí. Anhidróza je typicky neskorý príznak pri tepelnom úpale a je častejší pri klasickom než pri námahovom úpale.
- respirácia: tachypnoe, alkalóza, respiračné zlyhanie na podklade ARDS.
- močový systém: hematúria, oligúria až anúria ako príznaky akútneho renálneho zlyhania.
- svaly: na rozdiel od malignej hypertermie a neuroleptického syndrómu nie je prítomná svalová rigidita.

Príčiny

Ochorenia: kardiálne ochorenia, kožné choroby (sklerodermia), rozsiahle popáleniny, dehydratácia, vracanie, hnačky, endokrinné ochorenia (hypertyreoidizmus, diabetes, feochromocytóm), neurologické choroby (Parkinsonizmus, neuropatie, dystonie), delírium, horúčka,

Životný štýl: cvičenie v horúcom prostredí, nedostatok klimatizácie a ventilácie, nevhodné oblečenie (nepriedušné, tesné), nedostatočná aklimatizácia, znížený príjem tekutín, horúce prostredie (stany, pobyt v aute, saune, kúpeľoch),

Lieky a drogy: betablokátory, anticholinergiká, diuretiká, alkohol, antihistaminiká, cyklické antidepresíva, sympatomimetiká (kokaín, amfetamíny), fenotiazíny, lítium, salicyláty,

Rizikové faktory: obezita, deplécia vody a solí.

Liečba

Každý postihnutý so zvýšenou teplotou, poruchou vedomia a anamnézou pôsobenia vyššej teploty musí byť okamžite liečený ako tepelný úpal!

Prednemocničná starostlivosť bez pomôcok

- preniesť pacienta do chladného prostredia

- sledovať vedomie, dýchanie a cirkuláciu
- začať s chladením akýmkoľvek spôsobom
- potierať povrch tela vlažnou (nie studenou) vodou a ovievať na urýchlenie odparovania; akýkoľvek sprej je použiteľný (dezodoračný, dezinfekčný), po nastriekaní na povrch tela sa alkoholová zložka rýchle odparuje a ochladzuje povrch tela
- vložiť vrecká s ľadom ku krku, do axil a slabín; prikryť pacienta vlhkou plachtou
- ak sa príznaky nezmiernia do 30 minút, zariadiť prevoz záchrannou službou do zdravotníckeho zariadenia.

Urgentná prednemocničná starostlivosť

Prehriatie

- telesný kľud, odstránenie z teplého prostredia, úprava elektrolytových porúch a dehydratácie
- chladenie pomocou vreciek s ľadom
- v ľahkých prípadoch pomaly začínajúca perorálna rehydratácia 0,1 % roztokom NaCl (500 ml 0,9 % NaCl doplniť do 3 000 ml vodovodnou vodou), alebo hypotonickými minerálkami – Čerínska, Mitická, Gemerka a pod.), stavy s poruchami ortostázy vyžadujú tekutiny i.v.,
- sledovať vitálne funkcie,

Tepelný úpal

- stabilizácia dýchacích ciest, dýchania a cirkulácie okamžite. Kyslík maskou, i.v. tekutiny, čím skôr zistiť jadrovú teplotu a odstrániť odev,
- agresívne chladenie ako prevencia poškodenia vitálne dôležitých orgánov. Ochladzovanie vyparovaním je ideálnou, bezpečnou a preferovanou metódou, aj pacienti ju dobre tolerujú.
- Pacienta vyzliecť, potierať vlažnou (nie studenou) vodou a ovievať (ventilátor, uterák, prievan),
- ľadové obklady na krk, do axil a slabín, prípadne chladíť aj povrch hlavy,
- ponáranie do ľadovej vody sa neodporúča, môže prísť k presteleniu reakcie, pacient sa ťažko monitoruje a okamžitá periférna vazokonstrikcia spomafuje straty tepla.
- nedostatok tekutín nahradzovať pomaly (polovica deficitu za 3–6 h, druhá polovica za 6–9 h),
- sledovať vitálne funkcie vrátane diurézy a ortostatických zmien, podľa toho riadiť príjem tekutín.
- transport vo vozidle s klimatizáciou alebo s otvorenými oknami.

Farmakoterapia

Nie sú popísané žiadne lieky, ktoré by efektívne spôsobili zníženie telesnej teploty. Lieky sú užitočné len pri liečbe kom-

plikácií. Sú aj lieky, ktorým sa treba zásadne vyhnúť: anticholinergiká (znižovanie potenia), alfamimetiká (zvyšujú periférnu vazokonstrikciu) a antipyretiká (zvýšenie telesnej teploty nie je spôsobené zmenou prahu termoregulačného centra v hypotalame a preto teplotu v týchto prípadoch neznižujú).

Používané lieky:

- neuroleptiká (Chlorpromazín 25–50 mg i.v., deti 0,5–1 mg/kg i.v.) na zmiernenie triašky pri rýchlom chladení,
- benzodiazepíny (Diazepam 0,2–0,5 mg/kg i.v. á 15–30 min do maximálnej dávky 30 mg, deti 0,2–0,5 mg/kg i.v.) pri kŕčoch z vysokej teploty,
- diuretiká (Mannitol 0,5–1 g/kg i.v., potom 0,25–0,5 g/kg i.v. á 4–6 h, deti – rovnaké dávky, alebo Furosemid 0,5–1 mg / kg) na rozbehnutie diurézy a prevenciu akútneho renálneho zlyhania, ale až po doplnení objemu,

Sledovanie

- Pacienti vyžadujúci hospitalizáciu: všetci s diagnózou tepelný úpal, starší pacienti s pridruženými ochoreniami vyžadujú lôžko s možnosťou monitorovania,
- starší pacienti, osamelí a zanedbaní potrebujú domácu ošetrovateľku,
- po prepustení z nemocnice sa treba 24–48 h vyhýbať teplu a zvýšiť príjem tekutín,

Prevencia

- pobyt v chladnom klimatizovanom prostredí v období horúčav
- dostatočný prívod tekutín per os
- chladné tekutiny pod 200 mOsm / l, 400–500 ml pred cvičením, počas cvičenia často 200–300 ml,
- ľahký vzdušný odev svetlých farieb
- sprchovanie vo vlažnej vode,
- aklimatizácia na horúce prostredie vyžaduje 90 minút cvičenia denne po dobu 1 týždňa,
- monitorovať straty hmotnosti pred a po cvičení
- strata nad 7 % telesnej hmotnosti (5 kg u 75 kg človeka) znamená závažnú dehydratáciu. V cvičení pokračovať až po nadobudnutí predchádzajúcej hmotnosti.
- strata 5–6 % (4 kg na 75 kg hmotnosti) znamená strednú stratu tekutín. Doplniť a pokračovať v nižšom tempe.
- strata 2–3 % (2 kg na 75 kg) znamená ľahkú stratu tekutín. Pokračovať až po obnovení predchádzajúcej hmotnosti.

Komplikácie

Tepelný úpal môže komplikáciami postihnúť všetky telesné orgány s výnimkou pankreasu.

- Srdce: sinusová tachykardia, hypotenzia, ST a T zmeny, zvýšené enzýmy, ruptúra svalových vlákien
- pľúca: pľúcny edém, aspirácia, respiračná alkalóza a tetania, ARDS,
- obličky: rhabdomyolýza, oligurické renálne zlyhanie a tubulárna nekróza,
- elektrolyty: hypokaliémia, hyperkaliémia, hypokalcémia, hypernatrémia, hypoglykémia
- hematologické: koagulopatie, DIK,
- neurologické: poruchy cerebella, hemiplégia, kóma, demencia, zmeny osobnosti, afázia, ataxia, dysartria, kŕče,
- hepatálne: žltáčka, hepatocelulárna nekróza, zlyhanie pečene.

Prognóza

Zlé prognostické znamenia: koagulopatie, laktátová acidóza (nie pri námahovom vyčerpaní), rektálna teplota nad 42,2 °C, kóma dlhšia ako 4 h, akútne renálne zlyhanie, hyperkaliémia.

Literatúra

1. Pokorný J. Lékařská první pomoc, Praha, Galen, 2003; 351.
2. Džurík R, Trnovec T. Standardné terapeutické postupy, Martin, Osveta, 2001; 804.
3. Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care, Supplement to Circulation, 2000; 102, 8.
4. Drábková J. Akutní stavy v první linii, Praha, Grada Publishing, 1997: 330.
5. Počta J, a kol. Kompendium neodkladné péče, Praha, Grada Publishing 1996: 272.
6. Hope RA, a kol. Oxfordská príručka klinickej medicíny, Bratislava, Príroda, 1996: 789.
7. www.emedicine.com, www.vh.org.



VYDAVATEĽSTVO OSVETA, SPOL. S R. O.

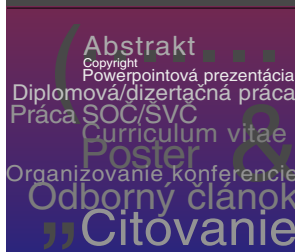
JILEMNICKEHO 57, 036 01 MARTIN
Tel.: 043/ 4210 970, tel./fax: 043/4210 978, e-mail: farkas@vydosveta.sk

N A J N O V Š I A P U B L I K Á C I A

VÝNIMOČNÁ PONUKA A PRÍLEŽITOSŤ!

Akademická príručka

Dušan Meško, Dušan Katusčák a kolektív



Dušan Meško, Dušan Katusčák a kolektív AKADEMICKÁ PRÍRUČKA

Autori:
DUŠAN MEŠKO, DUŠAN KATUŠČÁK, MARIÁN BERNADIC,
KATARÍNA ŽIAKOVÁ, RUDOLF PULLMANN

Akademická príručka predstavuje rozsiahly a novopôňatý projekt týkajúci sa dnes mimoriadne dôležitých otázok získavania, spracovávaní a prezentovania jednotlivých druhov informácií. Predkladaná publikácia je z hľadiska rozsahu, obsahu a formy nielen v priestore Slovenska ojedinelá. V jednotlivých kapitolách sú komplexne spracované odporúčania týkajúce sa prípravy rozličných druhov odborných prác z univerzitného prostredia s rešpektovaním našich a medzinárodných noriem. I pre prezentovanie „nenormovaných“ prác (prednáška, poster a pod.) tu nájde čitateľ užitočné odporúčania a rady s využitím skúseností autorov i medzinárodných pravidiel. Osobitne významné sú informácie o bibliografickom odkazovaní na zdroje informácií vrátane elektronických, o ochrane duševného vlastníctva (copyright), o publikovaní v elektronickom prostredí a o etických aspektoch publikovania a výskumnej práce. Zaujímavé, ale veľmi prospešné sú aj kapitoly týkajúce sa organizovania odborných podujatí či prípravy na profesionálny život (profesijný životopis, pracovný pohovor). Zárukou vynikajúcej úrovne z odborného hľadiska sú autori z viacerých inštitúcií Slovenska, ktorí majú dlhoročné osobné skúsenosti s prezentovaním informácií prakticky vo všetkých formách u nás i vo svete. Na slovenský knižný trh sa dostáva publikácia so širokým spektrom užitočných rád a odporúčaní, ktorá umožní jej používateľom zvýšiť úroveň osobnej, ale aj inštitucionálnej prezentácie v slovenskom i v európskom priestore.

Príručka je určená stredoškolským a vysokoškolským študentom, pedagógom, školiteľom, konzultantom, oponentom prác, doktorandom, vedeckým pracovníkom a odborníkmi z praxe.

Knihu si môžete objednať na adrese:
Vydavateľstvo Osveta, spol. s r. o., Jilemnického 57, 036 01 Martin,
tel./fax: 043/4210 978, e-mail: farkas@vydosveta.sk,
alebo kúpiť v kníhkupectvách Vydavateľstva Osveta:
Kníhkupectvo zdravotníckej literatúry, Špitálska 16, 811 08 Bratislava,
tel./fax: 02/5263 5638, 5263 5640, tel.: 02/5263 5639
Predajný stánok Slovenská zdravotnícka univerzita,
Limbová 12, 833 03 Bratislava, tel.: 02/5937 0750
KD Osveta, Kníhkupectvo, Ul. A. Kmeťa 22, 036 01 Martin, tel.: 043/41364 63
KD Osveta, Kníhkupectvo, Fakultná nemocnica s poliklinikou,
Trieda SNP 1, 040 11 Košice, tel.: 055/64382 76