



BIULETYN
Wydziału Farmaceutycznego
Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

Biul. Wydz. Farm. WUM, 2011, 2, 28-33
<http://biuletynfarmacji.wum.edu.pl/>

BIOTERRORYZM - ZAGROŻENIE, ZASADY POSTĘPOWANIA, REGULACJE PRAWNE

Katarzyna Czuba¹, Magdalena Mazurkiewicz¹, Kamil Kamiński¹, Filip Rózewski¹, Dorota Skrajnowska^{2*},
Andrzej Tokarz²

¹ Studenckie Koło Naukowe „Bromatos” przy Katedrze i Zakładzie Bromatologii WUM

² Katedra i Zakład Bromatologii, Wydział Farmaceutyczny, Warszawski Uniwersytet Medyczny, ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa

* autorka korespondująca: tel. +22 5720785, e-mail: dorota.skrajnowska@wum.edu.pl

Otrzymany 22.06.2011, zaakceptowany 01.09.2011, zamieszczony 19.09.2011

STRESZCZENIE

W pracy przedstawiono aktualne poglądy na zagrożenie terroryzmem z użyciem broni biologicznej. Bioterroryzm definiuje się jako celowe zanieczyszczenie (lub groźbę zanieczyszczenia) żywności i wody czynnikami biologicznymi, chemicznymi bądź radioaktywnymi mającymi wywołać śmierć lub chorobę u populacji cywilnej lub zakłócenia stabilności społecznej, ekonomicznej lub politycznej państwa. W prezentowanym opracowaniu chcielibyśmy zwrócić uwagę na zagrożenia wynikające z użycia broni biologicznej, przedstawić prawo międzynarodowe w tym zakresie oraz zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożeń bioterrorystycznych.

SŁOWA KLUCZOWE: bioterroryzm, broń biologiczna, zagrożenie

ABSTRACT

BIOTERRORISM - THREAT, PREVENTIVE ACTIONS, INTERNATIONAL LAW

In this article, the current views on terrorism employing biological weapons are presented. Bioterrorism is defined as intentional pollution (or threat of pollution) of food and water supplies with biological, chemical or radioactive agents, with the goal of causing death or illness in civilian populations, or of disrupting the social, economic or political stability of a country. In the present study, we wish to call attention to risks resulting from the use of biological weapons and to describe the relevant international law and operating procedures applicable to a bioterroristic acts.

KEYWORDS: bioterrorism, biological weapon, threat

1. Historia stosowania broni biologicznej

Bioterroryzm definiuje się jako celowe zanieczyszczenie (lub groźbę zanieczyszczenia) żywności i wody czynnikami biologicznymi, chemicznymi bądź radioaktywnymi mającymi wywołać śmierć lub chorobę u populacji cywilnej lub zakłócenia stabilności społecznej, ekonomicznej lub politycznej państwa [1,2]. Wzmianki o stosowaniu broni biologicznej sięgają czasów starożytnych. Znane są przykłady zatrucia strzał toksynami pochodzenia biologicznego oraz wykorzystywania jadowitych węży czy pszczoł podrzucanych nieprzyjaciółom. Z kolei Aleksander Macedoński, podczas wycofywania wojsk z pól bitewnych, pozostawiał zwłoki żołnierzy zmarłych na choroby zakaźne. W okresie wieków średnich najbardziej znany jest przykład użycia broni biologicznej przez Tatarów, w czasie oblężenia twierdzy Kaffa w 1346 r., kiedy to katapultowano na teren twierdzy ciała zmarłych na dżumę. Nieco później w 1495r w Neapolu, Hiszpanie skazili wino krwią trędowatych. Okres największego rozwoju broni biologicznej przypada na czas II Wojny Światowej (największymi jej producentami były: Japonia, Stany Zjednoczone, Wielka Brytania, ZSRR) i okres powojenny (przede wszystkim ZSRR). W czasie wojny z Chinami, Japończycy prowadzili w Mandżurii badania nad zastosowaniem laseczek węgla, pałeczek dżumy, przecinkowców cholery, pałeczek duru brzuszego oraz toksyny botulinowej [3]. Wielokrotnie użyto pałeczek dżumy w chińskich prowincjach [4]. Badania japońskie nie

były zjawiskiem odosobnionym; także państwa alianckie (USA, Kanada i Wielka Brytania) przygotowały bomby biologiczne z zarodnikami węgla na wypadek ewentualnego użycia broni biologicznej przez Niemcy i Japonię. Wraz z erą zimnej wojny zintensyfikowano badania nad biologicznymi środkami masowego rażenia. Działo się tak aż do 1969 roku, gdy posiadające różnorodny arsenał broni biologicznej Stany Zjednoczone wystąpiły z jednostronną, przelomową deklaracją o zniszczeniu posiadanego potencjału militarnego i zaprzestaniu dalszych badań. W ślad za USA poszły inne kraje [3]. Współcześnie do najbardziej znanych zamachów bioterrorystycznych lub ich prób należy skażenie przez przedstawicieli sekty Rajneeshee bakteriami *Salmonella Typhimurium* pojemników z sałatkami w czterech restauracjach w Dallas w stanie Oregon w 1984 roku. Zachorowało wówczas 751 osób, z których 45 wymagało hospitalizacji. Nikt nie zmarł, ale epidemia potwierdziła jak łatwo skażenie pożywienia może stać się zagrożeniem dla dużych grup ludności [5]. W roku 1995 technik laboratoryjny z Ohio posługując się sfałszowanym blankietem firmowym zamówił w firmie dostarczającej preparaty biomedyczne bakterie *Yersinia pestis*. Dzięki czujności personelu, szybko zawiadomiono FBI i zatrzymano tego człowieka, który okazał się członkiem organizacji rasistowskiej [6]. Sekta Aum Shinrikyo, która dokonała w 1995 roku zamachu sarinem w tokijskim metrze, próbowała również wykorzystać do celów terrorystycznych broń biologiczną. Od 1990

roku prowadzili oni badania laboratoryjne nad zastosowaniem jadu kietbasianego i laseczek węgliku, a nawet dokonali kilku nieudanych prób użycia tych środków w formie aerozolu. Przyczynami niepowodzeń były błędy techniczne oraz użycie niepatogennego szczepionkowego szczepu laseczek węgliku [6]. W 1992 roku członkowie tej sekty udali się do Zairu i usiłovali zdobyć wirus gorączki krwotocznej Ebola. W USA w grudniu 1998 roku nastąpiła seria fałszywych informacji o dokonaniu skażenia zarodnikami laseczek węgliku w różnych publicznych miejscach. W ciągu dwóch tygodni zanotowano 12 takich zdarzeń, a w ostatnim przypadku z tej serii, z dyskoteki na przedmieściu Los Angeles ewakuowano i poddano kilkugodzinnej kwarantannie 750 osób [6]. Kolejnym przykładem może być wypadek do którego doszło w 1979 roku w Swierdłowsku na terenie byłego ZSRR, gdzie odnotowano wybuch epidemii węgliku. Po 13 latach w 1992r, Borys Jelcyń poinformował, że źródłem skażenia środowiska było wojskowe laboratorium „opracowujące” środki biologiczne. Nie podano w jaki sposób rozprzestrzeniły się przetrwalniki węgliku. Odnotowano wówczas 96 zachorowań i 64 zgony. Wygaśnięcie tej epidemii stało się możliwe dzięki zaszczepieniu za pomocą żywej, bezotoczkowej szczepionki z form przetrwalnikowych (STI) aż 85% osób z narażonej, prawie sześciotysięcznej populacji. [7]. Pamiętne ataki terrorystyczne w USA, przeprowadzone w dniu 11 września 2001 roku uświadomiły ludzkości brutalność działań terrorystycznych. Wkrótce pojawiły się przesyłki z przetrwalnikami laseczek węgliku, co spowodowało zakażenie 22 osób (11 z płucną i 11 ze skórą postacią węgliku) [6]. Zmarło 5 osób z płucną postacią tej choroby, a ponad 32 tysiące zostały poddane profilaktycznej terapii ciprofloksacyną. Skutki likwidacji skażeń wymagały poniesienia ogromnych kosztów i wysiłku służb ratowniczych. Została również wywołana ogromna panika społeczna oraz uruchomiona lawina fałszywych alarmów o podejrzanych przesyłkach. Zjawiska takie miały miejsce także w innych krajach, nie wyłączając Polski. Opisane wydarzenia uprzytomniły opinii publicznej skalę zagrożenia i możliwych skutków użycia broni biologicznej w zamachach terrorystycznych, choć była to zaledwie namiastka możliwych następstw takich zdarzeń.

2. Zagrożenia płynące ze skażenia żywności

Należy podkreślić, że skażenie żywności stanowi potencjalnie łatwy cel o bardzo szerokim polu rażenia. Może ono stanowić większe zagrożenie niż broń atomowa, bowiem rozprzestrzenia się cicho i szybko. Spośród wielu czynników rażenia, za najbardziej niebezpieczne uważane są właśnie patogeny biologiczne (bakterie, wirusy oraz toksyny), ze względu na trudność w ich wykryciu oraz powodowanie w krótkim czasie licznych zachorowań i zgonów.

W ataku bioterrorystycznym zakażenie lub zanieczyszczenie żywności może przebiegać wielokierunkowo [8]:

- bezpośrednie skażenie konkretnego środka spożywczego
- wprowadzenie patogenów niszczących plony (głównie pszenicy, ryżu, kukurydzy i ziemniaków), oraz
- wprowadzenie patogenów wywołujących choroby zwierząt takie jak: pryszczycza, cholera świń, ptasia grypa czy zaraza bydłęca.

Terrorystyci wybierają żywność jako broń do ataku na człowieka, ponieważ powoduje ona ofiary o charakterze

przypadkowym, jak również wywołuje wśród ludzi panikę i utratę zaufania do producentów żywności oraz władz. Efektem działań bioterrorystycznych na sektor rolno - spożywczy może być zachwianie rynku żywnościowego i doprowadzenie do zaburzeń w systemie dystrybucji żywności oraz wywołanie zaburzeń ekonomicznych. Ponadto panuje ogólne przekonanie, że atak terrorystyczny przeprowadzony w sposób pośredni czyli przez tzw. sektor rolno - spożywczy, jest łagodniej odbierany przez społeczeństwo niż atak przeprowadzony bezpośrednio na ludzi.

3. Zagrożenia płynące ze skażenia wody

Woda przez swoją wszechobecność jest również potencjalnie łatwym celem dla działań terrorystycznych. Niebezpieczeństwo zakażenia niesie ze sobą każdy punkt uzdatniania, od źródła wody przez rury kanalizacyjne i tzw. miejsce „obróbki”, do punktów butelkowania. Dokładają się wszelkich starań, aby stworzyć standardy, które pozwolą na zabezpieczenie przed zatruciem wody pitnej. Powstały odpowiednie protokoły, takie jak „Akt bezpieczeństwa wody pitnej” w USA, „Europejski standard ds. wody pitnej” w UE oraz wytyczne WHO dla całego świata [5,9]. Niestety nawet one nie są w stanie zapewnić całkowitej ochrony. Istotną, a często zaniedbywaną i lekceważoną metodą prewencji lub wczesnego wykrywania, jest częste raportowanie bazujące na diagnozach pojedynczych przypadków zatruc. Organizacje zajmujące się ustalaniem ognisk epidemii to ogólnosiwiatowy FOODNET i europejski EURONET. Każde źródło wody pitnej oraz niezdatnej do picia powinno zostać zidentyfikowane i oznakowane. Dodatkowo należy prowadzić systematyczne badania parametrów wody, takich jak: pH, przewodność, zapach, wygląd, czy zawartość drobnoustrojów [5, 9, 10]. Zanieczyszczenia wody mogą dotyczyć skażenia biologicznego (bakterie, wirusy, grzyby, toksyny) bądź skażenia chemicznego (oleje, benzyna, sole metali ciężkich, węglowodory aromatyczne, inne). W zależności od rodzaju skażenia stosuje się odpowiednie testy diagnostyczne. Do technik pozwalających wykryć czynniki biologiczne zalicza się technikę luminometryczną, wykrywająca zawartość ATP w żywych komórkach, system PROFILE pozwala na odróżnienie komórek eukariotycznych od prokariotycznych, oraz przetrwalników bakteryjnych [10]. Klasyczne metody identyfikacji czynników biologicznych, (testy immunochromatograficzne) zastępuje się technikami szybszymi i bardziej czułymi, należą do nich tzw. technologie biosensorowe. Oparty na tej technologii system Analyte 2000 odznacza się czułością od 3 - 30 bakterii/ml, a czas analizy wynosi 20 minut [10]. Unowocześniona wersja to RAPTOR. Przełomem w detekcji skażeń biologicznych okazało się wprowadzenie badań genetycznych. Powstał połowy zautomatyzowany system RAPID, oparty na technice PCR, pozwalającej na selektywną amplifikację wybranych fragmentów DNA. W próbkach środowiskowych często występują inhibitory reakcji PCR, dlatego lepsze wyniki identyfikacji uzyskuje się przy użyciu metody Nested PCR, przy której stosuje się dwie pary startów zewnętrznych i wewnętrznych. Produkty powstałe w fazie pierwszej (preegzystujące produkty amplifikacji) stają się matrycą dla wewnętrznej pary primerów, co istotnie poprawia czułość reakcji [10]. Rozwinięciem tej metody jest PCR-ELISA, będąca połączeniem Nested PCR i techniki ELISA (czułość wzrasta od 10 do 100 razy). Warto również

wspomnieć o nowoczesnych metodach identyfikacji opartych na spektrometrii masowej, umożliwiających identyfikację bakterii a także wykazanie różnic międzyszczepowych. Z kolei technika PGCIMS (pyrolysis-gas chromatography-ion mobility spectrometry) umożliwia identyfikację chemiczno - biologiczną, np. wykrywanie kwasu pikolinowego *Bacillus anthracis* [10].

4. Zakaz stosowania broni biologicznej w prawie międzynarodowym

Mając na uwadze fakt, że jedyną skuteczną formą ochrony przed bronią biologiczną jest zapobieganie jej produkcji i magazynowaniu, konieczne było przyjęcie odpowiednich umów międzynarodowych dotyczących zakazu stosowania broni biologicznej [3,11].

Istnieją dwie umowy międzynarodowe: **Protokół Genewski** z 17 czerwca 1925 roku oraz **Konwencja** z 10 kwietnia 1972 roku o zakazie prowadzenia badań, produkcji i gromadzenia zapasów broni biologicznej i toksycznej oraz o ich zniszczeniu (dalej jako: Konwencja o zakazie broni biologicznej - BTWC).

Protokół Genewski do 1970 r. został podpisany przez 34 państwa. Potem dołączyło się jeszcze kilka państw, lecz bez ratyfikacji. Polska ratyfikowała go 4 lutego 1929 (Dz. U. nr 28 poz. 279 i 280). Protokół Genewski zakazuje stosowania w konfliktach zbrojnych wszelkich bakteriologicznych środków wojennych. Zakaz wyrażony w Protokole ma obecnie charakter powszechnie obowiązującej normy prawa międzynarodowego, co potwierdziły liczne rezolucje Zgromadzenia ONZ. Jednak zakaz ten dotyczy użycia broni bakteriologicznej w czasie wojny, nie obejmuje natomiast działań poprzedzających jej przygotowanie, czyli prowadzenia nad nią badań, produkcji i gromadzenia. Mając to na uwadze nieodzowne stało się przyjęcie umowy bardziej rozbudowanej, dotyczącej także okresu pokoju.

Umową tą jest Konwencja BTWC (obecnie konwencja wiąże 155 państw) określana jako „kamień milowy w wysiłkach mających na celu zapobieganie używaniu czynników biologicznych lub toksyn jako broni”. Konwencja wprowadziła bezwzględny zakaz prowadzenia badań, produkowania, gromadzenia, nabywania w jakikolwiek inny sposób oraz przechowywania wszelkiej broni biologicznej, która ma służyć celom innym niż cele profilaktyczne, ochronne lub inne cele pokojowe (art. I BTWC). Dotyczy to także broni, która mogłaby być produkowana z zastosowaniem metod inżynierii genetycznej oraz innych osiągnięć nowoczesnej biotechnologii. Wprowadzone zostało pojęcie tzw. czarnej biotechnologii. Jest to określenie biotechnologii w kontekście zagrożeń, jakie stanowią wojna biologiczna i bioterroryzm tj. wykorzystanie nowoczesnej biotechnologii w celu wyrządzenia szkód ludności, zwierzętom i roślinom.

Do kontroli czarnej biotechnologii i przestrzegania zakazu stosowania broni biologicznej służą również działania podejmowane na podstawie innych umów międzynarodowych, przykładem może być tzw. Grupa Australijska (GA) [12,13]. W ramach GA, aktualnie współpracuje ze sobą 41 państw (w tym Polska) oraz Komisja Europejska. Wszystkie państwa członkowskie GA są jednocześnie stronami BTWC. Celem Grupy Australijskiej jest ograniczanie groźby rozprzestrzeniania broni biologicznej oraz chemicznej poprzez koordynację polityk eksportowych jej członków. Mają temu służyć wspólne listy kontrolne (common

control lists). Są to specjalnie ustalone przez Grupę wykazy towarów i technologii, które z uwagi na możliwość ich wykorzystania do produkcji broni biologicznej lub chemicznej są przez członków Grupy poddawane szczególnej kontroli eksportowej. Wśród widniejących na listach Grupy Australijskiej czynników biologicznych, znalazły się również organizmy genetycznie zmodyfikowane (GMO). Ujęte zostały tam GMO, które zawierają sekwencje kwasów nukleinowych wpływające na właściwości niebezpiecznych patogenów lub kodujące niebezpieczne toksyny. Obrót nimi ma podlegać dodatkowym ograniczeniom (np. konieczność uzyskania specjalnego pozwolenia eksportowego). Implementacji artykułu X BTWC sprzyja również działalność Międzynarodowego Centrum Inżynierii Genetycznej i Biotechnologii (ICGEB). Do celów Centrum należy wspieranie przejrzystości, wymiany informacji oraz współpracy międzynarodowej w obszarze pokojowych zastosowań inżynierii genetycznej i biotechnologii [12,13].

BTWC a Protokół Kartageński o Bezpieczeństwie Biologicznym (CPB)

Pierwszą umową międzynarodową bezpośrednio i w całości poświęconą ochronie środowiska oraz zdrowia ludzkiego przed potencjalnymi zagrożeniami związanymi z wykorzystywaniem nowoczesnej biotechnologii jest Protokół Kartageński o Bezpieczeństwie Biologicznym (dalej: CPB) [14]. Protokołem Kartageńskim zostały objęte żywe zmodyfikowane organizmy, będące wynikiem nowoczesnej biotechnologii (living modified organisms resulting from modern biotechnology - dalej: LMO). Należą do nich również organizmy wyposażone w cechy zagrażające zdrowiu ludzi, zwierząt lub roślin i nadające się do wykorzystania w charakterze broni biologicznej. Zakresy pojęć żywy zmodyfikowany organizm, o którym mowa w CPB, oraz środek biologiczny i mikrobiologiczny, o którym mowa w BTWC, mogą się krzyżować. Niektóre spośród LMO mogą zostać uznane za środek biologiczny objęty zakazem wyrażonym w BTWC. Zakaz ten odnosi się bowiem do wszystkich biologicznych środków bojowych, bez względu na metodę ich produkcji, zarówno konwencjonalnych (niemodyfikowanych genetycznie), jak również tych wyprodukowanych z wykorzystaniem metod nowoczesnej biotechnologii. CPB jest jedną z najważniejszych umów międzynarodowych w dziedzinie ochrony środowiska. BTWC natomiast ma na celu wyeliminowanie broni biologicznej, a więc groźby użycia środków biologicznych i mikrobiologicznych oraz toksyn przeciwko ludziom, zwierzętom lub roślinom.

5. Podział zagrożeń biologicznych

Amerykańskie Centrum Kontroli i Prewencji Chorób (Center for Disease Control and Prevention - CDC) podzieliło zagrożenia biologiczne, które mogą zostać wykorzystane przez terrorystów, na trzy grupy: A, B, C [3,6].

Grupa A: najgroźniejsze czynniki patogenne, charakteryzujące się wysoką zachorowalnością, śmiertelnością oraz szybkim rozprzestrzenianiem, takie jak: wirus ospy prawdziwej (*Variola virus*), wąglik (*Bacillus anthracis*), dżuma (*Yersinia pestis*), tularemia (*Francisella tularensis*), botulizm (toksyna *Clostridium botulinum*), wirusy gorączki krwotocznej - filowirusy (np. *Ebola*, *Marburg*) oraz arenawirusy (np. *Lassa*, *Machupo*).

Grupa B: czynniki powodujące umiarkowaną zachorowalność, śmiertelność i tempo rozprzestrzeniania. Zalicza się do nich niektóre czynniki wywołujące choroby zwierząt (gorączka Q - *Coxiella burnetii*, brucelloza - *Brucella*, nosaczica - *Burkholderia pseudomallei*, papuzica - *Chlamydia psittaci*), choroby wywołane przez patogeny żywnościowe (salmonellozy - *Salmonella*, czerwonka - *Shigella dysenteriae*, biegunki krwotoczne - *E. coli*, cholera - *Vibrio cholerae*, toksyna Epsilon - *Clostridium perfringens*), enterotoksyna gronkowcowa B - *Staphylococcus aureus*, wirusy zapalenia mózgu (końskiego, wenezuelskiego, wschodnio i zachodnioamerykańskiego zapalenia mózgu) oraz toksyna rycynowa (*Ricinus communis*).

Grupa C: patogeny, które w przyszłości mogą być obiektem badań inżynierii genetycznej w kierunku łatwej produkcji i szybkiego rozprzestrzeniania, przy dużej zachorowalności i śmiertelności (np. wirus *Nipah* i *hantawirus*).

Grupa D: czasem dodatkowo wymienia się tę grupę, na którą składają się patogeny, które prawdopodobnie nigdy nie zostaną wykorzystane jako broń biologiczna (np. wirus grypy - łatwy do rozpoznania przez epidemiczne występowanie, wirus HIV - przez długi okres utajenia).

Poniżej w Tabeli 1 przedstawiono „przydatność” niektórych patogenów biologicznych z punktu widzenia bioterrorystów.

Tabela 1. Potencjalne patogeny - ich wady i zalety w ataku terrorystycznym [15,16].

Patogen	Zalety	Wady
Patogeny replikowane		
Laseczka wąglika	Duża zakaźność i śmiertelność	Umiarkowana transmisja wśród ludzi
Pączka dżumy	Duża zakaźność i śmiertelność w postaci płucnej, możliwy skryty rozsiew zakażonych pcheł	Niepełna wrażliwość populacji na bakterię
Pączka tularemii	Wyjątkowo duża zakaźność, trudna diagnostyka	Stosunkowo mała śmiertelność
Pączki <i>Salmonella</i>	Łatwość dystrybucji i niskie koszty pozyskania patogenu	Mała śmiertelność, łatwa identyfikacja patogenu
Filowirusy (wirusowe gorączki krwotocznej)	Duża śmiertelność i dynamika epidemii (wyjątkowa zaraźliwość)	Trudności w uzyskaniu wirusa
Wirus ospy prawdziwej	Obecnie duża śmiertelność, wysoka zakaźność i zaraźliwość	Trudności w uzyskaniu wirusa, specyficzny wygląd chorych
Patogeny niereplikowane		
Rycyna	Dość duża śmiertelność, możliwość masowej produkcji (jest pozostałością po produkcji paliwa roślinnego)	Konieczność uzyskania dużych stężeń aerozolowych, umiarkowana toksyczność
Botulina	Duże zapasy na świecie, bardzo wysoka toksyczność	Dość charakterystyczne objawy

6. Charakterystyczne cechy ataku bioterrorystycznego

Wystąpienie ataku bronią biologiczną można podejrzewać w wypadku:

- zaistnienia wielu zgonów i zachorowań w zbliżonym czasie o podobnych objawach, a nieznannej etiologii,
- występowania chorób niezwykle rzadkich lub całkowicie eradykowanych,
- słabej odpowiedzi lub braku odpowiedzi na rutynowe postępowanie medyczne wobec występujących chorób (ciężki przebieg chorób),
- wystąpienia chorób o nietypowych cechach lub w szczepionej populacji (co wskazuje na modyfikacje genetyczne),
- zaistnienia nawet pojedynczego przypadku choroby wywołanej egzotycznym czynnikiem u osoby, która w ostatnim czasie nie opuściła Polski,
- niewyjaśnionego wzrostu zachorowań na chorobę endemiczną,
- masowego pomoru zwierząt gospodarskich (np. bydła),
- pojawienia się dymu, mgły, kurzu po przelocie samolotu,
- nietypowego sposobu transmisji chorób (aerozol, żywność woda) [15-17].

7. Schemat postępowania w przypadku zagrożenia bioterroryzmem

W przypadku zagrożenia niebezpieczną chorobą zakaźną oraz bioterroryzmem należy postępować według niżej przedstawionego schematu [15-17].

I. Zgłoszenia przypadku zachorowania lub podejrzenia o zachorowanie dokonują:

- lekarz pierwszego kontaktu; lekarz pogotowia ratunkowego; lekarz w szpitalu.

II. Lekarz podejrzewający zakażenie niebezpieczną chorobą zakaźną, powiadamia telefonicznie:

- Powiatowego Inspektora Sanitarnego (PIS).

PIS powiadamia telefonicznie:

- Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego (WIS)
- Powiatowe Centrum Zarządzania Kryzysowego
- Policję i Państwową Straż Pożarną (PSP)
- oraz dyrektora właściwego terenowo szpitala.

Wojewódzki Inspektor Sanitarny (WIS) powiadamia:

- Głównego Inspektora Sanitarnego (GIS)
- Centrum Zarządzania Kryzysowego Wojewody
- Komendę Wojewódzką Policji i PSP.

Centrum Zarządzania Kryzysowego Wojewody powiadamia:

- Krajowe Centrum Koordynacji Ratownictwa i Ochrony Ludności.

Główny Inspektor Sanitarny (GIS) powiadamia:

- Ministra Zdrowia oraz Państwowy Zakład Higieny lub inny instytut naukowo - badawczy.

Ministerstwo Zdrowia i Szef Obrony Cywilnej Kraju powiadamiają:

- Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji (MSWiA).

Z kolei MSWiA powiadamia:

- Komitet Rady Ministrów ds. Zarządzania w Sytuacjach Kryzysowych.

III. W przypadku otrzymania przesyłki niewiadomego pochodzenia lub budzącej podejrzenia z powodu: braku nadawcy, braku adresu nadawcy, ewentualnie gdy przesyłka pochodzi od nadawcy lub z miejsca, z którego się nie spodziewamy należy:

- 1) nie otwierać przesyłki,
- 2) umieścić przesyłkę w grubym worku plastikowym na śmieci, szczelnie zamknąć, zawiązać supeł i zakleić taśmą,
- 3) worek należy umieścić w drugim worku na śmieci, szczelnie zamknąć,
- 4) paczki nie należy przenosić - należy pozostawić ją na miejscu,
- 5) powiadomić lokalny posterunek policji (tel. 997; komórka 112; policja podejmie wszystkie niezbędne kroki w celu bezpiecznego przejęcia przesyłki).

IV. W przypadku, gdyby jednak podejrzana przesyłka została otwarta a zawartość jej była w formie stałej (pył, proszek, kawałki, blok, galaretka, pianka, szmatka itp.) lub płynnej, należy:

- 1) możliwie nie naruszać tej zawartości: nie rozsypywać, nie przenosić, nie dotykać, nie wąchać, nie robić przeciągów,
- 2) całą zawartość umieścić w worku plastikowym, zamknąć go i zakleić taśmą lub plastrami,
- 3) dokładnie umyć ręce,
- 4) zaklejony worek umieścić w drugim worku, zamknąć go i zakleić,
- 5) ponownie dokładnie umyć ręce,
- 6) bezzwłocznie zawiadomić policję.

Po wykonaniu tych czynności należy przestrzegać ściśle zaleceń kompetentnych służb sanitarno - epidemiologicznych.

8. Przeciwdziałanie i zapobieganie atakom bioterrorystycznym

Czy istnieje realne zagrożenie bioterroryzmem? Czy warto podejmować kroki z tym związane? Według ekspertów WHO organizacja terrorystyczna Al-Quaida może mieć dostęp do zarodników laseczki wąglika, jadu kielbasianego, pałeczek dżumy, a nawet wirusów ospy prawdziwej [6]. W czasach występowania tak wielu napięć, zwłaszcza w krajach arabskich, wydaje się, że narasta niebezpieczeństwo ataku biologicznego i możliwe stają się zmasowane i skuteczne ataki bioterrorystyczne. W wielu ośrodkach naukowych na całym świecie wykonywane są badania z udziałem niebezpiecznych bakterii i wirusów, w związku z tym nie sposób przewidzieć czasu i miejsca rozprzestrzeniania się broni biologicznej, ale należy mieć świadomość istniejącego zagrożenia i stworzyć skuteczny system będący swo-

istym parasolem ochronnym dla zminimalizowania skutków działania broni biologicznej [3,6]. W krajach o tzw. podwyższonym ryzyku ataku bioterrorystycznego, wykorzystuje się opracowaną w 2004 r. przez FDA (Food and Drug Administration) strategię postępowania w obliczu możliwego ataku bioterrorystycznego [2,6] oraz zalecenia WHO z 2008 r. opisujące dobre praktyki przeciwdziałania aktom terrorizmu żywnościowego [9]. Ich główne założenia to:

1. **Świadomość ryzyka**, czyli analizowanie danych i rozpowszechnianie wiedzy o potencjalnych zagrożeniach,
2. **Zapobieganie**, poprzez identyfikowanie konkretnych zagrożeń lub ataków z użyciem m.in. czynników biologicznych,
3. **Gotowość**, czyli rozbudowa i zwiększanie tzw. zasobów medycznych tj. leków, szczepionek, aparatury itp.,
4. **Reagowanie**, to znaczy umożliwienie szybkiej, skoordynowanej reakcji w przypadku ataku terrorystycznego,
5. **Leczenie**, a więc zapewnienie skutecznej opieki zdrowotnej dla poszkodowanych.

W polskim ustawodawstwie nie ma odrębnych aktów prawnych dotyczących przeciwdziałania bioterroryzmowi [2]. Laboratoria diagnostyczne dzielone są ze względu na bezpieczeństwo biologiczne na kolejne cztery grupy oznaczone skrótami BSL-1, BSL-2, BSL-3 i BSL-4. Bezpieczeństwo w laboratoriach oznaczonych skrótem BSL-1 jest na tyle małe, że nie można w nich diagnozować nawet materiałów zakażonych wirusem HIV - jest to dozwolone dopiero w laboratoriach o bezpieczeństwie na poziomie BSL-2. Laboratoria BSL-3 posiadają konstrukcję oraz procedury, które eliminują potencjalne ryzyko zakażenia personelu na skutek inhalacji patogenem. Można w nich prowadzić diagnostykę takich chorób, jak np. wirus Zachodniego Nilu, *Coxiella burnetti*, czy żółta febra. Nie można diagnozować materiałów potencjalnie skażonych wirusem Ebola, wirusem Marburg, a nawet wirusem ptasiej grypy H5N1. Diagnostyka tych patogenów możliwa jest w laboratoriach o kategorii bezpieczeństwa BSL-4. Cztery takie ośrodki znajdują się na terenie Niemiec (Berlin, Greifswald, Hamburg, Marburg), jedno w Czechach (miejscowość Těchonín przy granicy z Polską) i jedno w Mińsku na Białorusi. W Polsce istnieją dwa ośrodki naukowe specjalizujące się w wykrywaniu i oznaczaniu patogenów biologicznych, zwłaszcza nietypowych lub niezwykle niebezpiecznych o kategorii BSL-3. Jest to Ośrodek Diagnostyki i Zwalczania Zagrożeń Biologicznych Wojskowego Instytutu Higieny i Epidemiologii w Puławach i powstałe w 2010 r. referencyjne laboratorium wirusologiczne w wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Warszawie [2,17]. W Polsce nie istnieje laboratorium o kategorii bezpieczeństwa BSL-4. Planowane jest udoskonalenie ośrodka w Puławach, jednak ze względu na wysoki koszt sięgający 55 milionów złotych, nie stanie się to szybko. Ośrodki w Puławach i Warszawie prowadzą badania i ekspertyzy w zakresie:

- wykrywania i identyfikacji czynników biologicznych,
- aktywności środków hamujących wzrost bakterii,
- aktywności dezynfekcyjnych preparatów przeznaczonych dla celów obronnych,
- monitoringu zagrożeń biologicznych w środowisku (woda, gleba, powietrze itp.) [2].

9. Podsumowanie

Broń biologiczna jest jednym z najważniejszych zagrożeń nie tylko dla sił zbrojnych, lecz również dla ludności cywilnej, a jej użycie nawet w odległym państwie nie zabezpiecza przed możliwością „zawleczenia” choroby zakaźnej do innego kraju, czemu sprzyja masowe i szybkie przemieszczanie się ludzi. Ataki terrorystyczne z użyciem broni biologicznej mogą nastąpić poprzez rozpylenie aerozolu, skażenie żywności i ujęć wody oraz metodami niekonwencjonalnymi (np. w przesyłkach, poprzez skażenie przedmiotów użytku itp.). Obiektami takich ataków - zwłaszcza aerozolowych - są przede wszystkim miejsca, w których gromadzi się ludność (stacje metra, dworce kolejowe, porty lotnicze, centra handlowe). Wiedza na temat bioterroryzmu wśród społeczeństwa jest niewielka. Bardzo ważnym elementem zapobiegania i skutecznego przeciwdziałania skutkom biologicznych środków rażenia jest posiadanie sprawnego i zintegrowanego systemu nadzoru epidemiologicznego oraz sieci wyspecjalizowanych akredytowanych laboratoriów mikrobiologicznych zdolnych do szybkiej diagnostyki. Bardzo ważne jest odpowiednie wykształcenie i wyposażenie personelu służb ratowniczych i służby zdrowia działających według opracowanych procedur. Niezbędny jest też transport sanitarny, baza szpitalna, zapasy antybiotyków, szczepionek, środków odkażających, a także odpowiednio działające centra zarządzające na szczeblach wojewódzkim i centralnym. Ponadto, konieczne są obowiązkowe szkolenia z analizy i oceny zagrożeń dla pracowników zakładów produkcji i obrotu pożywieniem. Ważne, aby w pierwszej kolejności to pracownicy umieli rozpoznawać niepokojące zdarzenia, które mogą być tragiczne w skutkach [6,16].

Choć wydaje się, że aktualnie nie ma możliwości całkowitej skutecznej obrony przed następstwami użycia broni biologicznej, to jednak konieczne jest opracowanie procedur efektywnego likwidowania jej skutków. Broń biologiczna jest bardzo atrakcyjna dla terrorystów, gdyż jest dość tania w produkcji i transporcie, niewidoczna w czasie ataku, trudna do szybkiej identyfikacji. Współcześni terroryści mogą działać bardzo globalnie, co zdaniem niektórych ekspertów jest w stanie zagrozić przetrwaniu naszej cywilizacji.

10. Wykaz skrótów

FBI	- Federal Bureau of Investigation
UE	- Unia Europejska
WHO	- World Health Organization
ATP	- kwas adenosynotrifosforowy
BTWC	- The Biological and Toxin Weapons Convention
ONZ	- Organizacja Narodów Zjednoczonych
GA	- Grupa Australijska
GMO	- Genetically Modified Organisms
ICGEB	- International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology
CPB	- The Cartagena Protocol on Biosafety
LMO	- Living Modified Organism
CDC	- Center for Disease Control and Prevention

HIV	- Human immunodeficiency virus
PIS	- Powiatowy Inspektor Sanitarny
WIS	- Wojewódzki Inspektor Sanitarny
PSP	- Państwowa Straż Pożarna
GIS	- Główny Inspektor Sanitarny
MSWiA	- Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji
FDA	- Food and Drug Administration
BSL-1;2;3;4	- Biosafety Level 1;2;3;4
PCR	- Polymerase chain reaction
PGCIMS	- Pyrolysis-gas chromatography-ion mobility spectrometry
ELISA	- Enzyme-linked immunosorbent assay

11. Bibliografia

1. U.S. CDC: 2008. Emergency Preparedness and Response. U.S. Centers for Disease Control and Prevention (<http://emergency.cdc.gov/agent/agentlist-category.asp>).
2. Dziwołak W.: Terroryzm żywnościowy - czynniki zagrożenia. *Przemysł Spożywczy* 2009; 63:43-45.
3. Puzanowska B., Czauż-Andrzejuk A.: Bioterroryzm. *Przegląd Epidemiologiczny*, 2001; 55: 379-386.
4. Harris S.H.: *Factories of Death: Japan's Secret Biological Warfare, 1932-34, and the American Cover up*. New York, NY: Routledge 1994; 59:68-8.
5. Khan A.S., Swerdlow D. L., and Juranek D. D.: Precautions against biological and chemical terrorism directed at food and water supplies. *Public Health Rep.* 2001; Jan-Feb; 116 (1): 3-14.
6. Chomiczewski K.: Zagrożenie bioterroryzmem. *Przegląd Epidemiologiczny*, 2003; 57:349-53.
7. Meselson M., Guillemin J., Huhg-Jones M., i in. *The Sverdlovsk anthrax outbreak of 1979*; *Science*, 1994, 266:1202-8.
8. Jakość i bezpieczeństwo żywności wyzwaniem XXI wieku. Materiały z konferencji zorganizowanej przez Komisję Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz Komisję Obrony Narodowej i Bezpieczeństwa Publicznego pod patronatem Marszałka Senatu RP prof. Longina Pastusiaka w dniu 25 lutego 2003 r. Dział Wydawniczy Kancelarii Senatu Warszawa, 2003 r. (<http://www.senat.gov.pl/k5/agenda/seminar/a/050315.pdf>)
9. Dziwołak W.: Terroryzm żywnościowy - wytyczne WHO. *Przemysł Spożywczy* 2009; 63: 51-54.
10. Bartoszcze M.: Metody wykrywania zagrożeń bronią biologiczną. *Przegląd Epidemiologiczny* 2003; 57: 369-376
11. Kaczmarski M.: Problematyka zbrojeń i rozbrojenia. W: Ryszard Zięba: *Bezpieczeństwo międzynarodowe po zimnej wojnie*. Wyd. 1. Warszawa: Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, 2008, str. 536-537.
12. Australia Group Common Control Lists: List of Biological Agents for Export Control, (www.australiagroup.net).
13. Talić M.: Czarna biotechnologia. Prawo międzynarodowe wobec zagrożeń związanych z jej rozwojem. *Prawo i Środowisko*. 2007; 2: 1-11.
14. Protokół Kartageński o Bezpieczeństwie Biologicznym do Konwencji o Różnorodności Biologicznej. Dz. U. z 2004 r., Nr 216, poz. 2201 lub na str. www.biodiv.org/biosafety.
15. Chomiczewski K., Kocik J., Szkoła M.T.: *Bioterroryzm. Zasady postępowania lekarskiego*, Warszawa, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2002.
16. Zieliński K., Brocki M., Janiak M., Wiśniewski A.: *Patologia obrażeń i schorzeń wywołanych współczesną bronią w działaniach wojennych i terrorystycznych*, wydawnictwo MON, Warszawa, 2010
17. Chomiczewski K.: Zabezpieczenie Polski przed atakami terrorystycznymi. *Przegląd Epidemiologiczny*. 2003; 57: 363-368.