616-001.28(52)

VOJENSKOZDRAVOTNICKÉ POUČENÍ Z HIROŠIMY A NAGASAKI

Referát o knize: Oughterson A. W., Shields W.: Medical Effects of the Atomic Bomb in Japan. Vydal Mc Graw Hill Book Co Inc v roce 1956. 477 stran, velké množství vyobrazení, grafů a tabulek

Tragický osud dvou japonských měst, zničených na konci války atomovými bombami, našel odezvu v četných odborných článcích a publikacích, v próze i poesii, filmu a výtvarném umění. Tato kniha je však první, která souhrnně zpracovává všechna pozorování získaná v době po výbuchu, která současně analysuje všechny vlivy na ničivý účinek atomového výbuchu nad hustě osídlenými městy. Podklad pro tuto práci tvoří šestisvazková souhrnná práce americko-japonské Joint Commission, která pracovala od podzimu 1945 do roku 1948, kdy předala pokračování své činnosti Atomic Bomb Casualty Commission, která vydržuje v Hirošimě velkou nemocnici a výzkumná zařízení. Kniha patří do rozsáhlé edice National Nuclear Energy Series, která má, podle slov ediční rady, přiblížit vědcům a technikům současný stav amerických atomových znalostí.

V 7 kapitolách a 6 přívažcích se rozebírají a dokumentují zdravotnické poznatky o ničivých faktorech atomového výbuchu.

Kapitola 1: Podle zvyklostí edice obsahuje stručný souhrn celé práce a základní výsledky a závěry.

Kapitola 2: Materiál z nejčasnějšího údobí po výbuchu pochází většinou z japonských pozorování, protože hlavní síly amerických odborníků zdravotnických a vojenských se dostaly do Nagasaki koncem září, do Hirošimy až v říjnu. Část materiálu z Hirošimy vzala za své při prudkém tajfunu počátkem září, kterému padlo za oběť několik vědeckých pracovníků. Z japonské strany měl vedoucí úlohu při činnosti Joint Commission známý profesor Tsuzuki.

Údaje o napadených městech a o účincích výbuchů: města sama a tím i účinek na ně se od sebe podstatně lišila (pozn. ref.: tato okolnost, rovněž i to, že obě města nebyla citelněji zasažena přes svůj vojenský význam leteckým bombardováním, které na jaře 1945 obracelo četná kvetoucí japonská města včetně Tokia v popel a sutiny, svědčí, že šlo především o masový experiment pro budoucí atomovou válku).

Hirošima: v den náletu 255 000 obyvatel (bez vojska), v široké, ploché deltě řeky Ota, takže terén neposkytoval prakticky žádnou ochranu. K výbuchu došlo ve výši 600 metrů nad středem města, jižně od hranic vojenské oblasti. Oblast epicentra byla silně zastavěna (42 % zastavěnost, odpovídá asi poměrům na okrajích Prahy 2), zastavění bylo obytného a obchodního charakteru. 60 % obyvatelstva žilo v okruhu 2 km od epicentra. Protože letecké varování bylo odvoláno, byli v krytech jen jednotlivci. Výbuch zničil 60—90 000 budov na ploše 10,36 km², bylo usmrceno 64 000 osob. (Pozn. ref: toto číslo je v poslední době, hlavně Japonci, považováno za příliš nízké, protože nezapočítává vojenské ztráty, které byly vysoké).

Nagasaki: 174 000 obyvatel, je rozložené v řadě hlubokých údolí řeky Urakami, které tvoří přibližně písmeno X. Asi 25 % obyvatel kryto terénem. Výbuch asi ve výši 300 m nad řidčeji zastavěnou oblastí, s četnými průmyslovými a zbrojními podniky. 2/3 účinku zasáhlo neobydlené území, hlavně stráně s rýžovišti. Pro letecké varování asi 400 osob využilo krytů, plánovaných pro 70 000. Výbuch zničil 14 000 budov na ploše 3,5 km², zahubil 39 000 osob.

Ani na jednom místě nebylo pozorováno residuální nebo indukované radioaktivní zamoření, které by činilo pobyt nemožným nebo nebezpečným.

Odborníci pro letecké bombardování srovnali účinek vzdušného výbuchu nominální atomové letecké pumy (pumy střední ráže – ekvivalent 20 000 t TNT) s účinky klasického bombardování, jak ukázaly zkušenosti z Německa a Anglie: puma této ráže zničí objekty na téže ploše jako 2080 tun zápalných pum, zabije stejný počet osob jako svržených 4000 tun vysoko výbušných leteckých bomb, poraní jako 6425 tun. (Pozn. ref.: tato kalkulace však usvědčuje neoprávněnost mythu o porážce Japonska atomovými zbraněmi: tyto zničily jen 4 % plochy letecky napadených měst, nepočítaje v to Tokio, kde nálet v březnu 1945 zničil 50 km² města, zabil nebo zranil 180 000 osob, aniž by vedl ke kapitulaci Japonska).

Kapitola 3: věnuje pozornost celkovým účinkům jednotlivých zhoubných faktorů atomového výbuchu:

Ožeh: požár v Hirošimě se šířil rychlostí 50—60 km v hodině. Jeho šíření bylo usnadněno déle trvajícím suchem, rozbořením požárních zdí a zničením protipožárních zařízení. Protipožární pásy, pruhy zeleně a vodní toky do 120 metrů šíře nebyly překážkou. V Nagasaki byla zničena úroda na polích až do 3200 metrů. Ochrana oblekem: do 900 metrů žádná ochrana, mezi 900—1800 metry snižoval oblek stupeň popálení o jeden až dva stupně.

Přes 2000 metrů nebyly pod oděvem pozorovány žádné popáleniny. Ve shodě s tím bylo vcelku 6—7krát více popálenin na nekryté části těla než na ostatní pokožce.

Radiace: část paprsků má energii až 4,5 MeV, proto nelze pro požadavky ochrany kalkulovat s běžně udávanou hodnotou 3 MeV. Neutrony mají dosah asi 800 metrů, vlivem odrazu se jejich dráha zakřivuje, mohou pronikat do budov nebo krytů odvrácenými otvory nebo stěnami. V této části je podrobný rozbor mortality osob, které byly v budovách odolného typu ve značné blízkosti epicentra a byly tak zasaženy velkými dávkami smíšené radiace. Pro každou tuto osobu byla podle rekonstrukce její polohy v okamžiku výbuchu vypočítána pravděpodobná dávka při daném krytí. Tyto výpočty byly velmi pracné, vycházely z údajů postižených a jejich druhů, ze studia plánů budov, případně jejich modelů a leteckých snímků. Přes veškerou pečlivost jsou neshody mezi účinky a kalkulovanou dávkou hlavně rázu technického. Není však vyloučen vliv radiace gama o hodnotách nad 3 MeV a odražených neutronů. Nejblíže zachovanou stavbou v Hirošimě byl železobetonový Klub bankéřů, vzdálený 250 metrů od epicentra a 650 metrů od centra výbuchu. Dávka

na povrch budovy byla asi 8000 r. Z 23 osob, jejichž pobyt v budově byl ověřen, zemřelo do 18 dní na nemoc ze záření 21. Dvě osoby, které byly v přízemí, přežily. Jedna byla kryta vrstvou, odpovídající asi 100 cm vody, druhá měla krytí dvojnásobné. I u nich se však vyvinula typická nemoc ze záření s leukopenií a epilací.

Další budovy byly: banka stejně odolné konstrukce v 450 metrech (mortalita 27 %), centrální telefonní úřad, vzdálený 550 m (mortalita 14 %), budova elektrické společnosti v 750metrové vzdálenosti, kde byla vnější dávka 2200 r a mortalita též 14 %. Na téže úrovni byl ve vojenském okrsku důkladný kryt, ve kterém bylo spojovací centrum velitelství armády. Osádku tvořilo 13 vojáků a 19 žen, kteří nebyli prakticky poškozeni; hodnota jejich krytí (betonové stropy, kryt z větší části zakopán v zemi a proti městu kryt kamenným náspem) byla 10 metrů vody.

V Nagasaki byla nejbližší zachovanou budovou škola, vzdálená 500 metrů od epicentra. Odhadnutá dávka 6000 r. Ze 117 osob v budově zemřelo 108, bez škod vyvázlo jedině dítě v bytě školníka v přízemí.

V krytech byla jen malá část obyvatelstva; i tak je patrný jejich ochranný účinek: byly zasaženy jen osoby, které stály poblíže vchodů. Faktor přežití v krytech proti betonovým stavbám a proti volnému terénu v stejné vzdálenosti od epicentra je 5 : 3 : 1.

Významná a poučná, i po 13 letech pátrání a výzkumu je část pojednávající o účincích atomového výbuchu na organisaci, prostředky a možnosti zdravotnické služby.

Hirošima: výbuchem bylo zabito nebo zraněno 90 % lékařů a středního zdravotnického personálu. Z 45 civilních nemocnic byly použitelné jen 3. Ve dvou velkých vojenských nemocnicích, rozmístěných v prostoru 500 metrů od epicentra, bylo zabito všech 1150 ošetřovaných raněných a všechen personál. Největší a nejmodernější civilní nemocnice Červeného kříže, vzdálená 1600 metrů, byla tak těžce poškozena, že prováděla pouze ambulantní činnost. Lékařská pomoc spočívala především v poskytování útočiště, první tři dny nebyla možná žádná organisace, později začaly přicházet brigády až z Tokia. 9. 8. provedli vojenští lékaři první pitvu.

Byl nedostatek zdravotnického materiálu, i když byly jeho zásoby z větší části neporušeny, protože v rámci civilní ochrany bylo 85 % léků a obvazového materiálu umístěno v okolních osadách. Byla malá zásoba sulfanilamidu, sulfapyridinu, něco domácího penicilinu, toxického však a málo účinného. Způsoby léčení: popáleniny – komprese slanou vodou. Rány čištěny Ringerovým roztokem, jen zřídka převazovány, někdy potírány kresolem. Počátkem září byly vydány směrnice pro léčení nemoci ze záření: doporučovány autotransfuse, kalciové preparáty, krvetvorné a podpůrné léky a glukosa. Hospitalisovaní nemocní trpěli nepohodlím, špínou a hmyzem, který volně vlétával rozbitými okny. Mortalita byla až 60 %. 8. 9. 1945 našli příslušníci Joint Commission podlahy zachovaných budov v centru města pokryty raněnými, kteří se nemohli hnout: asi každý třetí z nich byl mrtvý nebo umírající.

Nagasaki: bylo zabito nebo zraněno okolo 50 % lékařů. Mezi nimi 12 profesorů lékařské fakulty a 600 mediků. 80 % nemocných v klinických nemocnicích bylo usmrceno. 36 km od Nagasaki byla neporušená vojenská základna zdravotnického materiálu, na pobřeží dobře vybavená námořní nemocnice. Přesto nedostatek sulfonamidů, žádné krevní náhražky. Při likvidaci ztrát pomohla armáda velmi účinně, vyvezla velký počet raněných mimo město, ošetřila asi 40 000 raněných s mortalitou pod 10 %. Léčba byla obdobná jako v Hirošimě, něco lepší výsledky, ojediněle prováděné transfuse.

Všeobecně byl stav zasažených a jejich zotavení zhoršeno značnou podvýživou, která byla následkem katastrofální situace japonské říše v posledním roce války (neúroda, omezení rybolovu, rozvrat dopravy). Příděl rýže byl vydáván jednou měsíčně, dovoz mléka do Hirošimy činil několik set litrů mléka denně. Průměrný počet erytrocytů obyvatele Japonska při skončení války byl kol 3,5 miliónů, v prvním poválečném údobí byl ještě horší.

Zajímavý a těžce vysvětlitelný je minimální výskyt infekcí v postižených městech. V Nagasaki bylo tyfu a paratyfu méně než před bombardováním, na podzim byla malá epidemie dysentérie (okolo 100 případů měsíčně).

Závěr kapitoly je velmi pesimistický: 70 % osob, které mají zemříti, zmírá první den, kdy není možna lékařská pomoc, dalších 5—10 % je v nezachranitelném stavu. I při dostatečném množství obvazů, lékařské a zdravotnické pomoci, antibiotikách a bohatých zásobách krve a plasmy by se dosáhlo jen 5—10 % zlepšení proti japonským ztrátám.

Kapitola 4: Charakter a počet poškození. K detailnímu studiu bylo vybráno okolo 4000 osob z každého města, které přežily 20. den po zásahu. Bohatý statistický materiál spolu s přesným určením poměrů v okamžiku exposice a stupně krytí poskytlo sledování osudů příslušníků „vlasteneckých pracovních skupin", školské mládeže všech stupňů, pracovníků civilní obrany a dobrovolníků z okolních osad, kteří ve velkém počtu využili slunného dne k zřizování protipožárních pásů. Podle seznamů jednotlivých skupin, které byly označeny jmény svých předáků, bylo možno sledovat osudy zasažených. Ukázalo se, že nekryté skupiny do vzdálenosti 1000 metrů měly 100 % mortalitu. U 40 % zemřelých bylo hlavní příčinou smrti popálení, u 23 % radiace. Ze skupiny 300 vysokoškoláček, které pracovaly na volném prostranství 800 metrů od epicentra, zemřely 292 s těžkými popáleninami. Kombinované poranění bylo typické pro osoby z nejbližších zón, převážně v pásmu do 2000 metrů. Jinak u osob, které přežily 20. den, převažoval jeden druh poranění (bylo to 60 % vyšetřovaných). U poloviny to bylo poškození tlakem (nepřímé), u 2/5 popálenina. Třetina osob měla dva druhy poranění (z toho polovina kombinovaně postižena tlakem a radiací, třetina teplem a radiací). Zbytek přeživších měl všechna tři poranění. Tvořil však polovinu osob zasažených ve vnitřní oblasti. Významné je pozorování o výskytu velmi těžkých poškození: 19 % úrazů, 52 % popálenin a 30 % postižených pronikavou radiací lze kvalifikovat jako velmi těžká poranění.

Kapitola 5: Souhrn klinických pozorování na osobách, které přežily 20. den po exposici.

Tlak: přímé tlakové účinky pozorovány zřídka. U jednoho procenta osob z oblasti do 1000 metrů bylo

zjištěno poškození bubínků. Přímé poškození plic a břišních orgánů nalezeno jen na pitevním stole. Masa poranění působena nepřímo. Lze je podle typu rozdělit na 54 % kontusí, 35 % lacerací a 11 % fraktur. Vcelku byla u všech zasažených jen 4 % fraktur, leč představovala těžký medicinský problém pro zpomalené hojení při současném rozvoji nemoci ze záření a pro obtížnou fixaci při současných rozsáhlých popáleninách. Význačným traumatickým činitelem bylo sklo, které působilo mnohočetné lacerace, byla popsána poranění cév a nervů i posttraumatické arteriovenosní aneurysma. Asi u 5 % poranění vznikly abscesy nebo flegmony; tetanus a plynová sněť byly však méně časté než u raněných Japonců na bojištích. Společným znakem všech ran u kombinovaných poranění bylo zpomalené hojení pro současnou nemoc ze záření a podvýživu. Granulace byly anemické, křehké, brzo zasýchaly, okraje ran podminované. Důležitý závěr pro plánování sil a prostředků zdravotnické služby: poranění nejsou tak závažná jako z bojiště, hlavně chybí rozsáhlá, hluboká, penetrující poranění. Je nutno počítat více s kvantitou ran než jejich tíží, stačí personál méně vycvičený, leč hojný.

Světelné a tepelné záření: 90 % popálenin je působeno přímým ožehem, zbytek popáleniny smíšené (záblesk a plamen). Více než polovina sledovaných osob měla popáleniny II°, u 25 % byl rozsah více než 10 % povrchu těla.

U 98 % byla popálena hlava, krk a končetiny. Popáleniny byly hlavní příčinou smrti nekrytých osob v prvních deseti dnech. Smrtelný účinek ožehu sahal daleko za účinek pronikavé radiace. U 15 000 školáků, sledovaných do vzdálenosti 4 km, byla mortalita nekrytých 90 %, krytých 13,4 %. Tento poměr byl zhruba nezměněn i v oblastech, kdy radiace byla nízká a působilo jedině teplo.

Popáleniny měly typický profilový charakter, který se ukázal výhodným pro léčbu – umožňuje polohu nemocného na zdravé straně a otevřenou terapii. Dalším výrazným znakem byla pigmentace, menší počet z blízkosti epicentra byl depigmentován. Hlavně to bylo u popálenin druhého stupně, které nabývaly barvy ořechově hnědé. Léčení popálenin komplikovala nemoc ze záření, infekce a podvýživa. Ještě za 4 měsíce byla řada popálenin druhého stupně nevyléčena. Už po 10. týdnu počínala tvorba keloidů, často extrémní. V roce 1952 však byly keloidy na ústupu. Podle názorů autorů je jedinou jejich příčinou histologický charakter popáleniny, podvýživa, infekce a rasová disposice. (Pozn. referenta: jsou ojedinělé hlasy japonských autorů, kteří vidí příčinu v současném ozáření gama paprsky nebo dokonce v residuální radioaktivitě popálené oblasti. Tvorba keloidů pozorovaná houfně v Koreji po napalmu však svědčí spíše pro výše uvedené názory). Popáleniny některých částí těla: ucho postiženo dosti často v oblasti do 1500 metrů, zevní ucho se pak vyléčilo zjizevnatělou retrakcí boltce na způsob květáku. Oko postiženo mnohem méně než se čekalo, jednak kryto nadočnicovými hrboly, jednak ochrana víčkovým reflexem. Masovým zjevem byla asi 5minutová amblyopie. Mnohem častější bylo druhotné postižení při popáleninách obličeje a následovném zjizvení.

Jonisující záření: Hirošima a Nagasaki byly prvními případy masivního postižení akutní exposicí jonisujícího záření. Popisy nemoci ze záření se od těch dob staly již klasickými, přínos autorů je v podrobném rozboru výskytu a vyhodnocení jednotlivých známek nemoci. Významné je jejich poznání, že v obou městech bylo diagnostikováno více nemocí ze záření, než bylo později ověřeno. Diagnosa v prvních dnech je velmi obtížná, hlavně u mírných forem.

Anorexie: 48 % do 1000 metrů, jen 5 % nad 5000 m udávalo nechuť. Zvracení: 35 % zvracejících bylo z oblasti do 1000 m, jen 1—2 % nad 5000 m. 70 % zvracelo již první den, trvání prvé ataky bylo v průměru 2,3 dne. Epilace: 32 % osob do 1000 m, nad 2000 m jen 2 %. Čím byla exponovaná osoba blíže, tím začala dříve: do 1000 m – 17,2 den, 1000—1500 m – 20. den. Ani v jednom případě nebyla trvalá. Epilací pravidelně končila doba latence, objevily se horečky. Hemorrhagická diathesa: nejčastěji orofaryngeální lése, kombinovány s epilací nebo purpurou. Ulcerace v ústech byly známkou brzkého konce. Průjem: nejtíže hodnotitelná známka radiačního poškození. Pozorován u třetiny všech postižených osob, které přežily 20. den. Nepozorován u včasně zmírajících. V průměru 2—10 stolic za den, jeden z postižených v domě Klubu bankéřů 28 za den. Krev ve stolici prognosticky špatná. Teploty: pravidlem v prvním a třetím stadiu nemoci, schodovité stoupání před smrtí.

Gonády: u všech pitvaných mužů pozorována atrofie testes, u přežívajících dočasný pokles hodnot spermogramu. U žen pozorovány poruchy menstruace, ale závislost na radiaci je těžko vyhodnotit, protože jen 15 % japonských žen mělo koncem války normální cyklus. Těhotenství těžce ovlivněno, ještě do tří kilometrů bylo 75 % potratů nebo porodů mrtvých plodů.

Nejcennějším pro diagnosu nemoci ze záření je spojení purpury a epilace, kdy je takřka 100% pravděpodobnost.

Kapitola 6: Hematologie atomových poranění. Podobně jako obraz nemoci ze záření, tak její hematologické projevy jsou dobře známy a sledovány v četných pokusech. Zajímavým a málo známým pozorováním, které uvádí autoři, je že u 11 % osob v Hirošimě a 23 % v Nagasaki, přeživších v pásmu do 1500 metrů, byly nízké hodnoty leukocytů, aniž tyto osoby jevily známky nebo obtíže nemoci ze záření. Počet leukocytů je tedy velmi citlivým ukazatelem, který prokáže radiační zatížení i tam, kde chybí celkové známky. Dosud nepozorovaným a nevysvětleným jevem jsou abnormálně nízké hodnoty hemoglobinu (23—50 %) u nejtíže postižených osob v Klubu bankéřů. V zachovalých nátěrech není možné prokázat větší změny na erytrocytech. U osob s nadějí na přežití není stupeň anémie ukazatelem pravděpodobnosti vyléčení, naproti tomu objevení se retikulocytů je cennou prognostickou známkou. Nápadným zjevem u většiny ozářených byla eosinofilie, okolo 20 %, extrémní hodnota 68 %.

Kapitola 7: Patologie atomových poškození. Tato stať byla publikována před léty samostatně (Liebow a spol.: Am. J. Pathology 25 : 853, 1949), mnohokráte od té doby citována, stala se základní v problematice radiační patologie. Ani zhuštěný referát není možný pro nakupení základních a důležitých údajů.

V doplňcích je shrnuta řada informací o organisaci práce, o spolupracovnících, četné tabulky a doplňující údaje. Dokladem badatelské poctivosti je stať o způ-

sobech určení počtu obyvatelstva v městech v okamžiku výbuchu a o spolehlivosti jednotlivých údajů (záznamy o výdeji rýže, distribuce oficiálního časopisu, povinného pro každou rodinu, dotazníková akce atd.).

Závěr

Kniha přináší velmi cenné, ucelené a zhodnocené údaje z časného období po atomovém útoku. Statistikou, obrazem a grafem přesvědčuje a dokazuje jednotlivé chorobné změny, jejich význam a místo v diagnose a prognose. Pro vojenské zdravotnictví přináší cenné informace o distribuci zasažených, o tíži poranění a jejich profilu. Je však psaná chladným, objektivním tónem. Je spolehlivým vyhodnocením masového pokusu s novou zbraní na sklonku války, které ukazuje, jaké ztráty byly dosaženy za odlišných podmínek. Nedochází k závěrům, zda byl tento atomový útok nutný a jaký měl vojenský význam a užitek. Jejich požadavek prevence atomových škod je myšlen čistě technicky, aniž je žádán zákaz atomových zbraní, i když nechtěně, slovem i obrazem, dokazují otřesnou nelidskost nukleární bomby.