
PŘEKLADY

616—001.26/.28--07:001.5

ZÁSADY DIAGNOSTIKY A TŘÍDĚNÍ PŘI RADIAČNÍCH ZASAŽENÍCH

Velikost vzniku zdravotnických ztrát a relativní nedostatek sil a prostředků zdravotnické služby v podmínkách soudobé války podmiňují nevyhnutelnost včasného rozpoznání optimálního rozsahu léčebné pomoci při radiačních zasaženích na zdravotnických etapách. V závislosti na konkrétní situaci se tento objem pomoci pro tutéž etapu může měnit v různé variační šíři. Avšak všeobecné zásady diagnostiky a terapie radiačních zasažení pro všechny stupně léčebně odsunového systému

jsou stejné a jejich rozpracování má důležitý význam.

Současná diagnostika akutní nemoci ze záření se zakládá na těchto zákonitostech:

1. Charakter onemocnění a jeho tíže závisí na celkové dávce ozáření pohlcené orgánem, rovnoměrnosti jeho rozdělení, mohutnosti dávky i době ozáření.

2. Vývoj onemocnění je charakterizován přesnou periodizací, přičemž výraznost a doba trvání v prvních dvou obdobích (počáteč-

ním a zastřeném) závisí v největší míře na velikosti obdržené dávky.

3. Klinický obraz onemocnění je určován dávkou ozáření, kterou obdrží jednotlivé orgány a tkáň těla. Při stejnoměrném působení dávky do 600 rad se rozvíjí hematologický syndrom. Zároveň se mohou objevit příznaky zasažení trávicího ústrojí, zvláště tenkého střeva. Dávka více než 1000 rad vyvolává věrohodně nekrotické změny sliznice ústní dutiny, nosu i hrtanu (orální syndrom) a rovněž otok mozku různého stupně těžkosti (neurologický syndrom). Při působení na kůži v dávce 800–1000 rad vzniká erytém, při 1500 rad exsudativní dermatitida a nad 2500 rad věrohodně nekrotické změny.

Protože v důsledku zabezpečení technikou a výzbrojí, výstavbou opevnění a různých úkrytů bude ozáření organismu zpravidla nerovnoměrné, mohou vznikat různá spojení syndromů, charakteristických pro dobu vyvrcholení akutní nemoci ze záření. Půjde o kombinace syndromu hemolytického, střevního, neurologického, orálního i lokálních radiačních poškození kůže.

Stanovení dávky ozáření se stává důležitým úkolem včasné diagnostiky akutní nemoci ze záření a prognózy stupně její těžkosti.

Jsou dvě metody individuální dozimetrie — fyzikální (s pomocí různých dozimetrů) a biologická. Systém kontroly radioaktivního záření dozimetry předpokládá využití dvou způsobů — skupinového a individuálního. Při skupinovém metodě se vydává jeden dozimetr na osádku nebo určený počet lidí a po změření se zapisuje dávka záření každého člena skupiny. Individuální způsob předpokládá vydání dozimetru každému vojákovi. Při stanovení obdržené dávky v radech na základě změření dozimetrem v rentgenech se přihlíží k tomu, že 1 rad má přibližně 0,6 r při jednorázovém a 0,9 r při opakovaném ozáření v radioaktivní stopě.

Je zcela zřejmé, že při měřeních jedním individuálním dozimetrem (a tím více při výsledcích získaných skupinovým způsobem) v podmínkách nerovnoměrného působení není prakticky možné získat hodnověrné údaje o dávce ozáření organismu. Kromě toho současné individuální dozimetry nejsou dokonalé, mají velkou nepřesnost měření, zvláště neutronového záření. V souvislosti s tím se tudíž projevuje naléhavá potřeba zdokonalování kontroly radioaktivního záření našich vojsk, zkonstruování dozimetrů s minimální nepřesností v měření a zabezpečení všech vojáků několika dozimetry s tím, aby bylo možno rozdílně stanovit dávky ozáření hlavy, hrudníku i krajiny břicha při krátkodobém i prodlouženém působení radioaktivního záření.

Navržené způsoby biologické dozimetrie s klesajícím stupněm informovanosti možno uvést v tomto pořadí:

— chromozomová analýza;

— hematologická analýza se stanovením stupně lymfopenie, poklesu mitotické aktivity a poškození kostní dřeně;

— biochemické analýzy s indikací produktů rozpadu radiosenzitivních komplexů;

— klinická analýza projevů prvotní celkové reakce na ozáření.

Nejpřesnější údaje o dávce ozáření krve-tvorné tkáně je možné obdržet první dva dny po ozáření při sledování chromozomového aparátu buněk kostní dřeně a v průběhu několika týdnů po účinku při určení častosti chromosomních aberací v lymfocytech periferní krve. Bohužel, metody chromozomové analýzy jsou velmi pracné, je při nich potřebné zapojit kvalifikované specialisty a v podmínkách hromadného zasažení mohou být využívány pouze v omezeném měřítku. Metody biochemické indikace jsou dosud ve stadiu experimentálních bádání.

Nejsnáze dostupné a dovolující s dostatečnou přesností diagnostikovat těžkost ozáření, jsou výsledky zjišťování doby, za kterou se objeví hlavní symptomy prvotní celkové reakce a analýza periferní krve. Z příznaků prvotní celkové reakce objevujících se nejdříve po ozáření je hlavním příznakem zvracení. Souběžně s tím mají význam projevy všeobecné slabosti, bolesti hlavy, zvýšená tělesná teplota, hyperémie kůže a injekce sklér. Je nezbytné zdůraznit diagnostické potíže při zaměření se pouze na jeden symptom, neboť příznaky mohou být doprovázeny emočními vlivy faktorů neradiační přírody na organismus.

V současné době je zjištěno, že údaje získané z analýzy periferní krve jsou nejhodnověrnější, pokud se vyšetření provádí ne dříve než za 48 hodin po ozáření. Přitom pro diagnostiku akutní nemoci ze záření a orientační stanovení stupně těžkosti je dostačující vyšetření pouze počtu lymfocytů za 48–72 hodin. V dalším průběhu onemocnění je možno jeho těžkost zpřesnit po zjištění leukocytů v krvi za 7, 8 a 9 dní a trombocytů za 18 až 20 dní po ozáření.

V současné době je přijata diferenciace akutní nemoci ze záření podle stupňů těžkosti a závislosti na ukazatelích fyzikální dozimetrie, přítomnosti příznaků prvotní celkové reakce na ozáření a změn množství lymfocytů, leukocytů a trombocytů:

Jednorázové, krátkodobé radiační ozáření v dávce do 100 rad (150 r) nevyvolává prvotní reakci, zdravotní stav zasažených zůstává uspokojivý. Může se pozorovat pouze krátkodobý pokles počtu trombocytů (ne méně než 100 000 v 1 mm³ krve) na 4–5 týdnů a leukocytů (do 4000) na dobu 5–6 týdnů po ozáření.

Akutní nemoc z ozáření I. stupně (lehká) se rozvíjí při radiačním ozáření v dávce 150 až 250 r, což odpovídá přibližně 100–200 rad na kostní dřeň. Prvotní reakce je krátká a lehká: zvracení není nebo je krátkodobé a

objevuje se zpravidla za 3 hodiny po ozáření, celková slabost je malá, bolest hlavy je krátkodobá, je lehká injekce sklér, teplota těla je normální. Latentní období trvá 5–6 týdnů. Počet lymfocytů za 48–72 hodin po ozáření neklesne pod 20 % a leukocytů pod 3000, trombocyty za 20 dní po radiačním působení nepoklesnou pod hodnotu 80 000. Agranulocytóza a hemorragický syndrom nejsou přítomny.

Akutní nemoc z ozáření II. stupně (střední) se pozoruje při působení dávky 250–400 r (přibližně 200–400 rad). Je charakteristická prvotní celkovou reakcí: zvracení se objevuje za ½–3 hodiny a opakovaně, všeobecná slabost je mírného stupně, je trvalá bolest hlavy, subfebrilní teploty, mírná hyperémie kůže a injekce sklér. Latence trvá 3–4 týdny. Za 2–3 dny je lymfopenie do 6–20 % (500 až 1000 v 1 mm³ krve). Leukocytů je 2000–3000 v 1 mm³ krve, trombocytů po 20 dnech není pod 80 000. Je možnost rozvoje agranulocytózy.

Akutní nemoc z ozáření III. stupně (těžká) vzniká při ozáření dávkou kolem 400–700 r (přibližně 400–600 rad). Prvotní reakce je velmi výrazná: opakované zvracení za ½ až 3 hodiny, trvalá bolest hlavy často zesilující, je výrazná celková slabost, hyperémie kůže a injekce sklér, jsou subfebrilní teploty. Lymfopenie za 2–3 dny činí 2–5 % (100–400 v 1 mm³ krve). Latentní období trvá 1–3 týdny. Agranulocytóza se rozvíjí ne dříve než za 7–8 dní po ozáření.

Akutní nemoc z ozáření IV. stupně (velmi těžká) se rozvíjí při radiačním ozáření vyšším než 700 r (více jak 600 rad na kostní dřev). Je charakteristická již za 10–30 minut po ozáření mnohočetným zvracením, výraznou celkovou slabostí, úpornou a silnou bolestí hlavy, výraznou hyperémií kůže i injekcí sklér, zvýšením teploty na 38–39°. Je možný i výskyt zmatenosti a zastření vědomí. Množství lymfocytů za 24–72 hodin se snižuje na 0,5 až 1,5 % (méně než 100 v 1 mm³ krve). Latentní období většinou chybí. Na konci prvního nebo začátkem druhého týdne po ozáření klesá počet leukocytů i trombocytů (pod hodnoty 1000 a 10 000).

Uvedená klasifikace nemoci z ozáření je charakteristická pro odpovídající rovnoměrné ozáření, kdy účinku je vystavena kostní dřev celá nebo z velké části. V případech nerovnoměrného ozáření klinický obraz onemocnění se může měnit v závislosti na tom, jaká část těla byla vystavena záření a v jaké dávce.

Je známo, že při použití ochranných prostředků na oblast břicha a pánve se tok pronikavé radiace při jaderném úderu oslabí 2–5krát, účinný efekt dávek působících na organismus celotělově se snižuje 1½–3krát.

Při převažujícím ozáření hlavy dávkou více jak 1000 rad vznikají za 2–3 týdny i dříve neurologické poruchy a orální syndrom, jakož

i hematologické změny, které mohou odpovídat těžkému a velmi těžkému stupni ozáření. V těchto případech již v období prvotní celkové reakce se dostávají příznaky otoku mozku: pronikavá bolest hlavy, nevolnost, nauzea, zvracení, závratě, rigidita svalů šíje, pozitivní Kernigův příznak, otok svazků zrakového nervu. Jindy se mohou objevit křeče a oblužení vědomí.

Pro orální syndrom je charakteristická suchost rtů a hrdla, ztížené nosní dýchání, hyperémie a otok sliznice ústní dutiny a horních dýchacích cest. V dalším průběhu se za 2 až 3 týdny erytém na sliznicích dutiny ústní, v nose, pod jazykem a na mandlích mění v nekrotickou vrstvu. Později dochází k tvorbě erozí.

Jestliže při celkovém ozáření převládá účinek na oblast břicha v dávce 800–1000 rad a více, pak se k hematologickým změnám brzy přidává střevní syndrom, charakteristický zejména zasažením tenkého střeva. Objevuje se meteorismus, bolestivé přelévání střevního obsahu a průjem.

Při nedostatečném provedení hygienické očisty mohou být následkem dodatečného účinku dávek beta záření, které jsou absorbovány jednotlivými partiemi kůže, překročeny dávky ozáření kostní dřev. Jestliže dávka působící na kůži je větší než 800 rad, pak hematologický syndrom je doprovázen radiačními popáleninami kůže.

Při poskytování první lékařské pomoci se provádí třídění na základě výsledků a souhrnů dozimetrických kontrol a hodnocení příznaků celkových prvotních reakcí (tabulka č. 1).

Při tom se určují 3 základní skupiny zasažených:

1. Nemocní s velmi těžkým stupněm onemocnění, kteří potřebují neodkladnou lékařskou pomoc.

2. Nemocní se středním a těžkým stupněm zasažení, kteří vyžadují odsun a léčení nebo pozorování pro upřesnění dg.

3. Zasažení s lehkým stupněm onemocnění a prakticky zdraví lidé, kteří nevyžadují speciální zdravotnickou pomoc a při nezbytnosti mohou pokračovat v plnění svých služebních povinností v nejbližších 3–4 týdnech.

Odsun zasažených se uskutečňuje libovolným druhem odsunu. Pouze ty, u nichž se projevuje výrazná prvotní celková reakce, je žádoucí odsunovat vleže.

Na zdravotnických etapách, na kterých se poskytuje odborná i specializovaná zdravotnická pomoc, provádějí třídění po uplynutí 48–72 hodin po zasažení na základě odečtu množství lymfocytů v periferní krvi. Závěry odečtu množství leukocytů se stávají informativními za 7–9 dní a počty trombocytů se určují za 18–20 dní po ozáření (tabulka č. 2).

U ozářených, kteří zůstali v boji, se provádí lékařské pozorování. Při dobrém celkovém stavu se určuje množství leukocytů (za 8 až

Tab. 1

Příznaky	Stupeň těžkosti akutní nemoci ze záření			
	lehká	střední	těžká	velmi těžká
Hlavní příznak – zvracení	není nebo po 3 hod. jedenkrát	za 1/2—3 hodiny opakovaně	za 1/2—3 hodiny, opakovaně	za 10—30' opakovaně
Celková slabost	není nebo lehká	mírná	výrazná	velmi výrazná
Bolest hlavy	není nebo krátkodobá	trvalá	občas velmi silná	úporná
Vědomí	jasné	jasné	jasné	možnost zastření
Tělesná teplota	normální	subfebr.	subfebr.	do 38—39°
Hyperémie kůže	ne	mírná	výrazná	velmi výrazná
Injekce sklér	lehká	mírná	výrazná	velmi výrazná

Tab. 2

Ukazatelé v periferní krvi	Stupeň těžkosti akutní nemoci ze záření			
	lehká	střední	těžká	velmi těžká
Absol. množství a % (v závorce) ly za 48—72 hod.	více než 1000 (20)	500—1000 (6—20)	100—400 (2—5)	méně než 100 (0,5—1,5)
Množství leu za 7—9 dní	více než 3000	2000 až 3000	1000 až 2000	méně než 1000
Množství trombocytů za 20 dní	více než 80 000	méně než 80 000	méně než 50 000	
Možný pokles leu do 1000 ve dnech	—	20—33	7—8	do 7

9 dní] a trombocytů [za 20 dní po ozáření].

Při provádění léčebně odsunových opatření se stanovuje orientační doba hospitalizace — u zasažených akutní nemocí z ozáření těžkého stupně na 2½—3 měsíce, u středního stupně 2—2½ měsíce a u lehkého stupně na 1 až 1½ měsíce.

Volně čerpáno z časopisu Vojenno-medicinskij žurnal [9/74] z článku plukovníka zdravotnické služby profesora G. J. Aleksejeva a plukovníka zdravotnické služby kandidáta lékařských věd A. N. Kruglova Principy diagnostiky i sortirovki pri radiacionnych poraženijach.

B. K.