

Andrzej Zawadzki

Aspekty medyczne współczesnych katastrof

Medical aspects of contemporary disasters

Zakład Medycyny Ratunkowej
Akademii Medycznej w Warszawie
Kierownik: Prof. nadzw. dr hab. Andrzej Zawadzki

Słowa kluczowe:

katastrofa
medycyna katastrof
służby ratownictwa medycznego

Key words:

disaster
disasters's medicine
emergency medical services

Katastrofy wpisane są od początku dziejów w historię ludzkości. Jednakże, współcześnie występujące katastrofy osiągnęły niespotykaną dotychczas skalę. Fachowcy przewidują dalszy, logarytmiczny wzrost tych zjawisk w nadchodzącym półwieczu. Przyczyny takich prognoz upatrywane są w nasilaniu zarówno istniejących od stuleci zagrożeń naturalnych, jak również rozwój nowych, związanych z rozwojem cywilizacyjnym. Wyzwaniem dla rozwiniętych systemów opieki zdrowotnej staje się obniżenie umieralności i chorobowości w obliczu wymienianych zagrożeń. Istniejące struktury ratownictwa medycznego (EMS) mogą zawodzić i stawać się niewydolnymi nawet w najbogatszych i najbardziej rozwiniętych krajach. Doświadczenia ostatnich wydarzeń masowych, skłaniają do rozbudowy infrastruktury lokalnych, symultanicznych analiz scenariuszy katastroficznych, kooperacji systemów oraz szkoleń multidyscyplinarnych.

Disasters are known from the beginning of the civilization. However contemporary disasters have achieved an unprecedented scale. The experts foresee further, logarithmic growth of these phenomena. The main reasons are: increasing role of the existing natural danger, as well as those connected with the civilization development. Decreasing of mortality and morbidity becomes the main role of medical services. The existing structures of emergency medical services (EMS) can be insufficient in the developed countries. Experiences of the last mass events induce to extension of local infrastructures, the simultaneous analyses of disasters scenario, cooperation of systems as well as the interdisciplinary trainings.

Wstęp

Katastrofy, zarówno żywiołowe jak trzęsienia ziemi, wybuchy wulkanów, powodzie i huragany oraz następstwa działań wojennych, epidemie głodu i chorób zakaźnych, są od wieków wpisane w historię cierpienia ludzkości. Od Pompei do powodzi w Nowym Orleanie, Wielkiego Głodu na Ukrainie w latach 30-tych XX wieku, I i II Wojny Światowej jak również Hiszpańskiej Grypy, miały miejsce wydarzenia, które nigdy nie będą zapomniane. Większość tych dramatycznych wydarzeń przypadła na wiek dwudziesty i ich charakter stopniowo ulegał zmianie. Obecna natura katastrof przyjmuje niespotykaną dotychczas rozpiętość. Od terroryzmu, korzystającego z osiągnięć najnowszej technologii do naturalnych klęsk żywiołowych powodujących wielomiliardowe szkody. Dla ilustracji aktualności tych zagrożeń, sięgnijmy pamięcią do ostatniego trzęsienia ziemi na Jawie z końca maja 2006 roku, które pochłonęło ponad 5000 istnień ludzkich.

W ciągu minionych 50-60 lat, drama-

tycznie wzrastało ryzyko i częstość wydarzeń masowych, skutkujących mnogimi obrażeniami ciała i ofiarami śmiertelnymi. W opinii fachowców, przewidywany jest dalszy, logarytmiczny wzrost tych zjawisk w nadchodzącym półwieczu. Stale wzrastająca liczba ludności na ziemi nie jest sama w sobie bezpośrednim czynnikiem zagrożenia, lecz jej specyficzne rozmieszczenie podyktowane możliwościami rozwojowymi. Należą do nich złożone procesy zaopatrzenia w żywność, możliwość jej przechowywania, zaopatrzenia i źródeł energii oraz powszechnych warunków sanitarnych. Taka zależność czyni kolejne populacje ludzkie mniej wydolnymi i bardziej wrażliwymi na dramatyczne wydarzenia losowe, niż kiedykolwiek. Szczególnie podatnymi regionami, związanymi z wysokim ryzykiem zagrożenia, stały się wielkie metropolie miejskie, gdzie coraz częściej wzajemne kontakty międzyludzkie i komunikacja społeczna ulegają osłabieniu. Ryzyko ulega istotnemu zwiększeniu przy lokalizacji omawianych ośrodków na terenach nadmorskich i w pobliżu innych

Adres do korespondencji:

Prof. dr n. med. Andrzej Zawadzki
Zakład Medycyny Ratunkowej AM w Warszawie
02-005 Warszawa, ul. Lindleya 4
Tel.: 022 5021323
e-mail: med_ratunkowa@poczta.onet.pl

zbiorników wodnych ukształtowanych poniżej poziomu morza.

Współczesny świat staje w obliczu szerokiego spektrum zagrożeń katastroficznych, od bombowych ataków terrorystycznych, niekonwencjonalnych wojen, przecieku na międzynarodowy rynek materiałów nuklearnych, katastrof komunikacyjnych, epidemicznych chorób zakaźnych o światowym zasięgu, chemicznych zanieczyszczeń żywności, głodu, trzęsień ziemi, tornad, cyklonów, huraganów, pożarów i innych „katastrof naturalnych”. Również rozwój technologii przemysłowych coraz bardziej i w coraz poważniejszym stopniu wywiera wpływ na występowanie naturalnych katastrof. Podwyższanie ogólnej ciepłoty atmosfery ziemskiej zwiększa częstotliwość i siłę huraganów a dynamiczny rozwój komunikacji, zwłaszcza transportu lotniczego ułatwia szybkie i wielokierunkowe przemieszczanie potencjalnych nosicieli niezwykle groźnych mikroorganizmów chorobotwórczych, w stopniu daleko przekraczającym uwarunkowania świata naszych przodków.

Wszystkie wymienione czynniki i okoliczności składają się na dramatyczny wzrost narażenia ludzkości na wydarzenia katastroficzne i mają olbrzymi wpływ zarówno na potencjalną liczbę poszkodowanych jak i rozmiar kosztów ekonomicznych.

Krajem najbardziej eksponowanym na przedstawione powyżej katastrofy masowe są Stany Zjednoczone Ameryki Północnej. Usytuowanie geograficzne i geologiczne kontynentu amerykańskiego, stwarza nagromadzenie niebezpieczeństw, niespotykane w podobnym nasileniu w innych regionach kuli ziemskiej. Permanentna aktywność tektoniczna (zwłaszcza zachodniego wybrzeża), formacje huraganów, cyklonów, tajfunów i trąb powietrznych, olbrzymie pożary i powodzie oraz anomalie meteorologiczne są stałymi elementami zagrożeń. Dodatkowo, na przełomie tysiąclecia doszło do nasilenia niepokojów społecznych oraz ataków terrorystycznych o niespotykanym zakresie i rozmiarze zniszczeń.

Współczesne katastrofy

Ostatnie podmorskie trzęsienie ziemi w rejonie Oceanu Indyjskiego wytworzyło falę tsunami poruszającą się z szybkością 700 km/gdz. po akwenach mórz i oceanów Azji Południowej powodując niewyobrażalną liczbę zabitych i wywołując podobną chorobowość. Małe wio-

ski rybackie, zamieszkałe jeszcze przed 50 laty przez niecałe 5000 lokalnych mieszkańców, stały się szybko międzynarodowymi resortami turystycznymi, odwiedzanymi przez setki tysięcy turystów, przywożonych dziesiątkami wielkich linii lotniczych. Obserwujemy niekontrolowane wzrastające populacje mieszkańców, personelu usługowego i zwłaszcza przyjezdnych, na narażonych na wysokie ryzyko wybrzeżach i plażach Tajlandii. Wielkie metropolitarne osiedla Nowego Orleanu, usytuowane poniżej poziomu morza, doświadczyły bezprecedensowych zniszczeń i strat, niespotykanych w głębi kontynentu.

Podobnie, niedawne trzęsienie ziemi w Pakistanie, w wyniku którego, w ciągu kilku minut zginęło dziesiątki tysięcy ludzi, nie miałyby takiego okrutnego żniwa jeszcze 50 lat temu, kiedy zagęszczenie ludności na tym terenie nie było tak nasilone.

Stare powiedzenie: „wszystkie katastrofy mają charakter lokalny”, zdaje się stopniowo tracić znaczenie, gdyż częstotliwość występowania tych wydarzeń i związane straty ludzkie wywierają znaczący globalny wpływ psychologiczny i socjologiczny. Chociaż katastrofa tsunami w czasie Bożego Narodzenia 2004 miała miejsce w Południowej Azji, to wywarła wpływ na cały świat, międzynarodowy biznes, nie mówiąc o krajach, z których pochodzili obywatele, którzy stracili życie. Wraz z rozwojem ekonomicznym i masowością podróży lotniczych, szybkie przemieszczanie dużych grup ludności, stało się normą masowej turystyki. Zmieniło to charakterystykę katastrof na wielonarodowościową o światowym zasięgu obrazowanym bezpośrednio przez przekazy medialne i internetowe.

Kłęska huraganu w Nowym Orleanie dotyczyła kilkudziesięciu kilometrów kwadratowych; miała jednak rozgałęzienia do wielu miast oddalonych setki mil. Po uderzeniu huraganu Katrin w końcu sierpnia 2005 dziesiątki tysięcy zagrożonych mieszkańców przesiedlono do Dallas i Houston, obciążając służby i opiekę zdrowotną tych miast. Dla przykładu, jeden tylko ośrodek dla uchodźców w Dallas (750 kilometrów od Nowego Orleanu), musiał udzielić dwukrotnie większej liczby doraźnych interwencji medycznych dla ewakuowanych, aniżeli w rutynowej, codziennej praktyce udzielał główny miejski oddział urazów wielonarządowych. Ten gwałtowny wzrost potrzeb medycznych i związana z nim potrzeba zwiększenia personelu ratunkowego utrzymywała się do dwóch tygodni

po ustąpieniu huraganu. Niezależnie od potrzeby udzielania rutynowej opieki medycznej, stomatologicznej i psychologicznej pacjenci ci wykazywali objawy obniżenia naturalnego systemu odpornościowego, związane z niedostatkami odżywienia, snu oraz stałego stresu wywołującego w dużym tłumie.

Postrzegając współczesne katastrofy ze szczególnego punktu widzenia; w przeciwieństwie do relatywnie niewysokiej liczby ofiar śmiertelnych w następstwie tsunami 2004, trzęsienia ziemi w Pakistanie 2005 a przede wszystkim, ataku na WTC w Nowym Jorku, potraktowano je jako wydarzenia międzynarodowe ze względu nadział setek osób z dziesiątków krajów. Świadczy to również o współczesnej podatności i bezbronności społeczeństw w obliczu masowych zagrożeń. Najdobitniejszym przykładem jest dramat nowojorski gdzie nie tylko w jednym miejscu zostało zgromadzone nieprawdopodobnie liczne zbiorowisko ludzkie, czyniące łatwy cel wielu ofiar, ale również wykorzystano najnowocześniejszą technologię. Wielkie nowoczesne środki transportu lotniczego, wypełnione po brzegi wybuchowym paliwem, stały się morderczym narzędziem terroru, co nie mogłoby mieć miejsca przed rokiem 1950.

Nawet jeśli w następstwie aktów terrorizmu, ryzyko utraty życia, liczba ofiar i strat infrastruktury nie są wysokie, to wydarzenia takie same w sobie mogą mieć wielokrotnie większe znaczenie i zasięg psychologiczny, o czym dobitnie świadczą pocztowe ataki węglikiem w USA jesienią 2001. Media i Internet, dwa najskuteczniejsze narzędzia technologii komunikacyjnej naszych czasów, nie tylko błyskawicznie rozprzestrzeniły informacje, lecz również stymulowały emocje opinii światowej. W rezultacie, stale jest wywierany kolosalny nacisk polityczny na publiczną służbę zdrowia i klinicystów celem lepszego zabezpieczenia ochrony społeczeństwa przeciwko wszelkiego rodzaju scenariuszom występujących zagrożeń.

Sytuacja systemów EMS

Logicznym jest fakt, że kraje bogatsze posiadają więcej możliwości obniżenia umieralności i chorobowości dzięki rozwiniętym systemom opieki zdrowotnej, solidnej infrastrukturze publicznej i systemom wczesnego wykrywania i ostrzegania. Dotyczy to nie tylko zapobiegania urazowości i zachorowań, ale

również możliwości zabezpieczenia i dostępności źródeł zaopatrzenia oraz ratownictwa medycznego. Należy przypuszczać, iż niedostatki w tym zakresie miały znaczący wpływ na wysokość strat ludzkich spowodowanych falą tsunami na Oceanie Indyjskim w 2004 roku. Tragiczne wydarzenia z jesieni 2001 w USA i wkrótce później wystąpienia serii Ostrych Ciężkich Zespołów Niewydolności Oddechowej w Toronto oraz ostatnie żniwo huraganu Karin na wybrzeżu Zatok Meksykańskiej, dowiodły, że również najbogatsze kraje świata okazują się być również narażone i wrażliwe na katastrofy.

W odniesieniu do tych nadzwyczajnych, ale niestety coraz częściej występujących dramatycznych wydarzeń, działający rutynowo system ratownictwa medycznego (EMS), przeciążony nawet w znakomicie prosperujących Krajach Zachodnich zawodzi i staje się niewydolnym. Wiele referencyjnych ośrodków leczenia urazów wielonarządowych i pełnoprofilowych SORów jest na co dzień przepełnionych chorymi z pełnym obłożeniem łóżek, niedostateczną opieką pielęgniarską i niedoborami personelu pomocniczego, pomimo ciągle wzrastających obciążeń.

Można mieć słuszne przekonanie, że stworzone specjalistyczne instytucje opieki zdrowotnej jak ambulanse, SORy, oddziały operacyjne i intensywnej opieki medycznej mają zadanie sprostania nagłym a przewidywanym katastrofom, mogącym wybuchnąć każdego dnia. Jednakże katastrofy zarówno o naturze technologicznej jak i żywiołowej wymagają uruchomienia dodatkowych środków, inwestycji i głębokich rezerw personelu.

Czynniki wpływające na częstość występowania, rozmiar i zakres oddziaływania katastrof żywiołowych, przypadkowych i zamierzonych na przestrzeni ostatnich 50 lat.

1. Znamienny wzrost ludzkich populacji, skoncentrowanych w miejscach wysokiego ryzyka (linie morskich nadbrzeży, strefy trzęsień ziemi, regiony uprzednio niezamieszkałe, usytuowane poniżej poziomu morza), szczególnie zależnych od zaopatrzenia w żywność, energię i opiekę zdrowotną, co czyni zamieszkałą ludność szczególnie narażoną na cierpienia i zagładę w przypadku załamania się lokalnej infrastruktury.

2. Wzrost liczby obszarów narażonych, nowe mutacje mikroorganizmów, potencjalny wpływ wzrostu globalnej temperatury na formację huraganów, większa licz-

ba konstrukcji będących destrukcyjnymi pułapkami, jak gigantyczne wieżowce, linie metra, stadiony, hale koncertowe, itp.

3. Technika sprzyjająca katastrofom (wielkie samoloty międzykontynentalne, umożliwiające szybkie przenoszenie infekcji oraz wykorzystanie jako urządzeń do masywnych eksplozji).

4. Nasilenie zagrożeń związane z postępem technologicznym: przemysł i transport (materiały chemiczne przewożone transportem kołowym i wodnym), inżynieria i technologia genetyczna, możliwe do wykorzystania w bio-terrorystyce, brak skutecznej kontroli nad rozprzestrzenianiem broni masowego rażenia w wyniku nielegalnego handlu

5. Udział środków masowego przekazu (TV, Internet), każdorazowo zapewniające natychmiastowe obrazowanie przebiegu katastrof, wpływają na rynki światowe i ekonomię, znacząco kształtują opinie publiczną, są jednocześnie ważnym elementem stymulującym działania terrorystów.

Podstawowe problemy współczesnej Medycyny Katastrof

Ze wzrastającym ciągle zagrożeniem katastrof łączą się następstwa i problemy medyczne. Wybuchy zwiększają trzykrotnie częstotliwość oparzeń, urazów tępych i penetrujących. Podczas zawałów budynków dochodzi nie tylko do zmiążdżenia oraz zamknięcia w pułapkach znajdujących się wewnątrz osób, ale również urazów chemicznych związanych z wdychaniem uwalnianych substancji, zatruciu tlenkiem węgla oraz klasycznej niewydolności oddechowej. Podobne szkody i obrażenia towarzyszą trzęsieniom ziemi, czy zabójczej fali tsunami. Huragany, powodzie i fale przypliwów powodują utopienia, ukąszenia jadowitych węży, zanieczyszczenia wody pitnej i wynikające stąd choroby przenoszone przez komary.

Uwalniane chemikalia powodują urazy płuc, oparzenia, zaburzenia układu nerwowego, uszkodzenia wątroby i rozpad komórkowy. Promieniowanie również doprowadza do oparzeń uszkodzenia odporności immunologicznej i układu nabłonkowego. Substancje biologiczne powodują całą miriadę zaburzeń fizjologicznych, poczynając od zapalenia płuc, koagulopatii, uszkodzenia ośrodkowego układu nerwowego do niewydolności krążenia i wątroby.

Organizując plan działań personelu medycznego w katastrofie ważnym jest zapewnienie możliwości zmian umożli-

wiających przerwy na regenerację sił. Personel zewnętrzny (z innych regionów, a nawet krajów), wspomagający zazwyczaj akcje o dużej skali, nie jest tak dobrze obeznany z realiami i problemami środowiska i wskazane jest podporządkowanie miejscowemu przywództwu. Odgrywają tu nawet rolę aspekty polityczne, wyraźnie widoczne w pokłosiu huraganu Karin, kiedy to miejscowy personel medyczny, pomimo utraty potencjału podmiotowego (zniszczone szpitale i źródła zasilania), nieustannie dążył do utrzymania kontroli nad sytuacją. Główną motywacją takiej postawy była lojalność w stosunku do „swoich” pacjentów, poczucie wypełnienia obowiązku i lokalny patriotyzm. We wspomnianym szpitalu polowym w Pallas, zorganizowanym dla przesiedleńców z Nowego Orleanu, użyto mieszanego zespołu medycznego z udziałem ratowników objętego katastrofą obszaru. Byli oni również zaangażowani na pokładzie przybyłego na miejsce katastrofy okrętu szpitalnego „USS Comfort”, wyposażonego w pełne zaplecze neurochirurgiczne, kardiotorakochirurgiczne i OIT.

Pojawił się problem: jak długo „wypożyczone” zespoły powinny działać w rejonie katastrofy? Odpowiedź jest bardzo ogólna: do pełnego opanowania skutków katastrofy i całkowitej kontroli wydarzeń bieżących.

Podstawą skuteczności działań systemu ratownictwa medycznego w katastrofach jest sieć wysokospecjalistycznych centrów urazowych wielonarządowych (*polytrauma*), z zapleczem pełnoprofilowej IT, które są w stanie przejąć z przeładowanych SORów cięższe przypadki. SORy najczęściej są przepełnione rutynowymi w codziennej praktyce pacjentami z bólami gardła, infekcjami dróg moczowych, złamaniami kończyn górnych. Takich pacjentów w sytuacjach wyjątkowych można przesunąć do klinik i szpitali polowych, gdy zwłoka w opiece nie odgrywa większych konsekwencji. Na drodze prospektywnych uzgodnień dokonanych na szczeblu rządowym, OITy dużych ośrodków urazowych desygnowanych do przyjmowania ofiar katastrof, mogą w razie potrzeb transferować swoich krytycznych pacjentów do innych szpitali komunalnych. Takie posunięcia były niejednokrotnie przeprowadzane w rejonie Miami, będącym częstym obiektem ataku huraganów, zagrażającym nawet niektórym kompleksom szpitalnym.

W przeciwieństwie do obiegowych opinii, większość katastroficznych wyda-

rzeń nie powoduje natychmiastowego napływu ofiar w stanie krytycznym. Poszkodowani oraz nawet zabici na miejscu wydarzenia, odnoszą najczęściej urazy możliwe do przeżycia. Doświadczenie wykazuje, że mniej niż 10% pacjentów (poza przypadkami zgonów na miejscu wymaga intensywnej opieki i monitorowania. Główne problemy dotyczą uchodźców potrzebujących rutynowej opieki medycznej, dentystrycznej, optometrycznej jak również dializy czy chemioterapii. W następstwie huraganu Karina, setki tysięcy ludzi wymagało długotrwałej ewakuacji. Nawet będący w pełni zdrowia poszkodowani doznawali np. ostrego zapalenia wyrostka robaczkowego, czy też przedstawiali problemy okulistyczno-laryngologiczne. Wiele osób w wieku podeszłym, pensjonariuszy domów opieki wykazywało znacznie wyższe wymagania rutynowe. Pojawiały się nietypowe sprawy: jak przykładowo postąpić w sytuacji, kiedy starsza kobieta prosi o chemoterapię, nie posiadając żadnej dokumentacji medycznej. To były konkretne sytuacje, pozornie bez związku z istotą wydarzenia katastroficznego. Charakterystyczną cechą była ich masowość.

Dużym problemem organizacyjnym dotyczącym działań medycznych na terenach objętych katastrofą, jest legislacja uprawnień, ważność licencji i ubezpieczeń personelu medycznego, przybyłego w charakterze ochotników do alternatywnych szpitali lub działających w strefie zagrożonej. Przybywający z pomocą lekarze mogą nie posiadać koniecznych uprawnień do praktyki medycznej, niezbędnych na danym terenie, stanie, państwie. Nawet jeśli posiadają takie uprawnienia, pozostaje jeszcze kwestia szczegółowych badań prospektywnych odpowiadających wymaganiom administracyjnym. Dopełnienie tych procedur bywa czasochłonne i niejednokrotnie niemożliwe do wykonania w okresie katastrofy. Niektóre społeczności ustaliły zasady uznawania uprawnień na drodze wzajemności, w odniesieniu do wydarzeń katastroficzych. Lista uwzględnianych zawodów medycznych jest długa i obejmuje oprócz lekarzy: doświadczone pielęgniarki, terapeutów oddechowych, techników dializ i radiologicznych, farmaceutów, analityków i innych.

Najbliższa przyszłość Medycyny Katastrof

Lokalny, odpowiednio wzmocniony potencjał medycyny ratunkowej w USA,

jest przygotowany na tradycyjne katastrofy XXI wieku. Natomiast wielkie zagrożenia nuklearne i biologiczne mogą ustawić standardy wymagań na poziomie krajowym lub nawet globalnym. Dla przykładu, zakażenie jedynie jednej piątej populacji, spowodowane bardzo inwazyjnym mikroorganizmem w okresie kilku tygodni, przy zakładanym 5% odsetku, wymagającym Intensywnej Terapii, czyni potrzebę zabezpieczenia 10 000 łóżek monitorowanych dla miasta liczącego 1 000 000 mieszkańców. Oceniając daleki średni pobyt w ICU na jeden tydzień (niezależnie od przeżycia lub zgonu), przekłada się to na tysiące łóżek ICU zajętych w każdym czasowym przedziale katastrofy. Również, w zaistniałych okolicznościach należy zakładać, że pacjenci podobnie jak w normalnej sytuacji będą transferowani do innych ośrodków o wyższej referencyjności w zwielokrotnionym nasileniu. Można przypuszczać, że specyficzne katastrofy mogą zakłócić rutynowe funkcjonowanie systemu ratownictwa i transportu, co miało istotne znaczenie w pokłósiu ataku huraganu Karina. System może być uszkodzony lub niedostępny z powodu powodzi, trzęsienia ziemi, bombowych zamachów terrorystycznych lub zatrucia środowiska. Taki scenariusz wymaga planu zabezpieczenia rutyn ratowniczych również na zewnątrz objętego katastrofą obszaru, uwzględniającego występowanie niekorzystnych i nieprzewidzianych wydarzeń.

Założenia strukturalne zabezpieczania współczesnych katastrof wymagają standaryzacji wyszkolenia ratowników na wszystkich poziomach fachowości. Na przestrzeni ostatniego ćwierćwiecza XX-tego wieku, utworzono szereg standardowych kursów wielospecjalistycznych w zakresie kluczowych aspektów ratowania życia, dotyczących głównie postępowania w zatrzymaniu krążenia i urazach. Należą tu przede wszystkim zorganizowane przez *American Heart Associations* – ACLS i *American College of Surgeons* – ATLAS. Powyższe standardy szkoleń przyniosły znaczącą poprawę w zakresie ratowania życia w jego zagrożeniach. Umiejętności ratowników nabyte w rutynowych czynnościach codziennej praktyki, sprawdzają się również w nadzwyczajnych wydarzeniach katastroficzych.

Chociaż infrastruktura systemu ratownictwa oparta jest na wyszkolonym personelu, to w katastrofach, jak na przykład eksplozja nuklearna czy „prosta” pandemia. Mogą wystąpić sytuacje daleko przekraczające jej potencjalne możliwości.

Uwzględniając współczesną technologię wprowadzenia nowych szczepionek, przy wybuchu epidemii grypy wywołanej całkowicie nowym typem wirusa, może dojść do olbrzymiej liczby zachorowań w wielu populacjach zanim odpowiednia szczepionka zostanie wynaleziona, opracowana, wyprodukowana i rozprowadzona. Upłynie wiele czasu, gdy zaszczepienie osobników najwrażliwszych: dzieci i ludzi starszych, spowoduje u nich wytworzenie odpowiednich przeciwciał. Podobny przeskok genetyczny może wystąpić drogą zakażeń odzwierzęcych. W obydwu zjawiskach, czynnikami usposabiającymi jest coraz większa liczba żyjącej ludności z osłabioną odpornością, więcej dróg i sposobów przenoszenia wirusa zwiększając ryzyko pandemii nie tylko dla populacji ale również dla personelu ambulansów, SORów i IT. Scenariusz katastrofy staje się jeszcze groźniejszy przy natłoku zakażonych.

Problem SARS był nieznanym jeszcze 3 lata temu. Wraz z niezwykle dynamicznym rozwojem inżynierii genetycznej, okazała się realna obawa przed nie tylko przypadkowym, ale również zamierzonym rozprzestrzenieniem infekcji. I chociaż narasta świadomość zagrożeń katastroficzych, strukturalna opieka medyczna ulega osłabieniu zarówno z przyczyn socjologicznych (deficyt kadry pielęgniarskiej) oraz ograniczeń finansowych (spadek nakładów na opiekę medyczną). Co zakrawa na ironię, przy zwiększających się stale zagrożeniach terroryzmem i innymi sytuacjami zagrożenia zdrowia publicznego, środki finansowe przekierowywane są z ochrony zdrowia do obrony narodowej. A aktualne koszty katastrof stale wzrastają, wzrastają również oczekiwania społeczeństwa ochrony ze strony państwa przed ich następstwami.

Podsumowanie i zalecane racjonalne przedsięwzięcia

Doświadczenia ostatnich lat rozpoczynających erę coraz częstszych i o wzrastającym zasięgu katastrof dostarczyły szeregu lekcji organizatorom systemów ratownictwa medycznego. Po pierwsze: uderzenie cyklonu, tornado czy huraganu narzuca wysokie wymagania dla lokalnych szpitali, szczególnie w odniesieniu do pojemności i przepustowości bloków operacyjnych i ICU, przekraczające znacznie poziom oczekiwania codziennej rutyny. Dodatkowo należy zakładać, że również jednostki szpitalne mogą być uszkodzone przez żywioł (ze-

rwane dachy, okna, zatopione dolne poziomy). Po drugie: szpitale, zwłaszcza o lokalizacji w zagrożonych strefach sejsmicznych, powinny być zabezpieczone technologicznie przed skutkami trzęsienia ziemi i być wyposażone w wydajne generatory energii. Po trzecie: szpitale mogące być celem ataków terrorystycznych należy otoczyć zaporami i barykadami oraz zainstalować specjalne systemy wentylacyjne, wykrywania trujących aerozoli i substancji biologicznych. Takie szpitale powinny również zawierać odpowiednią liczbę pomieszczeń o ciśnieniu niższym od atmosferycznego oraz strefy dekontaminacyjne usytuowane przy wejściu dla pacjentów. Konieczny jest personel medyczny wyszkolony w „*triage*” i oczywiście odpowiednia ochrona, z bezpośrednim dostępem do kombinizonów dekontaminacyjnych. W USA, w ciągu najbliższych 10 lat władze administracyjne skłonięte ostatnimi atakami terrorystycznymi i narażeniem personelu medycznego, planują w odniesieniu do wymienionych aspektów, dokonanie odpowiednich adaptacji architektoniczno-technologicznych.

Zasadniczym aspektem zwiększenia możliwości przygotowania struktur na wypadek katastrof będzie przygotowanie do najbardziej prawdopodobnych wydarzeń konwencjonalnych. Należy brać pod uwagę możliwość wybuchu pandemii i nasilonych incydentów bioterrorystycznych, wywołanych np. zmutowanymi wirusami ospy. W takiej sytuacji, dla opanowania problemu, nasilonego brakiem medycznego doświadczenia, personelu i niedostatkami wyposażenia, należałoby się oprzeć na wojsku i straży pożarnej, które przygotowałyby szpitale namiotowe w ramach Narodowego Systemu Medycznego Katastrof (NDSM). Ruchome szpitale mają wielką wartość w wielu sytuacjach zagrożeń i są częścią planów zabezpieczeń. Międzyszpitalne uzgodnienia regulujące ruch poszkodowanych w zależności od ich potrzeb medycznych są podstawą planów zabezpieczeń.

Uzgodnienia zawierają również specjalistyczne zapasy antidotów i antybiotyków oraz rezerwy personelu w sytuacjach przepełnienia szpitali. Potrzebny jest szybki transport lotniczy i kołowy, aby przenieść personel i środki w ciągu

6 godzin.

Zasadnicze znaczenie (1) posiada standaryzacja szkolenia, nie tylko w zakresie służb mundurowych, ale w całej populacji społeczeństwa. Po 2001 roku, *American Medical Association* (AMA), łącznie z szeregiem ośrodków akademickich uruchomiła szereg standaryzowanych kursów multidyscyplinarnych obejmujących całość zagrożeń medycyny katastrof i terroryzmu – *Advanced Disaster Life Support*. W najbliższym dziesięcioleciu w USA zakłada się znajomość programu *Basic Disaster Life Support*, przez każdego studenta medycyny, paramedycy, pielęgniarki i innych członków zespołów ratowniczych.

Dodatkowo (2) do standaryzowanych szkoleń DLA, paramedycy oraz technicy medycyny ratunkowej, powinni być przeszkoleni w działaniach profilaktycznych do sytuacji zagrożeń epidemii ospy, dżumy a nawet grypy. Odpowiednio wcześniej winny być opracowane zasady szczepień i stosowania odpowiednich antybiotyków.

Ambulanse i EMDs (3) powinny być wyposażone w nowe skomputeryzowane technologie, zwiększające i przyspieszające wykrywanie i eliminowanie substancji toksycznych, chemicznych, chemicznych rozpylonych biotruć w systemach wentylacyjnych szczególnie istotne jest możliwość detekcji CO i promieniowania (Geiger). Dane medyczne (4) należy dokumentować elektronicznie i duplikować w odległych miejscach, na wypadek zniszczeń i przemieszczeń populacji. Do prowadzenia Intensywnej Terapii potrzebne (5) są nowe typy respiratorów zabezpieczające pacjentów przed możliwymi zanieczyszczeniami atmosferycznymi. Należy przygotować i zabezpieczyć w ambulansach (6) środki zastępcze krwi o zdolności transportowej tlenu, gotowe do użycia w masowych urazach. Niektóre produkty z tej grupy znajdują się ciągle we wczesnych fazach badań, pozostałe bardziej zaawansowane mają zaletę możliwości przechowywania w normalnej temperaturze i upatruje się w nich standard do zastosowania w wydarzeniach krytycznych zarówno, okresie przedszpitalnym, ośrodkach politraumy, EMDs oraz ICU.

Wnioski

Spiralnie narasta ogólnoswiatowe zagrożenie coraz częstszych katastrof skutkujących masowymi ofiarami, nie tylko w zakresie ostrych urazów i zachorowań, ale również w następstwie poważnych aspektach psychologicznych dotyczących zdrowia publicznego. Aktualne katastrofy wykazują charakter wielonarodowy, nawet jeśli są ściśle zlokalizowane w jednym miejscu to wymagają międzynarodowej koordynacji w zakresie prewencji i łagodzenia skutków.

1. Najlepszym sposobem przygotowań do katastrofy to rozbudowa, modyfikacja a następnie zwiększenie istniejącej infrastruktury lokalnej i możliwość analizy symulacyjnej rozmaitych typów scenariuszy katastroficznych oraz dokonanie szeregu porozumień kooperacyjnych w ramach systemu, skutkujących w przyszłości.

2. Niezależnie od lokalnego bezpieczeństwa ICU i bloków operacyjnych, niezbędne są rozwiązania techniczne warunkujące prawidłowość systemów wentylacyjnych, zasilania wody i energii, szybkiego uruchomienia mechanizmów dekontaminacyjnych.

3. Zasadniczego znaczenia nabiera szkolenie multidyscyplinarne wraz z ćwiczeniami uwzględniającymi wielokierunkowy charakter zagrożeń.

Piśmiennictwo

1. **Alibek K, Handelman S.** Biohazard. Random House, Inc. New York 1999.
2. *Medycyna Ratunkowa i Katastrof.* (Red.) A. Zawadzki PZWL, Warszawa 2006.
3. **Sheridan RL.** The trauma handbook of The Massachusetts General Hospital. Lippincott & Wilkins. Philadelphia 2004.
4. **Rinnert KJ, Wigginton JG, Pepe PE.** Catastrophic Anachronisms: The Past, Present and Future of Disaster Medicine. 2006 Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine ed. J.-L. Vincent Springer Verlag Berlin Heidelberg New York 2006: 761-773.
5. **Briggs SM.** Wczesne postępowanie medyczne w katastrofach. PZWL Warszawa 2007.