

PROTECȚIA MEDICALĂ ÎMPOTRIVA ARMELOR BIOLOGICE ȘI A BIOTERRORISMULUI, PRIN CAPACITĂȚI DE DIAGNOSTIC SPECIFICE

MEDICAL PROTECTION AGAINST BIOLOGICAL WEAPONS AND BIOTERRORISM, THE SPECIFIC DIAGNOSTIC CAPABILITIES

*Colonel (r) medic dr. Viorel ORDEANU CS.I**

Dr. med. vet. Marius NECȘULESCU CS.I

General-maior (r) medic acad. prof. univ. dr. Victor A. VOICU CS.I

Rezumat: Documente NATO, manuale, Standarde (STANAG) și Proceduri de Operare prevăd o serie de structuri, echipamente, materiale, metode și tehnici analitice pentru detecția, identificarea și confirmarea prezenței agenților biologici, pentru apărare CBRN. Detecția, identificarea și confirmarea prezenței de agenți biologici vii (bacterii, viruși) sau nevii (toxine) se execută secvențial și modular, prin cooperarea formațiunilor specializate, bazate pe capacități specifice pentru diagnosticul microbiologic al agenților biologici de luptă. Ele reglementează capacitățile și capabilitățile pentru diagnosticul microbiologic al agenților biologici de luptă, pentru ca protecția medicală contra armelor biologice să fie eficientă și interoperabilă. Microstructura de cercetare științifică și expertiza de agenți biologici de luptă și de bioterrorism este concepută pentru protecție medicală contra armelor biologice, prin cercetare științifică medico-militară și expertiza de agenți biologici de luptă și de bioterrorism, prin diagnostic microbiologic și recomandări de profilaxie și tratament specific, și a fost propusă ca Infrastructură Critică Națională.

Cuvinte-cheie: apărare CBRN; agenți biologici; echipa mobilă de intervenție; laboratoare dislocabile; protecție medicală.

Abstract: NATO documents, manuals, standards (STANAG) and operating procedures provide a number of structures, equipment, materials, methods and analytical techniques for detection, identification and confirmation of biological agents for CBRN defense. Detection, identification and confirmation of the presence of live biological agents (bacteria, viruses) or non

* Dr. Viorel Ordeanu, telefon 0722309340; e-mail: ordeanu_viorel@yahoo.com; Centrul de Cercetări Științifice Medico-Militare, București



(toxins) are executed sequentially and modular formations cooperating specialized capabilities based on specific microbiologic diagnosis of biological agents to fight. They regulate the capacity and capability for microbiological diagnosis of biological agents fight for medical protection against biological weapons to be effective and interoperable. Microstructure of scientific research and expertise to combat biological agents and bioterrorism is designed for medical protection against biological weapons, the military medical scientific research and expertise to combat biological agents and bioterrorism through microbiological diagnosis and specific treatment recommendations for prevention and , and has been proposed as a National Critical Infrastructure.

Keywords: CBRN defense; biological agents; mobile biological team; deployable laboratory; medical protection.

Războiul biologic are în prezent un aspect nou: bioterorismul. În cadrul amenințărilor asimetrice actuale, atacul terorist „bio-chem” reprezintă un pericol major pentru sănătatea oamenilor, animalelor, plantelor și mediului inconjurător. Riscurile asociate influențează negativ societatea, economia și capacitatea de apărare a țărilor atacate. Agenții biologici de luptă (militarizați) sau de bioterorism sunt agenți patogeni vii (bacterii, viruși, micete, insecte ș.a.) sau nevi (toxine, bioregulatori ș.a.), care sunt selectionați, modificați, multiplicați, condiționați și diseminați pentru a cauza îmbolnăviri cu efect letal sau incapacitant, ori pentru a deteriora anumite materiale. Armele biologice au fost supranumite „arma atomică a săracului” însă eficiența militară a atacului biologic este controversată și, ca urmare, a fost prima armă de distrugere în masă (ADM CBRN) interzisă oficial (Convenția de la Geneva, BTWC 1972). Dar pentru teroriști ar fi o armă ideală: ieftină, silențioasă, greu de contracarat, iar efectul este amplificat de panică și de costuri sociale, economice, politice etc.

Realitatea internațională a arătat că la începutul secolului nostru au avut loc mai multe atacuri bioteroriste, iar comunitatea internațională face pregătiri pentru apărare: antibioterorist, pentru prevenirea atacurilor bioteroriste (în România, sub coordonarea SRI) și contrabioterorist, pentru managementul consecințelor atacurilor bioteroriste (în România, sub coordonarea CSAT).

Documente NATO, manuale, Standarde (STANAG 4632 ș.a.) și Proceduri de Operare prevăd o serie de echipamente, materiale, metode și tehnici analitice pentru detecția, identificarea și confirmarea prezenței agenților biologici, pentru apărare CBRN. Se recomandă să se folosească simultan mai multe metode, de exemplu, confirmarea se face cu trei tehnici (imunologic, molecular și proteomic) din care cel puțin două cu același rezultat. Detecția, identificarea și confirmarea



prezenței de agenți biologici vii (bacterii, virusuri) sau nevii (toxine) se execută secvențial și modular, prin cooperarea formațiunilor specializate.

Supravegherea CBRN este o misiune de luptă la pace, în situații de criză și la război. Supravegherea CBRN a teritoriului se realizează prin Sistemul de Supraveghere și Avertizare (SSA CBRN), ca parte a Sistemului Informațional de Avertizare Timpurie (SIAT). Participanți: Mari Unități, Unități și Subunități de apărare CBRN, Centrul de Cercetare Științifică pentru Apărare CBRN și Ecologie, care participă la ordin cu echipe mobile specializate SIBCRA și EMI-Eco, Direcția Medicală, cu spitalele militare și CCSMM, care intervine, la ordin, cu echipa mobilă de intervenție biologică (EMI-Bio) și alte formațiuni.

Domeniul ADM Bio este atât de complex, iar efectele nocive sunt atât de diverse, cantitativ și calitativ, încât este, în principal, o sarcină a serviciului sanitar militar. Atitudinea este justificată, deoarece medicii cunosc cel mai bine agenții biologici și bolile infecțioase, sunt în măsură să pună diagnosticul, să aplice tratamentul (profilactic, etiologic, simptomatic, de susținere și de recuperare), să propună măsurile igienico-sanitare și antiepidemice.

Măsurile de supraveghere epidemiologică sunt o extrapolare a activităților curente de sănătate publică, adaptate și amplificate conform situației. Rețeaua medicală implicată se bazează pe medicina primară (medicii generaliști, de familie sau de unitate), medicii specialiști, laboratoarele de microbiologie (clinică și sanitară), spitale și secții de boli infecto-contagioase și pe instituții specializate (de ex.: INCDMI Cantacuzino) indiferent de subordonare, în cadrul cooperării civil-militar (CIMIC).

Rețeaua medicală trebuie să aibă permanent legătură cu rețeaua veterinară (pentru animale domestice) și de monitorizare a mediului (pentru animale sălbatice), deoarece mulți agenți biologici cauzează zooantroponoze. Coroborarea tuturor informațiilor privind agenții biologici și bolile cauzate de aceștia (cazuri, focare, epidemii, epizootii, pandemii, panzootii) reprezintă baza de date a Sistemului de Supraveghere a Bolilor Infecțioase, care ar trebui să fie coordonat de Serviciul sanitar militar pentru a raporta zilnic sinteza la SSA CBRN.

Organizația Mondială a Sănătății (OMS), ca organism de specialitate al ONU, difuzează și recomandă pentru protecție medicală contra agenților biologici, inclusiv pentru constituirea unei rețele virtuale internaționale de laboratoare de microbiologie pentru diagnostic de agenți biologici de bioterorism și pentru cercetare științifică. UE a recomandat ca la nivelul țărilor membre să funcționeze cel puțin 40 de laboratoare de microbiologie înalt securizate (BSL4) care să coopereze în rețea.



Ministerul Sănătății (MS) a publicat în 2006 un „Ghid național de biosiguranță pentru laboratoarele medicale” (adaptare după „Laboratory biosafety manual” ed. III, OMS, Geneva, 2004) care înlocuiește reglementările precedente. Ca urmare, am conceput modernizarea laboratorului din CCSMM: un laborator de virusologie ca Laborator de microbiologie securizat (BSL3 sau BSL4a) și vivariul ca Biobază securizată (P2 sau P3).

Deoarece alinierea la noile standarde este obligatorie, iar MAPN nu a fost în măsură să finanțeze modernizarea laboratorului, în anul 2007 am participat la competiția națională pentru proiecte de cercetare științifică organizată de Guvern prin MEdC, PNCDI Capacități și am câștigat finanțare pentru proiectele propuse: BSL4 (director acad. prof. univ. dr. V. A. Voicu) și Biobaza 2 (director dr. M. Necșulescu). Acestea s-au derulat conform contractelor.

Estimările UE sunt că pentru realizarea unui laborator BSL4 sunt necesari min. 5 ani, iar exploatarea este de 20 de ani. Costurile estimate sunt de 5 mil. € proiectare, 70 mil. € construire și câte 1 mil. € anual pentru exploatare. Având în vedere resursele financiare limitate, puse la dispoziție de finanțatorul Autoritatea Națională pentru Cercetare Științifică (ANCS), prin management comun cu acesta am realizat cele două obiective complementare cu mai puțin de 2 mil. €, reprezentând: proiectare, amenajare și dotare, dar fără punerea în funcțiune.

În anul 2010, am prezentat, în cadrul exercițiului trilateral SUA, România și Republica Moldova „NATO TTX Chișinău”, noile obiective (raportate anterior la ONU ca fiind în construcție) și intenția de a le pune în funcțiune, inclusiv la dispoziția alianței. Ca urmare a dialogului, am convenit să optimizăm noile facilități prin complementaritate și să realizăm o platformă integrată de cercetare științifică și expertiză pentru agenți biologici, securizată (BSL3).

În anul 2011, am primit invitație din partea ANCS de a candida pentru includerea noului Laborator în lista națională de Infrastructuri Critice Naționale (ICN), cu posibilitatea de a fi selecționați pentru Infrastructuri Critice Europene (ICE). În anul 2012, am fost selecționați de MAPN pentru candidatura la ICN și am înaintat documentația necesară prin ACTTM.

Platforma integrată de cercetare științifică și expertiză medico-militară pentru agenți biologici este o microstructură concepută pentru protecție medicală contra armelor biologice, prin cercetare științifică medico-militară și expertiză de agenți biologici de luptă și de bioterorism, prin diagnostic microbiologic și recomandări de profilaxie și tratament specific, și a fost propusă ca Infrastructură Critică Națională.

Pornind de la doctrina apărării CBRN, am aplicat principiul UE „pooling and sharing” (adună și repartizează), pentru a concentra capacitățile și capabilitățile de



protecție medicală contra armelor biologice din CCSMM, cu intenția de a pune bazele unui nucleu, medico-militar și apoi național, pentru acest domeniu. După realizarea acestui nucleu și acreditarea ca „Centru național de referință pentru agenți biologici”, el poate fi inclus ca nod al rețelei de supraveghere și răspuns la atacuri biologice la nivelul UE și NATO și va putea să acționeze în cooperare cu formațiunile specializate ale acestora. Recesiunea a împiedicat implementarea acestui concept în practică, dar a subliniat necesitatea de a gestiona riscurile și amenințările cu mai puține resurse „smart defence and smart investment” (apărare inteligentă și cheltuială inteligentă). Conceptul „smart defence” a fost lansat oficial la summitul NATO de la Chicago, 2012, reprezentând răspunsul alianței la necesitatea de a utiliza cu maximă eficiență resursele limitate în contextul crizei economice și financiare, fără a afecta îndeplinirea obiectivului strategic „Forța NATO 2020”, care prevede forțe moderne, strâns interconectate, echipate, antrenate, instruite și comandate astfel încât să poată derula operațiuni în comun și împreună cu partenerii în orice mediu, deci inclusiv în mediu CBRN. Pentru implementarea conceptului, este necesară și cooperarea de tip multisectorial între domeniul militar și industria de apărare. De altfel, sintagma „complex militaro-industrial” a fost lansată acum șase decenii de generalul Eisenhower, pe atunci președinte al SUA.

Obiectivele principale care vor intra în compunerea platformei sunt: Laboratorul de microbiologie înalt securizat, Biobaza securizată, Laboratorul pentru confirmare de agenți biologici, Laboratorul de biologie moleculară și genetică, Laboratorul de toxinologie, Laboratorul analitic biologic dislocabil, Echipa Mobila de Intervenție Biologică și facilitățile anexă.

Dotarea existentă a Laboratorului de microbiologie înalt securizat: incinta etanșă compartimentată, cu acces controlat, „box în box”, cu nivel de biosiguranță BSL4a, centrala de filtro-ventilație HEPA și climatizare, hote de biosiguranță clasa II și III, autoclav transmural, microscop optic computerizat, ultracentrifugă cu răcire, linie MiniApi, congelatoare -90°C și -20°C securizate, frigidere medicale securizate, incubatoare securizate, etuva reglabilă, echipamente standard pentru laborator de microbiologie, mijloace fixe, obiecte de inventar, consumabile de laborator și echipament de protecție, conform Ordinului MS 119.

Dotarea existentă a Biobazei securizate: incinta etanșă, compartimentată, cu acces controlat, „box în box”, pentru animale de experiență, cu nivel de biosiguranță BSL2, incinta etanșă, compartimentată, cu acces controlat, „box în box”, laborator și sala de operații pentru animale de experiență, cu nivel de biosiguranță BSL3, centrală de filtro-ventilație HEPA și climatizare, cuști speciale pentru șoareci, cuști speciale pentru cobai, cuști speciale pentru iepuri, masă de operație cu lampă



scialitică, hote de biosiguranță clasa II, echipamente standard pentru laborator de microbiologie, mijloace fixe, obiecte de inventar, consumabile de laborator și echipament de protecție, conform Ordinului MS 119.

Laboratoarele din componerea platformei mai dispun de: spectrometru de masa MS MALDI-TOF LT20 computerizat, pentru diagnostic microbiologic, linie PCR computerizată, secvențiator pentru acizi nucleici, linie ELISA computerizată, linie de cromatografie în strat subțire computerizată, colector de fracțiuni, liofilizator computerizat, linie de electroforeză computerizată, hote de biosiguranță clasa I și II, echipamente standard pentru laborator de microbiologie, mijloace fixe, obiecte de inventar, consumabile de laborator și echipament de protecție, conform Ordinului MS 119.

Laboratorul biologic analitic dislocabil pentru apărare CBRN este o componentă a Laboratorului dislocabil pentru apărare CBRN, prevăzută în STANAG 4632, pentru detecția, identificarea și confirmarea de agenți biologici în teatrul de operații, în caz de atac biologic, bioterorist sau accident biologic. Acesta urmează să fie realizat în cadrul angajamentelor pentru protecția forței și va fi întrebuințat în teatrul de operații pentru protecția medicală împotriva armelor biologice și a bioterorismului. El reprezintă o variantă miniaturizată și mobilă a Platformei integrate de expertiză pentru agenți biologici și funcționează complementar cu aceasta, iar din punctul de vedere al cerințelor constructive corespunde pentru nivelul P3 (laborator securizat) conform recomandărilor OMS.

Estimarea costurilor de construcție pentru Laboratorul dislocabil analitic biologic LAB.BIO, făcută în anul 2011 la CCSACBRNE, a fost de 2 mil. euro brut (numai cu echiparea conform STANAG 4632), reprezintă cca. o zecime din valoarea totală a Laboratorului dislocabil CBRN. Posibilitățile de lucru ale acestei capacități scumpe sunt foarte mari și nu este eficient să fie folosită numai pentru apărare CBRN, laboratorul putând fi utilizat multirol, concomitent și permanent integrat și cu serviciul medical militar.

Acest laborator este capabil să asigure, cu dotarea și încadrarea pe care o are, în afară de cerințele de bază:

- analizele de microbiologie clinică pentru spitale de campanie, cu condiția ca șeful de laborator să fie confirmat de ministrul sănătății în specialitatea Medicina de laborator, echipamentul medical să fie autorizat de Ministerul Sănătății (inclusiv linia PCR să fie acreditată pentru diagnostic medical), iar consumabilele de laborator să fie aprovizionate specific și modular, în funcție de necesități;

- analizele de microbiologie sanitară pentru unitățile din zonă, cu condiția ca unul dintre operatori să fie confirmat de ministrul sănătății în specialitatea



Medicina de laborator, echipamentul medical să fie autorizat de Ministerul Sănătății, iar consumabilele de laborator să fie aprovizionate specific și modular, în funcție de necesități;

- analizele pentru protecția medicală contra armelor biologice a militarilor, a populației civile și a animalelor din zonă, cu condiția ca unul din operatori să fie specialist militar CBRN, iar echipamentul de comunicație să permită transmiterea datelor în timp real comandanților, unităților de apărare CBRN și unităților sanitare militare.

Laboratorul analitic biologic dislocabil LAB.BIO., care necesită sume foarte mari atât pentru construire, cât și pentru funcționare, chiar dacă în practică va fi puțin întrebuințat (dar este necesar pentru protecția forței), poate fi utilizat complementar, multirol, evitând construirea altor laboratoare, folosind eficient echipamentele și personalul, ceea ce amortizează cheltuielile.

Față de durata de serviciu estimată a LAB.BIO. de 25 de ani, echipamentele de laborator au 10 ani, cele IT au 5 ani, iar consumabilele un an, și nu pot fi preschimbate din lipsă de cerere. Unele dintre echipamente, odată puse în funcțiune de furnizor, trebuie să funcționeze continuu, deci alimentare cu curent electric, climatizate, supraveghere, uzură etc.

Personal supraspecializat pentru LAB.BIO. nu există în viața civilă, deci trebuie format și menținut prin activitate practică permanentă (trebuie să lucreze analize de microbiologie în condiții reale pe aceste aparate) pe lângă o unitate sanitară militară, cum este CCSMM, și să se deplaseze pentru antrenament la spitale militare și în aplicații. Conform legii sanitare (în acord cu legislația internațională) diagnosticul microbiologic (identificarea speciei patogene) nu poate fi pus decât de un medic cu specialitatea *medicina de laborator* care lucrează în laborator autorizat și acreditat conform normelor Ministerului Sănătății.

Laboratorul va avea triplă subordonare: SMFT pentru Teatre de Operații, SMG/Apărare CBRN pentru contramăsuri la atacul biologic sau bioterorist, Direcția Medicală pentru protecția medicală împotriva armelor biologice și pentru intervenție la epidemii, epizootii și accidente biologice.

Laboratorul analitic biologic dislocabil LAB.BIO, ca o componentă a Laboratorului dislocabil CBRN, poate fi realizat la nivel de model experimental, model experimental funcțional și prototip la CCSMM, cu colaborarea unei firme specializate. Pentru aceasta este necesar să se achiziționeze platforma mobilă (container NATO 2S) cu echiparea corespunzătoare, pe care să se monteze echipamentele existente la CCSMM (care vor fi completate în timp), deservit de



personalul existent prin cumul și aplicând procedurile de lucru deja existente pentru protecția medicală împotriva armelor biologice.

Echipa Mobilă de Intervenție Biologică a CCSM-M

Probele pentru analiza microbiologică în suspiciunea de agenți biologici trebuie să fie recoltate în condiții speciale de biosiguranță (pentru protecția personalului propriu), biosecuritate (pentru protejarea probei de răufăcători) și bioprotecție (pentru prezervarea agentului). Este preferabil ca proba să fie corect recoltată și transportată, deci la fața locului să ajungă în timp util EMI-CBRN sau EMI-Bio, care dispun de personal calificat și mijloace adecvate. România, ca membră a NATO, prezintă același risc de atac biologic sau bioterorist ca și ceilalți aliați. Doctrina apărării CBRN în Armata României (SMG, 2008) integrează în sistemul național „Allied Joint Doctrine for NBC Defense”, la nivel conceptual și procedural. În cadrul amenințărilor asimetrice actuale, atacul terorist „bio-chem” reprezintă un pericol major pentru sănătatea oamenilor, altor animale, plantelor și mediului înconjurător. Doctrina prevede colaborarea unor formațiuni specializate și nespecializate, cooperarea civil-militar (CIMIC), național și multinațional etc.

EMI-Bio se încadrează cu personal specializat, prin cumul de funcții, având min. trei membri (conform NATO): medic microbiolog, șef echipă, operator 1; medic epidemiolog (veterinar), transmisionist, operator 2; asistent (subofițer sanitar), șofer, operator 3.

La primirea ordinului de misiune (ca urmare a solicitării autorităților sanitare din zona afectată sau a EMI CBRN care execută cercetarea în focar), echipa trebuie să fie gata de plecare imediat și să ajungă pe poziție în maximum 24 h. Deplasarea se poate face cu mijloace nespecializate (auto, elicopter etc.) sau specializate (autolaborator, laborator mobil).

Pentru platforma mobilă am studiat mai multe tipuri de autolaboratoare existente în lume, în NATO, în UE și în România. La analiza multifactorială s-a considerat ca fiind cea mai adecvată platforma mobilă autoturismul de teren, special amenajat și dotat, care să îndeplinească cerințele NATO. Dintre acestea a fost ales Dacia Duster, după criteriul prețului, urmând să realizăm prototipul, care va fi de fapt o „antena medicală” specializată pentru apărare biologică. Autoturismul de teren Dacia Duster, neblindat, 4x4, urmează să fie transformat la o firmă specializată, în platforma mobilă pentru EMI-Bio. Acesta trebuie să asigure concomitent: transportul echipei (trei locuri), transportul materialelor medicale strict necesare (echipament expediționar modular pentru diagnostic de agenți biologici), asigurarea telecomunicațiilor, a protecției personalului propriu, tehnică etc. Dotarea Platformei



mobile pentru EMI-Bio: echipamente de laborator, medicale, militare, tehnice, de protecție și obiecte personale.

În teren, EMI-Bio execută, după caz: cercetare sanitară și veterinară, ancheta epidemiologică și epizootica, recoltarea probelor de mediu (apa, aer, sol, obiecte), recoltarea probelor biologice și patologice, de la oameni și animale, condiționarea eșantioanelor, ambalarea și inscripționarea, analiza screening a probelor recoltate (organoleptic, teste rapide imunologice și biochimice, microscopie etc.) pentru detecție și identificare, raportarea rezultatelor preliminare, conservarea și transportul în condiții de siguranță a probelor (conform OMS), predarea probelor pentru identificare și confirmare la bază sau la alte laboratoare abilitate. Platforma mobilă pentru EMI-Bio va asigura mobilitatea echipei, transportul materialelor strict necesare și un minimum de spațiu de lucru. Modelul experimental realizat încearcă să creeze condițiile cerute, pe un tip de vehicul similar celui ales. EMI-Bio din CCSMM va fi în măsură să participe cu forțe și mijloace specifice la protecția medicală contra armelor biologice și a bioterorismului, în cadrul supravegherii și apărării CBRN.

Centrul de Cercetări Științifice Medico-Militare (CCSMM) este o unitate sanitară militară, subordonată D.M., care are ca atribuțiune principală cercetarea științifică pentru protecția medicală contra ADM CBRN. Centrul are în componere și o unitate specializată de cercetare științifică pentru protecția medicală contra armelor biologice. Unitatea dispune de personal, spații, dotare și proceduri de diagnostic microbiologic. Aceasta organizează, dotează, instruește și antrenează EMI-Bio. Echipa este o formațiune medicală militară nepermanentă, prevăzută în regulamentele militare, care se activează la ordinul DM sau SMG. Aceasta acționează independent sau integrat cu alte formațiuni militare sau civile, în focarul atacului biologic, la epidemii și epizootii sau pentru antrenament. Direcția Medicală, prin CCSMM, pune la dispoziție EMI-Bio, care acționează în focarul de atac biologic, în cooperare cu EMI-CBRN, pentru protecție medicală antiinfecțioasă și urgențe epidemiologice majore. Platforma mobilă, ca autoturism de teren adaptat, asigură deplasarea și lucrul în teren al echipei, ca „antena medicală” în orice punct din teritoriul național, la ordin. Laboratorul biologic dislocabil (LAB.BIO) pentru apărare CBRN, ca microstructură a Laboratorului dislocabil CBRN sau independent, contribuie la protecția medicală contra armelor biologice a militarilor și a populației din teatrul de operații. La bază, CCSMM dispune de o microstructură virtuală, Platforma integrată de cercetare și expertiză de agenți biologici, formată din



Laboratorul de microbiologie securizat, Biobaza securizată și facilități complementare, existente și care urmează să fie puse în funcțiune.

Metode și tehnici de analiză pentru detecția, identificarea și confirmarea de agenți biologici recomandate de documente NATO:

1. Analize rapide de diagnostic: Lateral flow test, Flow through test, Dipstick format TRD, Microfluidics; examinare microscopică direct, pe frotiu colorat sau imunofluorescență;

2. Analize imunologice: ELISA (Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay): Metoda calitativă și metoda cantitativă;

3. Analize moleculare: Polymerase Chain Reaction (PCR) with appropriate desing DNA – probes; Reacția de revers transcriere PCR (RT-PCR), Real-time PCR;

4. Analize proteomice: Spectrometria de masă MALDI-TOF;

5. Gaz cromatografia cuplată cu Spectrometria de masă (GC- MS): analiza calitativă, cuplare GC cu metodele spectrale de identificare, de exemplu: spectrometria de absorbție în IR, SM, RMN; analiza cantitativă prin măsurarea picurilor cromatografice și corelarea lor cu concentrația compușilor în proba de analizat.

CCSMM participă, în mod specific, la protecția medicală contra armelor biologice și a bioterorismului. Unitatea se înscrie, prin conceperea și realizarea acestei platforme integrate, în efortul de modernizare și eficientizare a infrastructurilor de cercetare științifică și de apărare CBRN. Acțiunea este modulară, în funcție de natura amenințării (atac convențional, ADM CBRN sau combinat) și de amploarea ei și se desfășoară în cascadă: EMI-Bio cu platforma mobilă, LAB.BIO cu platforma dislocabilă și, la bază, CCSMM cu platforma integrată de cercetare științifică și expertiza de agenți biologici de luptă și de bioterorism (figura 1.). Eficiența sistemului depinde și de comunicarea în timp real a datelor, de securizarea lor, de legătura în rețea, pe verticală și pe orizontală, pentru a evita întreruperea comunicării, precum și de relația biunivocă (fiecare raportor trebuie să știe dacă informația a ajuns la destinatar și ce măsuri îi ordonă acesta). Punerea în funcțiune a acestei capacități optimizează capabilitatea Armatei României de apărare CBRN, pentru protecția forței și securitate națională, iar la nevoie poate să acționeze în situații de criză biologică la nivel național sau internațional.

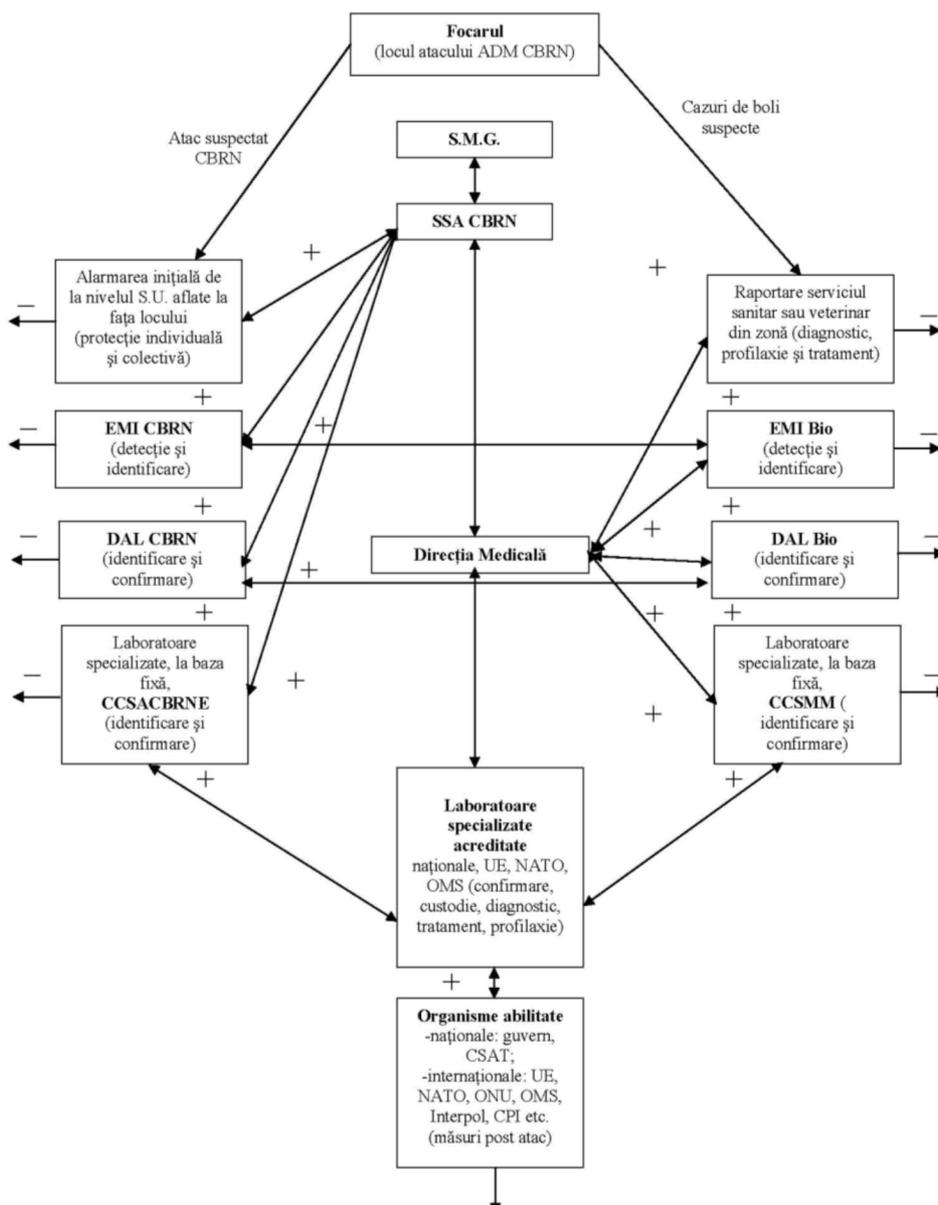


Figura 1. Algoritm de intervenție după atacul CBRN, când există suspiciunea de întrebuințare și a agenților biologici



CONCLUZII

1. Documentele NATO reglementează capacitățile și capabilitățile pentru diagnosticul microbiologic al agenților biologici de luptă, pentru ca protecția medicală contra armelor biologice să fie eficientă și interoperabilă.
2. La baza fixă, CCSMM dispune de o microstructură specifică, Platforma integrată de cercetare și expertiză de agenți biologici, formată din Laboratorul de microbiologie securizat, Biobaza securizată și facilități complementare existente.
3. Microstructura de cercetare pentru protecție medicală contra armelor biologice este propusă ca Infrastructură Critică Națională.
4. Laboratorul biologic dislocabil (LAB.BIO) pentru apărare CBRN, ca microstructură a Laboratorului dislocabil CBRN sau independent, contribuie la protecția medicală a militarilor și a populației din teatrul de operații contra armelor biologice.
5. Direcția Medicală, prin CCSMM, pune la dispoziție EMI-Bio, care acționează în focarul de atac biologic, în cooperare cu EMI-CBRN, pentru protecție medicală antiinfecțioasă și urgențe epidemiologice majore.
6. Platforma mobilă, ca autoturism de teren adaptat, asigură deplasarea și lucrul în teren al echipei, ca "antena medicală" în orice punct din teritoriul național, la ordin.
7. Capacitățile de protecție medicală contra armelor biologice au capabilitatea de a constitui un nod în cadrul rețelei specializate de supraveghere a NATO.

BIBLIOGRAFIE

- Bădălan E., Siteanu E., *Romania's defence infrastructure development Academy of Romanian Scientists*, in "Annals series on military sciences", vol. 3, no. 2, 2013.
- Darling R.G., Woods J.B.(editors) *USAMRIID's Medical Management of Biological Casualties Handbook*, Fifth Edition, 2004, Fort Detrick, Frederick, Maryland, USA.
- Frunzeti T., *Smart defence and smart investment*, în Revista de "Științe militare", nr. 4(29), 2012.



- Mollaret H. H., *L'arme biologique – bacteries, virus et terrorisme*, ISBN 2.259.19680-2, Edition Plon, Paris, 2002.
- Ordeanu V. și colab., *Proiect cercetare*, PSCD 62/2012.
- Ordeanu V. și colab., *Proiect cercetare*, PSCD 63/2012.
- Ordeanu V., Andries A. A., Hincu L., *Microbiologie și protecție medicală contra armelor biologice*, ISBN: 978-973-708-311-1, Editura Universitară „Carol Davila” București, 2008.
- Ordeanu V., Simona Nicoleta Bicheru, Gabriela Victoria Dumitrescu, Lucia Elena Ionescu, Necșulescu M., Diana Mihaela Popescu, *Proiect PI CCSMM 2/2012*.
- Peter Hornbeck, Scott E. Winston, and Steven A. Fuller, *Current Protocols în Molecular Biology*, 11.2.1-11.2.22, (1991).
- Rudolf M. Lequin, *Enzyme Immunoassay (EIA)/Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA)*, *Clinical Chemistry* 51, Nr.12, 2415–2418, (2005).
- Vorobchievici O., *Războiul viitor și populația civilă*, Editura Marvan, București, 1933.
- *** *NATO Manual Biological Defense Manual*, 2008.
- *** *NATO STANAG 4632 2005*.
- *** *Nivelul de alertă teroristă*, Serviciul Român de Informații, actualizat 2012.
- *** *SMG Doctrina apărării CBRN*, 2009.

