

From ethics to tactics:
about bioterrorism from a
veterinarian's point of view

Lakner Zoltán^{1*}
Szendrő Éva¹
Kasza Gyula¹
Hajtós István²
Ózsvári László³

Z. Lakner^{1*}
É. Szendrő¹
Gy. Kasza¹
I. Hajtós²
L. Ózsvári³

1. Corvinus Egyetem Élelmiszer-ipari
Gazdaságtan Tanszék
H-1118 Budapest, Villányi út 29-43.

* e-mail: zoltan.lakner@uni-corvinus.hu

2. Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei
Kormányhivatal, Miskolc

3. SZIE ÁOTK Állat-egészségügyi
Igazgatástani és
Agrár-gazdaságtani Tanszék

Az etikától a taktikáig: a bioterroriz- musról állatorvosi nézőpontból

JÁRVÁNYTAN

ÖSSZEFOGLALÁS

A társadalmi-gazdasági konfliktusok éleződése és a globalizáció hatásai következtében térben és időben is egyre közelebb kerül a bioterror-támadások veszélye hazánkhoz. Az élelmiszerlánc mint a társadalom működése szempontjából nélkülözhetetlenül fontos, kritikus infrastruktúra különösen sérülékeny, ezért az állatorvosoknak megkülönböztetett szerepük és felelősségük van az esetleges támadásokra történő felkészülésben és azok hatásainak csökkentésében. A terrorveszély fokozódásának hatására a kutatás és publikálás eddigi gyakorlata is átalakulhat: a hagyományos, a kutatók szabadságára és autonómiájára vonatkozó paradigmákat módosíthatják a hosszú távú, közösségi biztonságot szolgáló korlátozások. Szakmai konszenzust, a biztonságot szolgáló különböző hivatásrendek komplex együttműködését feltételezi annak eldöntése, hogy az élelmiszerlánc mely elemei igényelnek megkülönböztetett védelmet, és hogy az esetleges bioterror-támadást követően milyen lépéssorozatok vezethetnek el a veszteségeket/károkat minimalizáló megoldások felé.

SUMMARY

Threat of bioterrorism is becoming a near future threat in space and time. This is an unavoidable consequence of increasing socio-economic tension and globalisation. Food chain, as a critical infrastructure, is vulnerable, that is why veterinarians have an especially high responsibility in preparation of the society to the bioterror attacks and in realisation of measures to minimise the consequences of these terrorist acts. Increasing probability of use of biological agents as weapons in hand of terrorists induces considerable changes in traditional principle and practice of scientific research and publication: the centuries old paradigm of academic freedom may be subordinated to the long-run demand of communities' security. There is a high demand for discussion, as well as harmonised principles and actions of different professions how to identify the most vulnerable parts of food chain, and what kind of measures are necessary to minimise the losses and damages in case of a possible terrorist attack.

A bioterrorizmus nem új fogalom: gyökerei a régmúltba nyúlnak vissza, de a technológiai fejlődés miatt számos szempontból új jelenséggel szembesülnek a modern társadalmak (26). A jelen áttekintés célja annak feltárása, hogy a bioterrorizmus megjelenése milyen új követelményeket támaszt az állatorvosok munkájával szemben, az élelmiszer-ellátást fenyegető terrortámadások veszélye hogyan alakítja át a tudományos kutatás és közlés gyakorlatát, milyen új etikai, szervezési és szabályozási kérdéseket vet fel a bioterror-támadások elleni védekezés az esetleges terrortámadások hatásainak minimalizálása érdekében.

ÁLLATORVOSOK SZEREPE A BIOTERROR-TÁMADÁS ELLENI VÉDEKEZÉSBEN

Az állatorvosok munkája nagyon sok szállal kapcsolódik a bioterror elleni védekezéshez

Az állatorvosok munkája nagyon sok szállal kapcsolódik a bioterror elleni védekezéshez (39):

- az állatorvos-tudomány területén végzett kutatómunka során az egyes potenciális biológiai harcanyagok elleni optimális védekezés eszközeinek kidolgozása;
- az állatorvos kutatók speciális ismereteik, az összehasonlító biológia, a kóroktan és a diagnosztika területén szerzett tapasztalataik, komplex látásmódjuk alapján nemcsak a terrorelhárító operatív törzseknek lehetnek nélkülözhetetlen tagjai, hanem a multidiszciplináris kutatócsoportok vezetőiként is fontos szerepet kell játszaniuk a védekezés tudományos alapjainak kidolgozásában. Reális esélye van annak, hogy a bioterror-támadást olyan kórokozókkal hajtják végre, amelyek az adott földrajzi területen alig ismertek. Ebből adódóan kiemelkedően fontos lehet a vadállomány és az egzotikus állatok (pl. állatkertek) állat-egészségügyi ellátásával foglalkozó állatorvosok szerepe;
- a mezőgazdasági termelőüzemek felkészítése egy esetleges terrortámadás elleni védekezésre;
- a bioterror-támadásra történő felkészülés és hatásainak csökkentése időszakában folyamatos kapcsolattartás a lakossággal. Ez azért kiemelten fontos, mert az állatorvosok hétköznapi munkájuk során is folyamatosan kommunikálnak a lakosság legkülönbözőbb rétegeivel, ezért – tudatosan vagy kevésbé tudatosan, de – pótolhatatlan értékű ismeretterjesztő tapasztalattal is rendelkeznek;
- az állatorvosok nagyon sok olyan betegséggel találkoznak, amelyek az esetleges bioterror-támadás eszközei lehetnek, ugyanakkor a humán orvosok meghatározó többsége számára ismeretlenek (pl. lépfene, tularaemia, tetanusz). Amerikai felmérések szerint az Amerikai Egyesült Államokban működő állatorvosi diagnosztikai laboratóriumok 97%-a képes a *Bacillus anthracis*, 100%-a a *Francisella tularensis*, 90%-a a *Yersinia pestis* és 61%-a a *Clostridium botulinum* kimutatására (2). Ezért az állatorvosi laboratóriumok hálózata alapvetően fontos lehet a bioterror-támadások korai felismerésében.

AZ ÉLELMISZERLÁNC MINT A KRITIKUS INFRASTRUKTÚRA ELEME

A társadalmi, gazdasági lét szempontjából kiemelkedő jelentőségű infrastrukturális elemek (hidak, ivóvízbázisok) kiemelt védelme a váratlan, erőszakos akciók (pl. diverziós műveletek) ellen évezredek óta részét képezi a védelmi tervező-

Az élelmiszerlánc is a kritikus infrastruktúra része, annak védelme elsődleges fontosságú

munkának, de ezen infrastrukturális elemek komplex, rendszerszemléletű azonosítására és védelmének megszervezésére csak a 20. század utolsó évtizedeiben került sor. A fogalom először az Amerikai Egyesült Államok jogalkotásában jelent meg. Az USA-ban első alkalommal az 1998-ban kiadott elnöki rendelet szabályozta a kritikus infrastruktúra védelmével kapcsolatos intézkedéseket, ez a dokumentum azonban még viszonylag szűken értelmezte a kritikus infrastruktúrát: a közlekedést, a hírközlést, a kommunikációt, a közműveket és az energiaellátást, valamint a beavatkozó szerveket (tűzoltóság, mentőszolgálatok) sorolva ide. A terror elleni harc jogi kereteit lefektető, 2001-es, majd 2005-ben módosított törvény (Patriot Act) szerint kritikus infrastruktúrának tekintendő mindazon „fizikai vagy virtuális rendszer vagy eszköz, amely annyira létfontosságú az Egyesült Államok számára, hogy működésképtelenné válása vagy megsemmisülése végzetes hatással lehet a közbiztonságra, a nemzetgazdaság biztonságára, a lakosság egészségére vagy biztonságára, vagy az előbbiek bármilyen kombinációjára” (10). A kritikus infrastruktúra védelméről szóló 2003-as elnöki rendelet már az élelmiszerláncot is a kritikus infrastruktúra részének tekintette, és meghatározta a Mezőgazdasági Minisztérium (USDA) feladatkörét a veszélyhelyzetek megelőzésében és kezelésében.

Az idézett rendelet alapján intenzív munka kezdődött a kritikus infrastruktúra elemeinek azonosítására. Nyilvánvalóvá vált, hogy a kritikus infrastruktúrába tartozó intézmények/rendezvények meghatározása értelemszerűen rendkívül nehéz. A probléma bonyolultságát jól mutatja, hogy az Egyesült Államokban több mint 77 ezer olyan egységet/rendezvényt azonosítottak, amelyek potenciális célpontjai lehetnek terrortámadásoknak. Közülük 7542 a mezőgazdaság és az élelmiszeripar területén működő vállalkozás volt, 17 327 pedig egyéb kereskedelmi egység. Összességében megállapítható, hogy az USA-ban azonosított összes kritikus infrastruktúraelem közel harmada kapcsolódott az élelmiszerláncához (29).

Az Európai Unió az európai biztonságra fenyegető egyik legjelentősebb veszélynek tekinti a bioterrorizmus jelenségét. A 2001-es támadásokat követően az EU már az év novemberében létrehozta az Egészségbiztonsági Bizottságot (Health Security Committee), amelynek célja a tagállamok közötti, bioterrorizmussal kapcsolatos információcsere előmozdítása. Ennek továbbfejlesztésére jött létre a biológiai és kémiai anyagokkal végrehajtott támadások elleni védekezést szolgáló Biochat-program, amelyet gyors riasztási rendszer (Ras Biochat) egészít ki. A bioterror-támadással sújtott országok részére a segítségnyújtást a Monitorozó és Információs Központ (MIC) hangolja össze. A MIC tevékenysége szorosan kapcsolódik a WHO/OIE Early Warning Response System (EWRS) hálózathoz, melynek feladata a járványos betegségek elleni küzdelem (7, 8).

Az Európai Bizottság 2004 októberében közleményt fogadott el „A létfontosságú infrastruktúrák védelme a terrorizmus elleni küzdelemben” címmel, amely javaslatokat tett arra vonatkozóan, hogyan lehetne az európai megelőzést, felkészültséget és reagálást javítani a kritikus infrastruktúrákat érintő terrortámadások tekintetében. 2005 novemberében a Bizottság zöld könyvben foglalta össze a kritikus infrastruktúrák védelmére vonatkozó európai programmal (EPCIP) kapcsolatos helyzetet és a tennivalókat, és céljának egy egységes európai kríziskezelési rendszer kialakítását tekintette, amiben a terrorveszélyt tartotta elsődlegesnek.

Az Európai Tanács 2008/114/EK számú irányelve 2008 decemberében lépett hatályba, ami egységes eljárást hozott létre az európai kritikus infrastruktúrák (ECI) azonosítására és kijelölésére, valamint védelmére és kimondta, hogy az európai létfontosságú rendszerelemek védelmének elsődleges és végső felelőssége a tagállamokat és az infrastruktúrák tulajdonosait/üzemeltetőit terheli. A tanácsi irányelv előírásainak való megfelelést a hazai jogrendben a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 2012. évi CLXVI. törvény és az annak végrehajtására született 65/2013. (III. 8.)

Az Európai Bizottság 2005 novemberében zöld könyvben foglalta össze a kritikus infrastruktúrák védelmére vonatkozó európai programmal (EPCIP) kapcsolatos helyzetet

Korm. rendelet biztosítja. Ez a két jogszabály egyértelműen rendelkezik az agrárgazdasághoz sorolt mezőgazdaság, élelmiszeripar és a kapcsolódó elosztó hálózatok, valamint az ivóvízellátó ágazatok valamelyikébe tartozó azon eszközök, létesítmények vagy rendszerelemek azonosításáról, kijelöléséről és hatósági besorolásáról a nemzeti és az európai kritikus infrastruktúrába, amelyek elengedhetetlenek a létfontosságú társadalmi feladatok ellátásához, és amelyeknek kiesése e feladatok folyamatos ellátásának hiánya miatt jelentős következményekkel járna nemzeti, ill. európai szinten.

A Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH) által 2013-ban kiadott, a 2013 és 2022 közötti időszakra vonatkozó magyarországi Élelmiszerlánc-biztonsági Stratégia céljai között is szerepel az ismeretlen veszélyek és elfogadhatatlan mértékű kockázatok kezelése között a kritikus infrastruktúrák védelme. A stratégia az élelmiszerlánc-terrorizmus elhárítására országos terv készítését javasolja, amely keretében olyan országos hatáskörű, gyors reagálású, tapasztalt egység felépítése szükséges, amely a rendkívüli események kezelését hatékonyan és megbízhatóan koordinálná. További tervezett stratégiai intézkedés a hatóság vezető munkatársainak válságkommunikációs képzésben történő részvételének érdekében, hogy válsághelyzetben pontos, hiteles és megalapozott tájékoztatást nyújtsanak tevékenységükről és az élelmiszerlánc-biztonsági helyzet alakulásáról a sajtó és a fogyasztók számára (41).

Suk és mtsai (38) részletesen elemezték a bioterror-támadások előkészítéséhez szükséges erőforrásigényt, és ennek alapján fenyegetési szinteket határoztak meg a lehetséges támadási módokra vonatkozóan. Ebből jól látható, hogy jelenleg még az élelmiszerlánc végső, fogyasztó közeli szakaszában van legnagyobb esélye a támadás megvalósításának, de a lehetséges módszerek köre folyamatosan bővül (1. táblázat).

BIOLÓGIAI KUTATÁS – TERRORFENYEGETÉS IDEJÉN

A bioterrorizmus fenyegetése új kihívások sokaságát támasztja a kutató-fejlesztő munkával szemben. Magyar szemszögből is tanulságos, hogy az Amerikai Nemzeti Kutatási Tanács négy alapvető kutatási irányt határozott meg a mezőgazdasági szektort érintő bioterrorizmus, vagyis az agroterrorizmus elleni védekezés területén (2, 26):

1. az agroterrorizmus potenciális elkövetői körének meghatározása a terrorcselekmények megelőzése és megakadályozása érdekében;
2. az agroterrorizmus veszélyének tudatosítása és a lehetséges védekezési módok feltárása;
3. a bioterrorizmus lélektani és társadalmi hatásainak elemzése, a különösen erős kockázatnak kitett társadalmi csoportok azonosítása, az érintett egyének, családok és közösségek támogatása;
4. az állat- és növényegészségüggyel kapcsolatos tájékoztató munka erősítése.

A bioterror-támadások esetleges hatásainak feltárása kiterjedt kísérleti háttérrel igényel. Míg a humán gyógyászatban még a ritkán előforduló betegségek esetén is van valamilyen esély a különböző gyógyszerek kísérleti kipróbálására, a bioterror ágensek sokszínűsége és a biotechnológia fejlődése miatt a bioterror elleni védekezés kialakítása egyre bonyolultabb.

A tudományos kutatás eredményei nemcsak az emberi haladást szolgálhatják, hanem potenciális veszélyforrások is lehetnek. Az etikai elvek gyakorlati jelentőségére jó példa THOMAS BUTLER, a Texasi Egyetem elismert professzorának esete: a kutató 2003-ban *Yersinia pestis* törzseket hozott be vizsgálatokra az USA-ba Tanzániából, mindenfajta egyeztetés vagy ellenőrzés nélkül (25).

A NÉBIH által 2013-ban kiadott élelmiszerlánc-biztonsági stratégia céljai között is szerepel az ismeretlen veszélyek és elfogadhatatlan mértékű kockázatok kezelése között a kritikus infrastruktúrák védelme

A bioterror-támadások esetleges hatásainak feltárása kiterjedt kísérleti háttérrel igényel

1. TÁBLÁZAT. A bioterror-támadások előkészítésére és megvalósítására alkalmas kutatási-fejlesztési irányok értékelése (38)**TABLE 1.** The evaluation of research and development efforts being eligible for preparation and implementation of bioterror attacks (38)

Kutatás-fejlesztési irány	Szakmai felkészültség igénye*	Tárgyi felkészültség igénye*	Fenyegetés szintje**
Fertőző biológiai ágensek bejuttatása az élelmiszer- vagy vízellátó rendszerekbe az ellátási lánc végső felhasználóhoz közeli szakaszában	3	3	9
Valamely biológiai ágens környezeti stabilitásának növelése mechanikai módszerekkel, pl. mikrokapszulázással	2	2	4
Antibiotikumoknak és antivirális szereknek ellenálló mikrobák fejlesztése	2	2	4
Biológiai ágensek termelése	2	2	4
Fertőző biológiai ágensek bejuttatása az élelmiszer- vagy vízellátó rendszerekbe az ellátási lánc első szakaszában	3	1	3
Fertőző biológiai ágensek kijuttatása aeroszollal	1	2	2
Vírusok mesterséges létrehozása	2	1	2
Vakcinázásnak ellenálló vírusok létrehozása	1	1	1
Biológiai ágensek virulenciájának fokozása	1	1	1
Biológiai ágensek átvitelének javítása	1	1	1
Biológiai ágensek fertőzőképességének javítása	1	1	1
Biológiai ágensek gazdaszervezet körének bővítése	1	1	1
Biológiai ágensek gazdaszervezet körének megváltoztatása	1	1	1
Nem fertőző biológiai ágens átalakítása fertőzővé	1	1	1
Virulencia növelése	1	1	1
Biológiai ágens immunrezisztenciájának növelése a gazdaszervezet immunrendszerével szemben	1	1	1
Gazdaszervezet génjének bejuttatása a fertőző ágensbe a gazdaszervezet immunrendszerének megtévesztése érdekében	1	1	1
Új, patogén ágensek létrehozása	1	1	1
A biológiai ágensek környezeti stabilitásának növelése genetikai módosítással	1	1	1
A diagnosztikai vagy kimutatási módszerek megtévesztése	1	1	1
Egyes testrészek specifikus támadása	1	1	1

* 1-től 3-ig terjedő skála: 1 = legnagyobb, 3 = legkisebb

** 1-től 9-ig terjedő skála (szakmai és tárgyi felkészültség igénye pontszámának szorzata): 1 = legkisebb, 9 = legnagyobb

SOMMERVILLE és ATLAS (37) etikai irányelveket (magatartási kódexet) dolgoztak ki az élettudományok területén dolgozó személyek és intézmények részére, alapvetően a „kettős hasznosíthatóságú” biotechnológiai kutatásban dolgozók részére, mivel úgy vélték, hogy az etikai elvek rögzítése egyrészt alkalmas viták generálására, a szakmai közvélemény figyelmének felhívására, másrészt a fiatal kutató generáció orientálására. Etikai irányelveik szerint:

- Minden személy és szervezet, aki/amely a biotechnológia területén tevékenykedik:
 - köteles úgy dolgozni, hogy felfedezései és tudása ne ártson;
 - utasítson vissza minden olyan kutatást, amelynek nyilvánvaló vagy erősen valószínűsíthető célja a bioterrorizmus vagy biológiai fegyverek kidolgozása;
 - tudatosan vagy hanyagságból ne vállaljon részt olyan fejlesztő, gyártó és beszerző tevékenységben, amikor a munkához felhasznált biológiai anyagok származása, az előállítás módja, az alkalmazott kórokozók, ill. toxinjaik típusa vagy mennyisége nem igazolható megelőző, terápiás vagy egyéb célokkal;
 - segítse elő az etikus és a társadalom számára hasznos haladást, fejlődést és tudományos ismereteket;
 - hívja fel a közvélemény és az arra illetékes szervek figyelmét azokra a tevékenységekre (ideértve az etikátlan kutatást is), amelyekről okkal feltételezhető, hogy elősegítik a bioterrorizmust és a biológiai hadviselést;
 - gondoskodjon arról, hogy a biológiai fegyverek gyártásának kiindulópontjával szolgáló kórokozókhoz csak olyan személyek jussanak, akikről nem feltételezhető, hogy azokat emberiségellenes célokra használják fel.
- Minden olyan esetben korlátozni kell a kettős hasznosítású információk vagy tudás terjesztését, ha feltételezhető, hogy az közvetlenül hozzájárulna a mikrobiológiai fegyverek vagy a bioterrorizmus fejlődéséhez.
- Folyamatosan ellenőrizni kell, hogy a kutatások haszna képes-e ellensúlyozni a jelentkező kockázatokat és károkat.
- Elemezni kell, hogy a kutatások során kellően megalapozott-e állatok vagy kísérleti személyek igénybevétele.
- El kell ismerni minden ember jogát arra, hogy lelkiismereti okokra hivatkozva következmények nélkül tagadhassa meg részvételét olyan kutatásokban melyek értékrendjével összeegyeztethetetlenek.
- A törvényeknek és jogszabályi előírásoknak megfelelően kell művelni a tudományt minden olyan esetben, ha ez nem ütközik etikátlanságba, előmozdítva azokat az erőfeszítéseket, amelyek a jogi szabályozás és az etikai elvek összehangolására irányulnak.
- Ezt a magatartási kódexet és az alapját képező etikai elveket hitelesen kell továbbadni mindazoknak, akik kapcsolatba kerülnek a tudomány művelésével. (37).

Minden olyan esetben korlátozni kell a kettős hasznosítású információ vagy tudás terjesztését, ha feltételezhető, hogy az közvetlenül hozzájárulna a mikrobiológiai fegyverek vagy a bioterrorizmus fejlődéséhez

A tudományos eredmények nyilvánosságra hozatalához kapcsolódó esetleges negatív következményekre a modern tudományban elsőként SZILÁRD LEÓ irányította rá a döntéshozók figyelmét az atomprogram megkezdésének idején (3). Hasonló dilemmákkal szembesülnek a biotechnológusok is. SELGELID szerint amerikai biológusok a kereskedelemben beszerezhető DNS-szakaszok és az interneten elérhető információ birtokában már képesek voltak poliovírus létrehozására (36). Kézenfekvő lehetőség volna az „érzékeny”, kettős hasznosításra alkalmas közlemények megjelentetésének adminisztratív korlátozása, ugyanakkor a tudományos közösség hagyományosan önmagáért való értéknek tekinti a tudomány művelését és a kutatási eredmények közzétételét (12, 24). Az igényes szakfolyóiratokban való megjelenés egyszerre biztosítja a tudományos kutatási eredmények közjavakká emelését és a tudományos közösség (közvetve pedig az adófizető állampolgárok) kontrolljának lehetőségét. A kérdés kezelése az eddigi gyakorlat

szerint úgy valósult meg, hogy az egyes folyóiratok szerkesztői kérték fel a bioterrorizmus szempontjából kiemelkedő jelentőségű tanulmányokat közlő kutatócsoportokat dolgozatuk visszavonására, vagy olyan mértékű módosítására, amelynek alapján a közölt információk nem elégségesek a biológiai fegyverek fejlesztéséhez. RATH szerint az EU már 2002 óta ellenőrzi az EU-hoz benyújtott kutatási javaslatokat annak alapján is, hogy azok nem szolgálhatják-e terrortámadások tudományos alapjainak kidolgozását (34).

A felsőoktatás erősödő nemzetközivé válása természetesen felveti azt a kérdést is, hogy a fejlett országokba tanulni érkező fiatalokat nem éppen ezen országok jól felszerelt, színvonalas képzése képezi-e ki terroristává? A kérdés megválaszolása természetesen rendkívül összetett. Mindenesetre tény, hogy számos fejlett ország, mindenekelőtt az USA és Nagy-Britannia egyre inkább szűkíti az oda felvett, harmadik világbeli hallgatók és doktoranduszok körét (1). Nyilvánvaló, hogy ezek a hallgatók növekvő számban jelennek meg a közép-és kelet-európai országok igényes, világszínvonalú intézményeiben – pl. a magyar állatorvosképzésben. Ez azonban az eddiginél nagyobb mértékben teheti indokolttá a körükben végzett biztonsági vizsgálatokat, ami természetesen etikai, szervezési, személyi feltételeket követelne meg, melyekkel semmiképp sem terhelhetők a képzés intézményei.

Felvetődik a kérdés: a fejlett országokba tanulni érkező fiatalokat nem éppen ezen országok jól felszerelt, színvonalas képzése képezi-e ki terroristává?

FELKÉSZÜLÉS A BIOTERROR-TÁMADÁSOK KEZELÉSÉRE

Az emberiség története egyben katasztrófák sorozatát is jelenti. Ebből következően volt idő annak elsajátítására, hogy pl. a vasúti szerelvények gyártói, a műszaki- és életmentésben dolgozó szakemberek pontosan megtanulják, megértsék egymás gondolkodását, problémamegközelítési módját. Bioterror-támadások eddig azonban nem történtek tömegesen, amiből az következik, hogy a mikrobiológusok, járványügyi szakemberek, állatorvosok, orvosok, kórházi dolgozók, rendőrök, katasztrófavédelmi és közigazgatási szakemberek, a polgári és katonai hírszerző szolgálatok együttműködésére nincs tapasztalat. Nem tudjuk, hogy ezen specialisták egyáltalán milyen szinten lennének képesek egymás gondolkodásának megértésére egy esetleges bioterror-támadás során. Ebből adódóan a bioterror-támadásokra történő felkészülésben kiemelkedő szerepe van a törzsvezetési gyakorlatoknak, szimulációknak (9). Az első ilyen gyakorlatot 2001-ben szervezték „Fekete tél” fedőnévvel. A gyakorlat során feltételezték, hogy Oklahoma városát feketehimlő-támadás éri. A fekete himlő elleni védőoltásokat az USA-ban a hetvenes években már abbahagyták. A hadijáték során egyértelművé vált, hogy nincs elegendő oltóanyag. A meglévő oltóanyagért tömegverekedések alakulnak ki, és ha a helyzet stabilizálására bevetik a Nemzeti Gárdát, az csak tovább fokozza a feszültséget. A kórházakban nincs elegendő hely a betegek elkülönítésére, a sérült betegek elszállítása viszont növeli a fertőzés továbbterjedésének kockázatát. A szomszédos szövetségi államok válság esetén lezárnák határaikat, ezáltal megbénítva a gazdaságot.

Az „Atlanti vihar” gyakorlat azt feltételezte, hogy Nyugat-Európa és az USA több nagyvárosában egyszerre történik bioterror-támadás. A szimuláció tapasztalatai hasonlóak voltak, mint a „Fekete tél” esetén: nagyon gyenge a kommunikáció az egyes országok különböző válságkezelő szervei között és megbénul a nemzetközi kereskedelem. A „TOPOF3” gyakorlatban három ország, az USA, Kanada és Nagy-Britannia mintegy 200, a válságkezelésben valamilyen módon érintett szerve, szolgálata vett részt. A feltételezés szerint ebben az esetben több állam nagyvárosaiban hajtanak végre terroristák kombinált, biológiai és kémiai harcanyagokra építő támadást. A tapasztalatok itt azt támasztották alá, hogy a válság kezelésében mennyire kiemelt szerepe és jelentősége van

A bioterror-támadásokra történő felkészülésben kiemelkedő szerepe van a törzsvezetési gyakorlatoknak, szimulációknak

A korábbi szimulációs gyakorlatok számos hiányosságot tártak fel

A bioterror-támadások elleni felkészülés területén az USA rendelkezik a legnagyobb anyagi erővel és tapasztalattal

a tömegkommunikációs eszközök célszerű felhasználásának. Magyar állatorvosi szempontból fontos tanulság, hogy a különböző érintett szervek együttműködése alapvető jelentőségű. Az együttműködés begyakorlásának és a felvetődő problémák számbavételének hatékony módja lenne hazánkban is hasonló szimulációs gyakorlatok szervezése.

DANZIG az Egyesült Államok haditengerészetének hírszerzéssel foglalkozó korábbi államtitkár-helyettese javaslatokat dolgozott ki az USA-t érő lépfene és himlő alapú bioterror-támadásra történő felkészülésre. A felkészülés és védekezés egyes elemeit 0–10-es skálán értékelte rövid, közép- és hosszú távon. A tanulmányában közölt adatokat és megállapításokat a 2. táblázatban mutatjuk be (13).

A bioterror-támadások elleni felkészülés területén az USA rendelkezik a legnagyobb anyagi erővel és tapasztalattal, ezért célszerű megvizsgálnunk az ottani erőfeszítéseket. A 2001-es terrortámadásokat követően az USA jelentős bioterror-védekezési programot indított. 2002-ben 1,6 milliárd dollárt különítettek el a bioterror-támadások elleni felkészülésre, ebből 190 millió dollárt használnak fel az agroterror-támadások megelőzésére, hatásaik csökkentésére. Az élelmiszerekkel kapcsolatos terrortámadások megelőzésére 116,8 millió dollárt, a mezőgazdasági vállalkozások terror elleni felkészítésére 112 millió dollárt irányoztak elő. A központi járványügyi igazgatás bioterror-ellenes felkészülését 1,1 milliárd dolláros támogatás szolgálta. Összegezve megállapítható, hogy az USA a 2001–2004 időszakban összesen mintegy 1,38 milliárd dollárnyi forrást fordított a polgári szféra felkészülésére a bioterror elleni védelemre. Ha ezt a lakosság számához viszonyítjuk, akkor ebből az következik, hogy egymillió lakosra mintegy 4,6 millió dollárt, azaz mintegy egymilliárd forint bioterror elleni védekezéssel kapcsolatos kiadás jutott (18).

A jelentős erőfeszítések azonban eddig, úgy tűnik, hogy csak mérsékelt eredményeket hoztak. KATZ és mtsai felmérése szerint az egyesült államokbeli állatorvosok mindössze 12%-a kapott bioterrorizmussal kapcsolatos képzést. 45%-uk vélte úgy, hogy képes lenne felismerni, ha az általa felügyelt állatállományt

2. TÁBLÁZAT. A lépfene és a himlő alapú bioterror-támadás elleni védekezéshez szükséges kompetenciák fontossága (13)

TABLE 2. The importance of capabilities in prophylaxis against anthrax and smallpox bioterror attacks (13)

Kompetenciák	Fontosság 0-tól 10-ig terjedő skálán					
	Rövid táv (≤ 1 év)		Középtáv (2–5 év)		Hosszú táv (6–10 év)	
	lépfene	himlő	lépfene	himlő	lépfene	himlő
Kórokozó kimutatása	2	3	3	5	5	6
Gyógyszerek és oltóanyagok	5	5	7	7	4	9
Fertőtlenítés	1	3	2	5	4	6
Kórokozó kiirtása	0	0	0	0	1	1
Felderítés, hírszerzés	2	2	3	3	4	4
Ellenőrző vizsgálatok és diagnózis	7	3	8	3	9	8
Modellezés és szimuláció	2	2	7	7	9	9
Harcanyag elterjedésének megakadályozása	1	9	1	9	2	9
Polgári lakosság felkészítése	0	0	2	2	4	4
Támadás következményeinek csökkentése	1	2	2	3	4	3

* 0 = nincs jelentősége, 10 = legfontosabb

bioterror-támadás érné, és csak 12%-uk ismerné fel a lakosság elleni bioterror-támadást. Az állatorvosok 16%-a érezte magát felkészültnek a bioterror-támadás következményeinek elhárítására és a bioterrorral kapcsolatos effektív ismeretszintet mérő teszt átlaga 70% volt (23).

A bioterror-támadások elleni felkészülést jelentősen nehezítette, hogy FITZPATRICK és BENDER (17) szerint jelentős különbségek voltak az egyes amerikai tagállamok kötelezően jelentendő állatbetegség-listái között is: a brucellózist pl. minden államban jelenteni voltak kötelesek, míg pl. a sertésinfluenzát csak 11-ben.

A 2001-es események előtt a bioterror-cselekmények elleni felkészülést még nem tekintették központi kormányzati feladatnak: a szövetségi államok főállatorvosai közül 16 nem is vett részt a bioterror-cselekmények elleni védekezési programok előkészítésében. BARRINGTON és ALLEN (6) vizsgálatai szerint az elmúlt tíz évben már jelentősen javult a helyzet, de még mindig nem egységes az állat-egészségügyi megbetegedések jelentésének gyakorlata: mindössze 15 olyan megbetegedés van, amelyet legalább 40 szövetségi állam mindegyikében jelenteni kell.

Ugyanakkor a felkészülés egyértelmű eredménye, hogy jelenleg az egyes amerikai szövetségi államok bioterror-támadások elleni felkészültségét komplex szempontrendszer alapján értékeli mind a kormányzati, mind a független szervezetek. Az értékelési tényezők között szerepel, hogy az adott állam képes-e válságkezelő munkacsoportot létrehozni 60 percen belül; képes-e *E. coli* O157:H4-et azonosítani és azt elektronikus úton továbbítani a nemzeti egészségügyi információs rendszerbe 4 munkanapon belül, vagy rendelkezik-e olyan laboratóriumi személyzettel, amely képes 8 héten keresztül, napi 12 órás váltásokban üzemeltetni olyan biológiai laboratóriumot, amely alkalmas a veszélyes és új kórokozók, pl. H1N1 kimutatására (5).

A hazai állat-egészségügyi laboratóriumi hálózatot megvizsgálva elmondható, hogy területileg még mindig meglehetősen széttagolt, ezért a kiemelt veszélyhelyzetek megfelelő irányítása, a válságkezelés nem kellően gyors és hatékony a jelenlegi rendszerben. Új veszély, pl. bioterror-támadás esetén igen fontos jogi, módszertani kérdés a laboratórium és a vizsgálati módszerek megbízhatósága, akkreditálása. Egy olyan, a jelenlegi magyar rendszernél rugalmasabb és ésszerűbb akkreditálási, szabályozási keret kialakítására van szükség, amelyben lehetőség van az ilyen speciális esetekben – megbízható vizsgálati eredmények esetén – az akkreditálás kiterjesztésére (41).

Az USA-ban a bioterror-támadások elleni felkészülés eszközeinek létrehozásában alapvető szerepet játszott a *Bioshield*-program, amelynek fő célkitűzése az volt, hogy állami támogatásokkal biztosítsa a megfelelő szintű oltóanyag-előállítását (az oltóanyagok fejlesztését és stratégiai oltóanyag készletek létrehozását) a bioterror-támadásokkal szembeni védekezéshez. A program keretében 53 egyetemi és egyéb kutatóintézet tömörült nyolc biotechnológiai kutatóközpontba. A program összességében sikeresen teremtett kiszámítható piaci feltételeket az oltóanyaggyártók számára, de nem tudta érdemben csökkenteni az oltóanyag-fejlesztés jelentős gazdasági kockázatait (22).

A hazai állat-egészségügyi laboratóriumi hálózat területileg meglehetősen széttagolt, ezért előfordulhat, hogy a válságkezelés nem lesz kellően gyors és hatékony a jelenlegi rendszerben

A BIOTERROR-TÁMADÁST KÖVETŐ VÁLSÁGKEZELÉS

A bioterror-támadást követő rendkívül bonyolult helyzet a felderítéssel, rendvédelemmel, ellátásszervezéssel, kommunikációval foglalkozó szakemberek összehangolt munkáját követeli meg. A bioterror-fegyverek könnyű előállíthatóságukból, viszonylagos olcsóságukból következően kézenfekvő lehetőséget nyújtanak arra, hogy a támadások több hullámban következzenek be. Ezért a bioterror-cselekmények elleni forgatókönyvek készítése során azzal kell számolnunk, hogy több, egymást követő, esetleg különböző kórokozókkal végrehajtott támadás következik

Elképzelhető, hogy ha bioterror-támadásra kerül sor, akkor ez több hullámban következik majd be, így növelve a pusztító hatás mellett a lélektani következmények súlyát is

majd be. Arra kell felkészülnünk, hogy a terroristák hasonló elvek szerint járnak majd el, mint tették azt a 2000-es években Afganisztánban és Irakban: először egy kisebb erejű pokolgépet robbantottak, ide fókuszálva a mentő és rendfenntartó egységeket, majd az első detonációt egy második követte. Ez utóbbi pusztító hatását jelentősen növelte a beavatkozó, mentő erők lekötöttsége az előző robbanás hatásainak felszámolásával. Ennek analógiájára arra kell felkészülnünk, hogy ha bioterror-támadásra kerül sor, akkor ez több hullámban következik majd be, így növelve a pusztító hatás mellett a lélektani következmények súlyát is (16).

A járvány továbbterjedésének megakadályozásában egyik legkézenfekvőbb védekezési eszközöknek a széles körű vakcinázás látszik. A vakcinázásnak jelentős szerepe van a betegségek megelőzésében, a gyógyításban játszott jelentősége azonban korlátozott. Komoly probléma, hogy a genetikailag módosított baktériumok és vírusok ellen szinte lehetetlen vakcinát előállítani, mert egy-egy új vakcina kifejlesztése legalább 8–10 évet vesz igénybe, költsége pedig a legóvatosabb becslések szerint is legalább félmilliárd dollárra tehető, más vélemények szerint azonban a fejlesztés költsége 1,5–1,8 milliárd dollár is lehet (19, 33). Ezen túlmenően az előre gyártott vakcinák tárolása, kezelése, készletezése jelentős többletkapacitásokat igényel, és tárolhatósági idejük is korlátozott. Sok esetben kell számolnunk a vakcinák kiváltotta káros mellékhatásokkal is (28). A vakcinázás területén új, perspektivikus irány lehet a rekombináns növényi szövetekből készült vakcinák készítése. Az ehhez szükséges fejlesztés során még nagy kihívás az antigénhatás egységesítése, ugyanakkor fontos előnyük a viszonylag olcsó előállíthatóságuk és az a tény, hogy hosszú ideig tárolhatók a genetikailag módosított magvakban (35).

A terrortámadások következtében előidézett humán fertőző betegségek (beleértve a zoonotikus állatbetegségeket is) továbbterjedése megakadályozásának másik legkézenfekvőbb eszköze a szabad mozgás korlátozása, a karanténzónák kialakítása. LASKER (27) vizsgálatai szerint ugyanakkor az amerikai állampolgárok többsége mindenképp elhagyná a karantént, hogy meggyőződhesen szerettei, családja biztonságáról, még ha tudja is, hogy ez kockázatokat jelent a nem fertőzött populációkra. Ebben az esetben értelemszerűen felértékelődik a tájékoztató eszközök szerepe, rendkívüli helyzetben ezen eszközök túlterhelése okozhat jelentős fennakadást.

A magyar közvélemény hosszú ideig nem tekintette számottevő veszélynek a terrorizmust: reprezentatív felmérések szerint a magyar válaszadók mindössze 5%-a nevezte a terrorfenyegetést a legfontosabb veszélyforrásnak, míg az EU-27 átlagában ez az arány 25% volt, Dániában 55%, Németországban 34% (15). Az elmúlt évek eseményei (pl. az Iszlám Állam megjelenése, a menekülthullámok) a korábbinál erőteljesebben irányítják rá a laikus közvélemény figyelmét a jelenségre hazánkban is (21). Kedvező tény, hogy a potenciálisan nagy veszélyt jelentő madárinfluenza-járvány idején a magyar közvélemény az EU-25 átlagnál lényegesen nagyobb bizalmat tanúsított a nemzeti és európai intézmények iránt. A megkérdezettek 72%-a szerint a média reális és hiteles képet adott a baromfiinfluenzáról, szemben az EU 60%-os átlagával. A magyar közvélemény többsége (66%) szerint az EU intézményei hiteles tájékoztatást adtak a helyzetről, míg az EU egésze esetén ez csak 46% volt (14).

A BIOTERROR-TÁMADÁS ELLENI FELKÉSZÜLÉS ÉS VÉDEKEZÉS NÉHÁNY ETIKAI KÉRDÉSE, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL AZ ÁLLATORVOSOKRA

A bioterror-fenyegetés kapcsán nemcsak a kutatók, de a társadalom egésze is súlyos dilemmákkal szembesül, amelyek közül a legfontosabbak az alábbiak (30):

Madárinfluenza-járvány idején a magyar közvélemény az EU-25 átlagnál lényegesen nagyobb bizalmat tanúsított a nemzeti és európai intézmények iránt

A bioterror-fenyegetettség kapcsán nemcsak a kutatók, de a társadalom egésze is súlyos dilemmákkal szembesül

- etikailag indokolható-e hogy a bioterror-támadásokra történő felkészülés érdekében nagyon jelentős kutatási erőforrásokat mozgósítanak a fejlett országok, ugyanakkor a fejlődő világ olyan problémákkal küzd, amelyeket jelentősen lehetne csökkenteni a meglévő kutatási források átcsoportosításával;
- a bioterror-támadás óhatatlanul nagy kockázatot jelent a védekezés minden résztvevőjére. Nyitott kérdés, hogy egy-egy állatorvos vagy az állatorvosi egészségügyi személyzet milyen mértékben vállaljon ebben szerepet, mennyire várható el egy állatorvosi praxis dolgozójától, hogy saját és környezete testi épségét veszélyeztetve vállaljon szerepet egy olyan tevékenységben, amelynek pontos szabályairól alig rendelkezik felkészültséggel;
- vészhelyzet esetén váratlanul, ugyanakkor nagyon hosszú igénybevételre lehet szükség. Milyen mértékben várható el, hogy az állatorvosok és asszisztenseik saját családjuk védelme/biztonsága helyett a terrortámadás következményeinek elhárításával/csökkentésével foglalkozzanak;
- ha van esély arra, hogy a terrortámadás hatásai védőoltásokkal megelőzhetők vagy csökkenthetők, akkor (a várhatóan szűkösen rendelkezésre álló készletekből) milyen sorrendben elégítsék ki azokat, akik munkájukból adódóan fokozott veszélynek vannak kitéve;
- hogyan osszuk meg az erőforrásokat az emberi életet mentő tevékenységek és az anyagi veszteségeket csökkentő (pl. állatállományt védő) beavatkozások között;
- itt is felvetődik a sürgősségi ellátás örök kérdése: úgy kell-e végezni a mentést, hogy azzal a lehető legtöbb életet óvjuk meg (20), vagy az egyes betegek ellátását érkezési sorrendben, a kanti etika elveinek szigorú alkalmazásával kell-e megvalósítani (25);
- etikailag igazolható-e a – mindössze csak feltételezett – bioterror-támadások elleni védekezést szolgáló, gyermekeken és immunhiányos idős emberekben végzett kísérletek létjogosultsága? Szabad-e például lépfene elleni vakcinákat tesztelni kisgyerekeken (11)?

Nyilvánvaló, hogy a felvillantott dilemmák megválaszolása csakis a témakörrel foglalkozó szakmai közvélemény részvételével, a civil szervezetek és egyéb közösségek (pl. egyházak) aktív bevonásával történhet.

A BIOTERRORIZMUS ELLENI FELKÉSZÜLÉS ÉS VÉDEKEZÉS NÉHÁNY FELADATA MAGYARORSZÁGON

Hazánkban is időszerű átgondolni a bioterror-támadás elleni védekezés legfőbb területeit

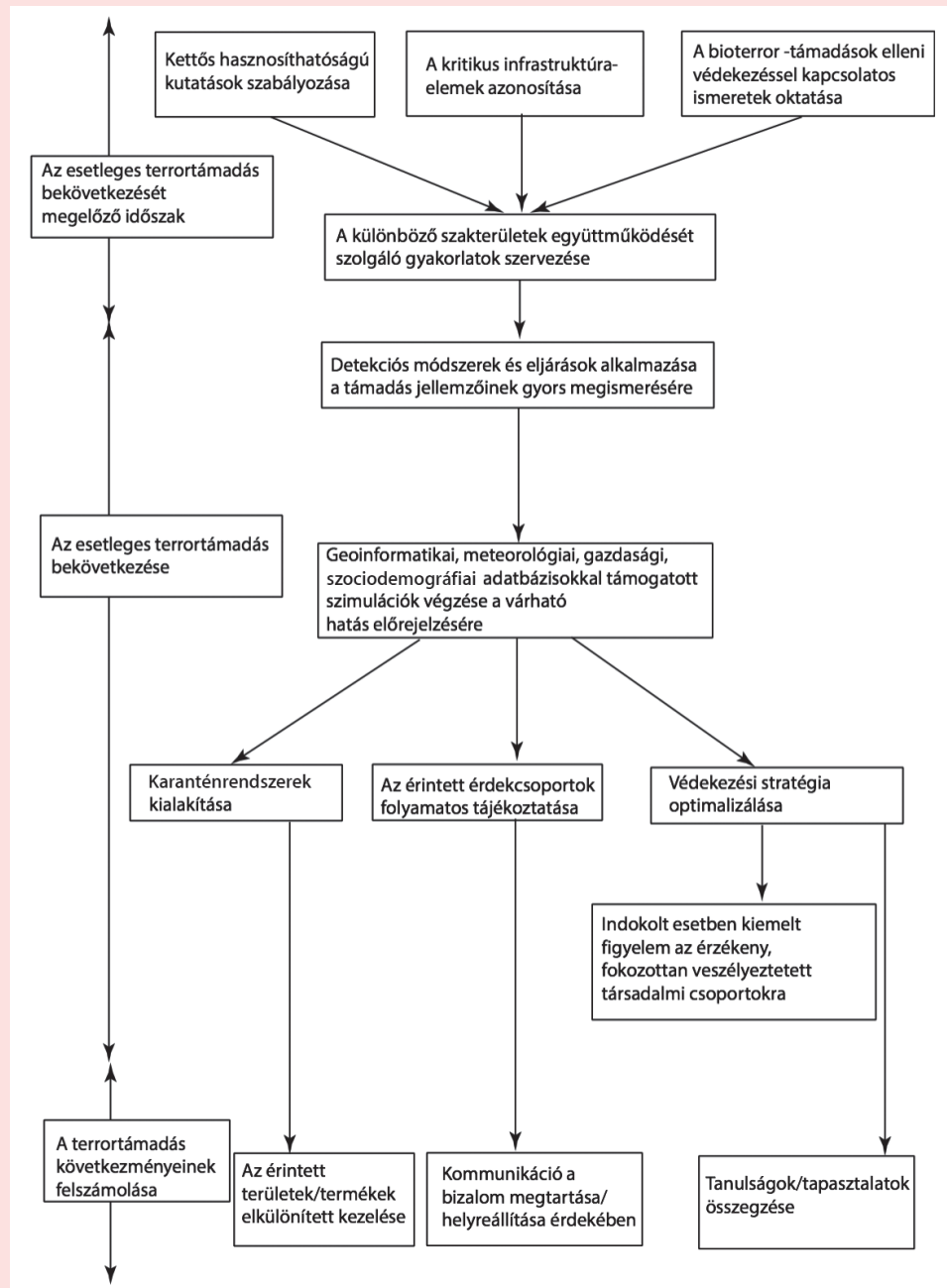
Magyarország továbbra sem tekinthető a terrorizmus célországának, de a globalizáció és külföldi NATO katonai szerepvállalásaink miatt időszerű átgondolni a bioterror-támadás elleni védekezés legfőbb területeit. A fejlett országok tapasztalatai, törzsvezetési és szimulációs gyakorlatai alapján ezek közül kiemelendő (32):

- A terrorfenyegetés időszakában:
 - a potenciális célpontok számbavétele;
 - a biológiai harcanyagok esetleges alkalmazásakor különösen veszélyeztetett személyek (pl. várandósok, legyengült immunrendszerűek) számbavétele;
 - folyamatos kapcsolat kiépítése a helyi közösségek vezetőivel, különös tekintettel a sajátos szociokulturális kisebbségekkel való kapcsolattartásra. Az USA esetében itt külön kiemelték az afroamerikai közösségekkel való kapcsolatok építésének jelentőségét (31). Magyarország esetében nyilvánvaló módon különösen fontos a helyi cigány közösségekkel történő aktív párbeszéd szerepe.
- A bioterror-támadás bekövetkeztének első jelei után:
 - a közvélemény hiteles tájékoztatása a veszélyhelyzetről;
 - ki kell használni, hogy ebben az esetben az emberek természetes koc-

- kázatkerülő magatartást tanúsítanak, és igyekeznek mozgásukat, egymás látogatását csökkenteni;
- külön segélyvonalak használatára kell ösztönözni mindazokat, akik valamilyen gyanús elváltozást észlelnek magukon, vagy környezetük egészségi állapotában.
- Amikor már bizonyított a terrortámadás:
 - ha indokolt a védőoltások alkalmazása, akkor elsőnek azokat kell védőoltásokkal ellátni, akiknél legnagyobb a fertőzés veszélye (pl. egészségügyi dolgozók);
 - mindent el kell követni a közlekedési forgalom minimalizálása érdekében;
 - rendszeres információkat kell eljuttatni az érintettek számára arról, milyen veszélyekkel járhat a vakcinázás elkerülése.

ÁBRA. Főbb állatorvosi vonatkozású feladatok a bioterror-fenyegetettség időszakában

FIGURE. Major veterinary-related tasks in the period of bioterror threats



Az előbbek alapján a bioterror-támadások elleni felkészülés, védekezés és kárelhárítás legfontosabb teendőit az **Ábrán** foglaltuk össze.

A bioterrorizmus megjelenése és ezáltal az állatorvosok szerepének előtérbe kerülése a bioterror-támadások elleni védekezésben minden korábbinál nagyobb mértékben teszi indokolttá a képzési rendszerek felülvizsgálatát. Az USA állatorvosi karain kötelező jelleggel építették be a képzési programok közé a bioterror-támadások elleni védekezést tartalmazó ismeretköröket, kiemelve az állatorvosok és a közegészségügyi ellátó szervek közötti együttműködés fontosságát (4). Hazánkban az MTA Állatorvos-tudományi Bizottságának 2002-es állásfoglalása szorgalmazta a bioterrorizmussal kapcsolatos ismeretek oktatását az állatorvosi alap- és továbbképzés keretében is (40). A hazai állat-egészségügyi és élelmiszer-ellenőrző szolgálat elmúlt évtizedben végrehajtott átszervezése után indokolt újra számba venni az MTA Állatorvos-tudományi Bizottságának a bioterrorizmus elleni védekezéssel kapcsolatban e szaklapban 2003-ban közzétett ajánlásait (40).

Hazánkban az MTA Állatorvos-tudományi Bizottságának 2002-es állásfoglalása szorgalmazta a bioterrorizmussal kapcsolatos ismeretek oktatását az állatorvosi alap- és továbbképzés keretében is

IRODALOM

- ALTBACH, P. G. – KNIGHT, J.: The Internationalization of Higher Education: Motivations and Realities. *The NEA 2006 Almanach of higher education*, 2006. 20. 27–36.
- ANON.: *Responsible research with biological select agents and toxins. Committee on Laboratory Security and Personnel Reliability Assurance Systems for Laboratories Conducting Research on Biological Select Agents and Toxins*. Board on Life Sciences, Division on Earth and Life Studies, National Research Council of the National Academies Press. Washington, D.C. 2009.
- BADASH, L.: American physicists, nuclear weapons in World War II. and social responsibility. *Phys. Perspect.*, 2005. 7. 138–149.
- BAKER, J. – BLACKWELL, M. et al.: Strategies for Educational Action to Meet Veterinary Medicine's Role in Biodefense and Public Health. *J. Vet. Med. Edu.*, 2003. 30. 164–172.
- BARNITT, E.: *US bioterrorism preparedness: a case study of Minnesota MSc thesis*. Minnesota, New York and Texas, 2012.
- BARRINGTON, G. M. – ALLEN, A. J.: Food Animal Veterinarians: Where We Came From and Where We Might Go. *Online J. Rural Res. & Policy*, 2010. 5. 2–5.
- CASALE, D.: EU approach to bio-terrorism. *CBW magazine: J. Chem. Biol. Weap.*, 2009. 2. 3–5.
- CASALE, D.: Role of an International Organization in Homeland Security against Terrorism: The European Union. *Homeland Security Organization in Defence Against Terrorism*, 2012. 97. 73.
- CHEARTAM, S.: *Bioterrorism in the homeland: The impact of acts of bioterrorism on American culture. MSc thesis*. Georgetown Univ. Washington, D.C., 2012.
- Congress of US: USA PATRIOT Improvement and Reauthorization Act of 2005. <http://thomas.loc.gov/cgi-bin/bdquery/z?d109:h.r.03199>
- COUZIN-FRANKEL, J.: Panel Endorses Anthrax Vaccine Study in Children. *Science*, 2011. 334. 577–577.
- CSERMELY P. – GERGELY P. – KOLTAY T. – TÓTH J.: *Kutatás és közlés a természettudományokban*. Osiris Kiadó. Budapest, 1999.
- DANZIG, R.: *Catastrophic bioterrorism – what is to be done?* Center for Technology and National Security Policy, National Defense University. Washington, D.C. 2003.
- EUROBAROMETER: *Flash Eurobarometer 287: Influenza H1N1*. European Commission. Brussel, 2006.
- EUROBAROMETER: *Internal security – special Eurobarometer 371*. European Commission. Brussel, 2011.
- EVERLY JR., G. S.: Responding to bioterrorism and psychological toxicity: an introduction to the concept of shielding. *Int. J. Emerg. Mental Health*, 2002. 4. 231–234.
- FITZPARTICK, A. M. – BENDER, J. B.: Survey of chief livestock officials regarding bioterrorism preparedness in the United States. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 2000. 217. 1315–1317.
- FRANCO, C.: Billions for biodefense: federal agency biodefense funding, FY2008–FY2009. *Biosecurity and bioterrorism: biodefense strategy, practice, and science*, 2008, 6. 131–146.
- HILLEMANN, M. R.: Overview: cause and prevention in biowarfare and bioterrorism. *Vaccine*, 2002. 20. 3055–3067.
- HOLT, G. R.: Making difficult ethical decisions in patient care during natural disasters and other mass casualty events. *Otolaryngology, Head Neck Surg.*, 2008. 139. 181–186.
- HORVÁTH L. A.: *A terrorizmus csapdájában*. Zrínyi Kiadó. Budapest, 2013. 230.
- KADLEC, R.: Renewing the Project BioShield Act – What has it bought and wrought? Center for New American Security. Washington, D.C. 2013.
- KATZ, A. R. – NEKORCHUK, D. M. et al.: Hawaii veterinarians' bioterrorism preparedness needs assessment survey. *J. Vet. Med. Edu.*, 2006. 33. 612–617.
- KITCHER, P.: *Science, Truth and Democracy*. Oxford University Press. New York, 2001.
- KOEPSSELL, D.: On genes and bottles: scientists' moral responsibility and dangerous technology R&D. *Sci. Eng. Ethics*, 2010. 16. 119–133.
- LAKNER Z. – KASZA Gy. – ÓZSVÁRI L.: A bioterrorizmus története és jelentősége. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2012. 134. 433–441.
- LASKER, R. D.: *Redefining readiness: terrorism planning through the eyes of public*. New York Academy of Medicine. New York, 2004.

28. LEVY, Y. – ANIS, E. et al.: Estimated size of the population at risk of severe adverse events after smallpox vaccination in Israel. *Vaccine*, 2012. 30. 6632–6635.
29. LIPTON, E.: Come on, come all, join the terror target list. *The New York Times*, 2006. 5.
30. LOIKE, J. D. – FISCHBACH, R. L.: Ethical Challenges in Biodefense and Bioterrorism. *J. Bioterror. Biodef.*, 2013. 12. 121–130.
31. MACNEILL, P. U. – FERRAN, B.: Art and bioethics: shifts in understanding across genres. *J. Bioethical Inq.*, 2011. 8. 71–85.
32. PERLA, P. P. – MCGRADY, E. D.: Why wargaming works. *Naval War College Rev.*, 2011. 64. 11.
33. PINTO, V. N.: Bioterrorism: Health sector alertness. *J. Nat. Sci. Biol. Med.*, 2013. 4. 24.
34. RATH, J.: European dual-use procedures. *Science*, 2012. 336. 1231.
35. RUSSELL, P. K. – GRONVALL, G. K.: US medical countermeasure development since 2001: a long way yet to go. *Biosecurity and bioterrorism: biodefense strategy, practice, and science*, 2012. 10. 66–76.
36. SELGELID, M. J.: Ethics and infectious diseases. *Bioethics*, 2005. 19. 272–289.
37. SOMMERVILLE, M. A. – ATLAS, R. M.: Ethics: A weapon to counter bioterrorism. *Science*, 2005. 307. 1881–1882.
38. SUK, J. E. – ZMORZYNSKA, A. et al.: Dual-Use Research and Technological Diffusion: Reconsidering the Bioterrorism Threat Spectrum. *PLoS Pathogens*, 2011. 7. e1001253.doi:10.1371/journal.ppat.1001253
39. THURMOND, M. – BROWN, C.: Bio-and agroterror: the role of the veterinary academy. *J. Vet. Med. Edu.*, 2002. 29. 1–4.
40. VARGA J. – HAJTÓS I.: Az MTA Állatorvos-tudományi Bizottságának bioterrorizmussal kapcsolatos állásfoglalása: *Magy. Állatorv. Lapja*, 2003. 125. 54–58.
41. Vidékfejlesztési Minisztérium – Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal: Élelmiszerlánc-biztonsági stratégia 2013–2022, Budapest, 2013. 148.
- Közlésre érk.: 2015. jún. 10.