

- *mentesítő raj* (minden századból és tüzér osztályból egyet),
- *egészségügyi osztagok* (az egészségügyi zászlóalj törzsszázadától és egészségügyi ellátó századától maximálisan hármat).

Az egészségügyi osztagba általában 22 főt osztanak be (1 orvos, 11 egészségügyi katona, 4 sebesültvivő és 6 gépkocsivezető). Az egészségügyi osztag feladata, hogy a góc határán sérült gyűjtőhelyeket telepítsen, végezze el a sérültek osztályozását és az életmentő orvosi segélynyújtást. Az osztagot rádiós gépkocsival, 5 sebesültszállító gépkocsival, elsősegélynyújtó komplettekkel, a segélyhely telepítéséhez egészségügyi és más felszereléssel, mentesítő és fertőtlenítő eszközökkel látják el.

Az amerikai tábori hadsereg egészségügyi szolgálata a tömegpusztulási gócok következményeinek felszámolása érdekében a hadosztályokhoz közúti és légi szállítóeszközöket, osztályozó helyeket, sebészeti és kiürítő kórházakat különíthet ki. Az amerikai adatok szerint a csapást szenvedett hadosztály továbbra is harcképes egységeiből az egészségügyi szolgálatot nem vonják el a tömegpusztulási góc sérültjeinek ellátására. Alapvető feladatuk továbbra is saját egységük harcának egészségügyi biztosítása.

Az atomcsapási góc egészségügyi felszámolásának rendszere közvetlen összefüggésben van a hadosztállyal az atomcsapás után kialakult helyzettel. *Sheedy* (8) szerint amennyiben az atomcsapás után a hadosztály támadásban marad, a pusztulási góc határához települt sérült gyűjtőhelyekhez célszerű hadsereg típusú kórházakat előremozgatni.

Az atomcsapás után sikeres védelmi harc esetén a sérült gyűjtőhelyek körzetébe célszerűnek tartják az egészségügyi zászlóaljából osztályozó helyek telepítését. Végül az atomcsapás után a hadosztály visszavonulása esetén az egészségügyi szolgálat figyelmét a sérültek minél gyorsabb hátraszállítására kell összpontosítani a hátrább fekvő szakaszokra.

Amennyiben az atomcsapás a hadosztály, hadtest és hadsereg biztosítási körzetének területét éri, úgy véleményük szerint a pusztulási góchoz célszerűbb tábori kórházakat irányítani.

IRODALOM

1. L. I. Baukin, VMZS 1963. 33. 92. — 2. L. I. Baukin, VMZS 1964. 1. 87. — 3. I. L. Snyder, Milit. Rev. 1961. 41. 5. 2. — 4. N. H. Pond, Milit. Rev. 1963. 48. 8. 21. — 5. R. L. Smith, Milit. Med. 1956. 118. 311. — 6. H. E. Sanders, Milit. Med. 1956. 118. 414. — 7. P. S. Scoles, Milit. Rev. 1961. 41. 4. 64. — 8. J. B. Hartgering, Milit. Med. 1956. 118. 307. — 9. R. D. Reese, Milit. Med. 1962. 127. 266. — 10. J. A. Sheedy, Milit. Med. 1962. 127. 147.

Ref.: **Vámos László** dr., orvosalezredes

Élelmiszer- és vízellátás nukleáris háborúban

Thomas R. Ostrom

(Military Medicine 1961. 126. Nr. 10 767—771.)

Várható, hogy nukleáris fegyverek a vizet és az élelmiszereket szennyezni fogják, a víz és az élelmiszer mentesítése pedig mind a polgári, mind a katonai szervek számára igen nehéz feladat. Ezt a feladatot egész biztosan sok esetben a katonai hatóságoknak kell teljes egészében magukra vállalniuk és a polgári lakosság ellátását is a katonai raktárakból kell biztosítani.

Hogy egy nukleáris fegyverekkel vívott háború meddig tarthat és hogy a víz és az élelmiszerek milyen mértékben szennyeződhetnek, nem tudjuk. Feltételezhető, hogy egy év alatt 20 000 megatonna robbanási energia fog felszabadulni és bizonyos területeken a Sr^{90} szennyezettség elérheti a 15 curie/négyzetmérföld szintet ($1 \text{ négyzetmérföld} = 2,59 \text{ km}^2$).

Vízellátás

Fenti számítás alapján a víz szennyezettsége milliliterenként 1 mikrocurie lesz. Víz alatti robbanásakor, vagy ha a bomba a víz felszínének közelében robban, a víz minden esetben a megengedett normán felül fog szennyeződni és a vízellátás igen bonyolultá válik. Ilyen körülmények között a béke normatívákat nem fogják használni.

Az USA eü. szolgálatának vezetősége szerint az egy év alatt elfogyasztható béta- és gamma-sugárzó anyagok megengedett maximális értéke $3.10^{-4} \mu\text{C/ml}$ lehet, ami literre átszámítva 3.10^{-7} mikrocuriet tesz ki. A Sr^{90} megengedett maximális koncentrációja jelenleg $4.10^{-6} \mu\text{C/ml}$, háborúban ez 1,5–2-szeresére emelkedik.

A jelenlegi víztisztító berendezések a sugárzó anyagoknak kb. 70%-át szűrik ki, az ioncserélő gyanták 99%-ban mentesítik a vizet. Nemrég az USA műszaki szolgálata olyan technikai berendezést szerkesztett, mellyel a sugárzó anyagok 50–85%-ban kiszűrhetők. Különböző méretben készítik ezeket, napi teljesítőképességük 50–250 000 gallon (1 gallon = 4,54 liter). Ezenkívül olyan tisztító berendezéssel is rendelkeznek, amely óránként 50–1000 m^3 vizet 99,98%-ban megtisztít.

Ha a szennyezettség a víz felszínén milliliterenként 1 mikrocurie, akkor a külső sugárzás 5 rad/óra. Ilyen körülmények között a vízellátó állomás személyzete nem dolgozhat és más víznyerő helyet kell keresni, vagy a vizet szállítani. A szennyezés után egy héttel azonban a víz már használható, mivel sugárszennyezettsége 0,01 $\mu\text{C/ml}$ értékre csökken. Az eddigi kísérletek azt mutatták, hogy a robbanás körzetében a kutak nem szennyeződnek, mivel a talaj igen jó szűrőként működik.

Ahogy az atomháború megindul, minden vízművet ellenőrizniük kell a polgári, vagy ha ezek nem működnek, a katonai hatóságoknak. Rendszeresen vízmintát kell venni és azt vagy a vegyi, vagy az egészségügyi szolgálat laboratóriumában meg kell vizsgáltatni. Előfordulhat, hogy a víz szennyeződött, de mentesíteni nem lehet. Ilyenkor a szennyeződés egy hét, de sokszor már 2–3 nap alatt is a megengedett szint alá csökken, addig a víz mentesítésével (ioncserélő gyantával) vagy szállítással kell a vízellátást megoldani. A víz szállítására a legalkalmasabb a hajlékony csővezeték, mivel ennek lefektetése gyorsan halad. Ha ez nem lehetséges, akkor a műszaki szolgálatnak kell a vizet tartálykocsikban szállítania, ami rendkívül költséges. A víz mentesítésével pedig nagy tömegek vízellátása nagyon nehéz. Kisebb települések számára új kutat is lehet fúrni, az USA-hadsereg rendelkezik ilyen kútfúró berendezésekkel.

Élelmiszer-ellátás

Egy személy napi élelmiszer-szükségletét kb. 2 fontra becsülik (1 font = 0,45 kg). A sugárszennyezettség megengedett maximális szintje itt is ugyanaz, mint a víznél.

A csomagolt, konzervált élelmiszerek csak a neutronsugárzástól (indukált aktivitás) vagy a radioaktív portól szennyeződhetnek. Ennek ellenére fogyaszthatók. Megállapították, hogy neutronsugárzás hatására a csomagolt élelmiszer szennyezettsége 15 nap múlva $1.10^{-3} \mu\text{C/ml}$ lesz és 5 hónapig az állandó belső fogyasztásra megengedett szint felett marad. Természetesen a sugárzó anyagok elbomlásának gyorsasága függ attól, hogy milyen elemeket tartalmaz az élelmiszer, a fenti adatok ezért csak tájékoztató jellegűek.

Fenti számítás alapján feltételezhető, hogy a neutronsugárzás után egy hónappal az élelmiszer sugárszennyezettsége eléri a megengedett szintet, ha abból indulunk ki, hogy az egy év alatt elfogyasztható élelmiszer fajlagos aktivitása $3.10^{-4} \mu\text{C/ml}$. A radioaktív por vagy csapadék a csomagolt élelmiszer burkolatától könnyen eltá-

volítható (kefével, lemosással stb.). A zöldség- és főzelékfélék a lehulló porral vagy a szennyezett talajból felszívott sugárzó anyagokkal szennyeződhetnek. A káposzta lemosással és a külső levelek eltávolításával könnyen mentesíthető. A Sr^{90} -nel szennyezett talajon termelt növényzet szennyezettsége a talaj szennyezettségének 7/10-e. A szarvasmarha szennyezettsége a legelő talaja szennyezettségének 1/10-ével, az állat csontjának szennyezettsége a talaj szennyezettségének 1/4-ével egyenlő. A vizsgálatok azt mutatták, hogy az emberi szervezet fajlagos szennyezettsége a talaj szennyezettségének 5%-a. Ha a talaj Sr^{90} szennyezettsége 15 $\mu\text{C}/\text{négyzetmérföld}$, akkor az emberi szervezet egészébe 3 μC szívódik fel. Ez alacsonyabb a csontraktot előidéző dózisinál.

A lakosság étel-miszer-ellátása nukleáris háborúban rendkívül nehéz feladat. Elsősorban meg kell győzni a lakosságot, hogy semmiféle étel-miszert, még ha az erősen szennyezett, sem lehet kidobni, csak meg kell várni, amíg aktivitása a megengedett szintre csökken. A szerző szerint ki kell adni a jelszót: „Semmit sem kidobni!”. A csomagolt étel-miszer külső szennyezettségének eltávolítása után fogyasztható. A nem csomagolt és szennyezett étel-miszerek külső (felső) rétegük eltávolítása után rendszerint fogyaszthatóvá válnak. Ha nagy mennyiségben tárolt, csomagolt étel-miszer szennyeződött, azt el kell különíteni és mindaddig, amíg szakszerű vizsgálata és mentesítése meg nem történt, felhasználni nem szabad. Ezt a feladatot az USA hadseregében az e célra szervezett állategészségügyi osztág végzi. Nagy mennyiségben tárolt cukor, só, liszt és hasonló étel-miszerek csak annyi idő elteltével fogyaszthatók, amíg szennyezettségük a megengedett szintre csökken. Ha az étel-miszerhiány igen nagy és ezt az időt kivárni nem lehet, a szennyezett fenti étel-miszerfajtákat össze kell keverni mentesítő anyaggal, hogy ilyen módon szennyezettségük csökkenthető legyen. Ez az eljárás azonban csak végzettségben engedhető meg. A mentesítést szintén az előbb említett állategészségügyi osztág végzi.

Az állatok szennyezettsége valószínűen nem lesz olyan mérvű, hogy húruk fogyasztható ne legyen. Levágásuk előtt az állatorvosi vizsgálat természetesen kötelező. Az erősen szennyezett állatot haladéktalanul le kell vágni. A sugárveszély csökkenthető, ha az ilyen állat csontját, bőrét és belső szerveit nem használják fel. Az állatvágás ellenőrzése ugyancsak az állategészségügyi osztág feladata.

Az étel-miszerek mentesítésekor keletkező radioaktív hulladékok eltávolítása külön problémát jelent. Ezeket össze kell gyűjteni, egy helyen elásni és a helyet megjelölni. A mentesítést végző személyzetet el kell látni védőruhával és egyéni dózismérővel. Minden módon meg kell akadályozni, hogy a mentesítő állomás szennyvize az ivóvízbe kerülhessen.

Radiológiai laboratóriumok

Radiológiai laboratóriummal rendelkezhetnek a polgári védelem, az egyetemek, kórházak, egészségügyi hatóságok. Hosszú ideig tartó nukleáris háborúban feltételezhető, hogy minden laboratórium megsérül vagy erősen szennyeződik. Ha a háború rövid ideig tart, akkor a laboratóriumok üzemképesek maradnak. De akár egyik, akár másik esetben a katonai intézeteknek kell segíteniük vagy teljesen át kell venniük a polgári laboratóriumok munkáját. Hogy a hadsereg erre képes legyen, a vegyi és az egészségügyi szolgálat laboratóriumait ennek megfelelően kell felszerelni.

Ref.: Dr. Téri Gyula orvosezredes