

616-001:355.242.3:623.451.8

POŠKOZENÍ SPECIÁLNÍ POHONNOU SMĚSÍ

Plk. prof. MUDr. Vladimír PIDRMAN, DrSc.

Vojenský lékařský výzkumný a doškolovací ústav JEP, Hradec Králové
(náčelník: genmjr. prof. MUDr. J. Vaňásek, CSc.)

V souvislosti s rozvojem techniky může — při havárii nebo nedodržování provozních předpisů — dojít k poškození zdraví dosud málo známou noxou — speciální pohonnou směsí. Tato směs sestává ze dvou komponent — paliva a oxidátoru. Se zřetelem na jejich toxikologický význam přicházejí v úvahu jako možné složky oxidátoru především kyselina dusičná, oxidy dusíku a nitrózní plyny, vodík a sloučeniny fluóru. Jako součásti paliva hydrazin, boran a alifatické nebo aromatické aminy. Při dvou-složkovém palivu představuje 75–85 % oxidátor a jen 15–25 % připadá na palivo.

Patogeneze

Uvedené škodliviny mohou vniknout do organismu dýchacími cestami, zažívacími orgány, ale také přes kůži a sliznice, a mohou tak vyvolat místní, ale také resorptivní celkové příznaky. **Hydraziny** jsou dobře resorbovány, asi 50 % je vylučováno nezměněno ledvinami. Blokuji monoaminoxidázu, a vedou tak k narušení dezaminace v metabolických pochodech. **Borany** jsou rovněž dobře resorbovány, působí výraznou místní reakci, narušují iontové hospodářství, typická je hypokalémie. Vylučují se pomalu ledvinami. **Fluór** a jeho sloučeniny se resorbují přes sliznici a kůži, kyselina fluorovodíková působí změny místní, celkově dochází k narušení řady enzymů, např. fosfatáz, a k poruše metabolismu vápníku. Vylučují se rovněž ledvinami. **Kyselina dusičná** působí výrazně lokálně, vznikají koagulační nekrózy, které imponují jako žlutý příškvár. Podporuje vznik metabolické acidózy. **Peroxid vodíku** způsobuje tzv. kyslíkový emfyzém na kůži a sliznicích (zbělení nebo hyperémie postiženého okrsku, rychle se upravuje). Při koncentra-

cích 10–30 % dochází k poleptání a vzácně ke vzduchové embolii do plic nebo jater. **Aromatické aminy** se vstřebávají jak přes kůži, tak zažívacím a dýchacím traktem, vylučují se plíci a ledvinami. Způsobují hemolýzu a poškození funkce hemoglobinu. Mimo to mají neurotoxické účinky. **Alifatické aminy** jsou silně alkalické, na kůži a sliznicích vyvolávají zánětlivé nekrotizující změny. Některé z nich při vdechnutí mají celkové muskarinové a nikotinové projevy. **Nitrózní plyny** a jiné **oxidy dusíku** vytvářejí po vdechnutí kyselinu dusičnou, a způsobují tak poleptání. Může dojít k otoku hrtanu i k otoku plic. Jsou poruchy funkcí CNS a hemoglobinu.

Klinika poškození

Při závažnějším poškození dochází jak k místním, tak celkovým projevům, působí obvykle jak složky oxidátoru, tak paliva.

Místní poškození

Kůže. Poškození kůže závisí na jejím kontaktu s tekutým oxidátorem nebo palivem, méně výrazné bývá poškození výpary těchto látek. Dochází k poleptání kyselinami v oxidátoru [kyselina dusičná, fluorovodíková] nebo louhy obsaženými v palivu [alifatické aminy]. Význam dalších složek speciálních pohonných hmot je méně závažný. Analogicky k popáleninám můžeme chemické poškození kůže rozdělit do čtyř stupňů:

- poleptání I. stupně — erytém
- poleptání II. stupně — tvorba puchýřů
- poleptání III. stupně — nekrózy kůže
- poleptání IV. stupně — nekrózy hlouběji uložených tkání (svalů, kostí).

Ve srovnání s termickým poškozením probíhají chemická poškození pomaleji. Pro poškození kyselinami je charakteristická pálivá bolest, zarudnutí, tvorba příškvarků, otok. Později dochází k rozpadu postižené tkáně a k pomalému hojení s tvorbou jizvy. Pro kyselinu fluorovodíkovou je typické, že zpočátku přes prudké bolesti nemá zjevné kožní změny a že bývají poškozeny hluboko uložené tkáně. Vzácnější postižení louhy nevyvolává tvorbu příškvarků, symptomy jsou bolest, erytém, puchýře a následně eroze a vředy.

Oči. K jejich poškození dochází přímým kontaktem s tekutinou nebo s výpary. V popředí subjektivních potíží je bolest. Objektivně nalézáme při lehkém postižení výpary podráždění víček a konjunktivitu, při masivním postižení tekutinou dochází k destruktivním změnám, až k oslepnutí.

Respirační orgány. Při inhalaci složek oxidátoru i paliva dochází ke změnám, které v zásadě odpovídají poškození dusivými bojovými látkami. Bezprostředně se objeví dráždění horních dýchacích cest, výtok z nosu, kašel, škrábání v krku, retrosternální bolest, závrať, bolesti hlavy, zvýšená salivace. V těžkých případech se může vyvinout otok hrtanu nebo reflektorický laryngo — nebo bronchospasmus. Známky dráždění odeznívají většinou do 15 až 30 minut. Po období relativního klidu se rozvíjí v několika hodinách až dvou dnech toxický otok plic. Časté jsou zánětlivé komplikace v dýchacích cestách.

Zažívací trakt. Na horním úseku zažívací trubice vznikají žluté nebo šedohnědé povlaky, bolestivě zarudnutí, zduření s tvorbou puchýřů v ústech, event. kolem úst. Typické jsou dysfagie, zvýšená salivace, někdy zvracení, retrosternální a epigastriální bolesti. Vzácný je reflektorický karidospasmus. V dalším průběhu dochází často k opakovanému zvracení kávově zbarvených hmot a k průjmům s odpovídající poruchou vodního a iontového hospodářství. Při těžkých poškozeních musíme počítat s možností silného krvácení do traktu nebo s penetrací a následnou peritonitidou.

Celkové příznaky

Jak oxidátory, tak složky paliva se relativně rychle resorbují, takže při větší expozici vznikají také známky celkové intoxikace. Kromě toho těžší místní poškození může vést samo o sobě k celkovým změnám, např. k hypoxii, krvácení, uvolnění toxických rozpadových látek, ke ztrátám tekutiny a elektrolytů. Zvláštní význam má toxické poškození CNS. Především hydraziny, borany a aromatické aminy působí závrať, bolesti hlavy, záškuby svalů, parestázie, poruchy koordinace pohybů. Psychika může kolísat mezi depresí a euforií — tato je typická pro poškození aromatickými aminy. Při těžké intoxikaci dochází k tonicko-klonickým

křečím, k poruchám vědomí, až ke komatu. Dále patří do možných příznaků celkového postižení tachykardie a v těžkých případech fibrilace komor, pokles TK až rozvoj šoku. Transport kyslíku může být narušen poškozením hemoglobinu a hemolýzou.

Popsaná poškození se mohou kombinovat, obvykle nacházíme současné poškození kůže, očí a dýchacích orgánů.

Průběh

Při akutním poškození stojí v popředí bezprostředně po kontaktu s noxou projevy dráždění na místě vstupu. V této počáteční fázi může při masivním působení fluoru nebo nitróz-ních plynů dojít k náhlé smrti. Většinou se během 15—30 minut počáteční příznaky zmírňují. Po době latence minimálně 3 a maximálně 30 hodin dochází k rozvoji toxického otoku plic. Podezření na možný vznik této komplikace v období latence budí zrychlení srdeční a dechové frekvence. Také resorptivní celkové příznaky nastupují až po různě dlouhé době latence. Jejich objevení svědčí v každém případě pro těžké poškození. Celkové příznaky, toxický otok plic a komplikace z lokálního působení (krvácení, perforace, peritonitidy a pneumonie) určují v dalších dnech klinický obraz. Je-li překonána tato kritická fáze, následuje období rekonvalescence, jehož trvání je závislé na druhu komplikací a může trvat řadu měsíců. Po těžkých poškozeních mohou přetrvávat různé následky, např. keloidní jizvy, postižení šlach, oslepnutí, striktury jícnu a žaludku, omezení plicních funkcí, sklon k pneumoniím a tvorbě plicních abscesů, dyspeptické obtíže a následky hypoxického postižení orgánů (CNS, srdce, játra, ledviny).

K chronickému poškození speciální pohonnou směsí dochází při poruše pracovních postupů. Klinický obraz je dán především narušením rovnováhy vegetativního nervstva. Dochází k funkčním poruchám oběhového a zažívacího systému. Jsou však popsány i chronické bronchitidy, toxické poškození jater apod.

Diagnóza

Diagnostika poškození speciální pohonnou směsí je založena především na anamnestických údajích. Je nutno objasnit, zda došlo ke kontaktu, jaké složky pohonné směsi připadají v úvahu, které části těla přišly do kontaktu a kdy k němu došlo. Tyto anamnestické údaje a symptomy většinou umožňují diagnózu. Vedoucími symptomy jsou:

- iniciální dráždění (respirační trakt)
- bolesti okrsků kůže buď s tvorbou příškvarků, nebo bez ní
- bolestivé zánětlivé změny očí
- toxický otok plic
- funkční poruchy CNS.

Obtížné je stanovit diagnózu chronického poškození vzhledem k nespecifické symptomati-

ce. Zde je důležitá podrobná pracovní anamnéza.

Diferenciálně diagnosticky je nutno vyloučit v případě akutního poškození:

- jiné poškození kyselinami nebo louhy
- zasažení dusivými bojovými látkami (méně výrazné počáteční dráždivé příznaky, není poleptání kůže a očí)
- poškození dráždivými bojovými látkami (dráždivá fáze trvá delší dobu, není poleptání kůže nebo očí, jen výjimečné projevy toxického plicního otoku)
- poškození yperitem (není počáteční dráždivé období, kožní změny teprve po vícehodinovém období latence).

Při chronickém onemocnění vylučujeme onemocnění, která mohou vést k vegetativní dystonii, v úvahu připadá i chronická nemoc z ozáření a chronické poškození mikrovlnami.

Určení stupně závažnosti postižení není možné v počátečním období, intenzita dráždivých příznaků neodpovídá totiž dalšímu vývoji.

Léčení

Neexistuje vlastní antidotní terapie. Jsme odkázáni na komplexní symptomatickou léčbu, které má následující zásady:

- přerušení dalšího kontaktu se speciální pohonnou směsí
- přerušení resorbce přes kůži, sliznici, respirační a trávicí trakt
- prevenci, event. léčení toxického plicního otoku
- symptomatické ošetření místních poškození a resorptivních celkových příznaků.

Rychlost a důkladnost provedení uvedených opatření je rozhodující pro další průběh poškození. V rámci první pomoci je nutné především přerušit další kontakt. Dále pečlivé vypláchnutí očí fyziologickým roztokem nebo vodou, omýt vodou nezakryté partie kůže, vypláchnout ústa a nos. Při požití ústy rychle podat vodu (event. s živočišným uhlím) s následným vyvoláním zvracení. Podle potřeby analgetika. Chránit před prochlazením, zakázat přijímání tekutin.

První lékařská pomoc sestává z vypláchnutí spojivkového vaku, event. vykapání očními kapkami, podáváme analgetika, při velkém neklidu Diazepam. Při hrozícím plicním otoku: psychické uklidnění, poloha v polosedě, ochrana před prochladnutím, zakázat příjem tekutin, expirace proti odporu, Hydrocortison 100 mg i. v. nebo i. m.

Vlastní lékařská pomoc má za cíl přerušit další působení toxických látek, odvrátit život ohrožující poruchy a léčit komplikace. Provádíme zákroky proti šoku, podle potřeby podáváme antiarytmika, protikřečové léky. Pacienta zklidníme ataraktiky. Včas léčíme acidózu a poruchy minerálového metabolismu. Podle potřeby ošetřování očí antibiotiky, zakrytí poraněných ploch, antimikrobiální chemoterapie a další symptomatická léčba. Při toxickém otoku plic: psychické zklidnění, poloha v polosedě, zamezit ztrátám tepla, nepřijímat tekutiny, odsávání sekretu z dýchacích cest, podávání kyslíku, kortikosteroidy, sedativa — v konečné lékařské pomoci eventuálně vazodilatace, diuretika, nekrvavá venepunkce, antibiotika, zklidnění kašle. Lékaři musí být seznámeni s patogenezi a klinickým průběhem nemoci, hrozícími komplikacemi, včas pátrat po jejich vzniku, včas je léčit. Bojovat proti sekundární infekci.

Souhrn

V práci je uvedena patogeneze poškození pohonnou speciální směsí, klinika místního i celkového postižení. Zdůrazněny jsou především závažné, život ohrožující komplikace tohoto postižení.

Uvedeny zásady diagnostiky a diferenciální diagnostiky zvláště vzhledem k polním podmínkám. V léčbě zdůrazněna její komplexnost, nutnost rychlého zásahu a včasného odhalení a léčení komplikací.

Literatura u autora

Klíčová slova: Poškození speciální pohonnou směsí; Patogeneze; Klinika poškození; Komplikace; Diferenciální diagnostika; Léčba.