



MODEL EXPERIMENTAL DE SISTEM INFORMATIC PENTRU EXERCII DE APĂRARE ÎMPOTRIVA EFECTELOR ARMELOR BIOLOGICE ȘI A BIOTERRORISMULUI

EXPERIMENTAL INFORMATICAL MODEL FOR DEFENCE EXERCISES AGAINST BIOLOGICAL WEAPONS AND BIOTERRORISM

Col. (r) medic dr. CS I Viorel ORDEANU*
Col.ing. drd. Manuel DOGARU**
Biolog specialist drd., CS III Lucia Elena IONESCU***

Evaluarea vulnerabilităților, amenințărilor și riscurilor bioteroriste presupune culegerea unei cantități imense de date multidisciplinare, din domeniul medicinei umane, veterinare, fitosanitar și de mediu ambiant, de apărare și securitate națională. Pe baza datelor retrospective și a informațiilor la zi, se poate estima prospectiv riscul pentru sănătatea publică, respectiv pentru trupe și populația civilă din zonă.

Există programe informatice pentru reprezentarea pe hărți electronice a situației epidemiologice, pentru a ține sub observație epidemiile și a raporta situația în cel mai scurt timp. Acestea pot fi coroborate cu programele de raportare și de simulare WMD, pentru a obține supravegherea CBRN în timp real.

Assessment of bioterrorist vulnerabilities, threats, and risks require the collection of a huge amount of multidisciplinary data from human medicine, veterinary and phytosanitary fields and from the environment, defense and national security. Based on retrospective data and updated information, we can estimate the prospective risk to public health, both for troops and civilians in the area.

There is software mapping the epidemiological situation, observing the situation, and reporting outbreaks in short time. It can be combined with the reporting program and WMD simulation to obtain real time CBRN surveillance.

Cuvinte-cheie: atac biologic; exercițiu apărare; agenți biologici; contaminare; model experimental; sistem informatic; simulare constructivă; JCATS.

Keywords: biological attack; defense exercise; biological agents; contamination; experimental model; informational system; constructive simulation; JCATS.

Evaluarea vulnerabilităților, amenințărilor și riscurilor bioteroriste presupune culegerea unei cantități imense de date multidisciplinare din domeniul de apărare și securitate națională, al medicinei umane, veterinare, fitosanitar și de

mediu ambiant etc. Pe baza datelor retrospective și a informațiilor la zi, se poate estima prospectiv riscul pentru sănătatea publică, respectiv pentru trupele și populația civilă din zonă. Deoarece baza de date este imensă, este necesar ca prelucrarea să fie computerizată, iar rezultatele să fie livrate în timp real, pentru ca planul de contramăsuri medicale și militare, să fie actualizat eficient. Încărcarea cunoștințelor existente în banca de date, achiziția de date reale, stocarea, prelucrarea și exploatarea acestora, presupun existența unui sistem informatic dedicat, cu softuri adecvate, personal instruit, mijloace de informare și de comunicare rapide și securizate. Intrările (*input*) trebuie să fie multimodale, dar ieșirile (*output*)

***Centrul de Cercetări Științifice Medico-Militare, București**

e-mail: ordeanu_viorel@yahoo.com

****Universitatea Națională de Apărare „Carol I”**

e-mail: dogy64@yahoo.com

*****Centrul de Cercetări Științifice Medico-Militare, București**

e-mail: ionescu.lucia@gmail.com



trebuie să fie centralizate la dispeceratul Sistemului de Supraveghere pentru Apărare Chimică, Biologică, Radiologică și Nucleară (SSA CBRN), de unde informația va fi distribuită rapid celor în drept. Pentru realizarea unui Sistem informatic pentru simulare de amenințări, vulnerabilități și riscuri bioteroriste fiabil, trebuie ca implementarea să se desfășoare pe etape, cu *feedback*, sub forma unor scenarii particularizate pentru atac biologic, bioterorist sau epidemie¹.

Armele biologice, atacul biologic și bioterorismul

Din punct de vedere militar și medico-militar, armele de distrugere în masă (*Weapons of Mass Destruction – WMD*) sunt bine cunoscute. Utilizarea în scopuri militare a bolilor infecțioase este menționată încă din antichitate, dar adevărata dezvoltare a unor programe de cercetare științifică și de producere a armelor biologice a avut loc în secolul XX. Programele de cercetare au avut drept scop nu numai realizarea mijloacelor tehnice de diseminare a agenților infecțioși, ci și obținerea unor tulpini rezistente la metodele clasice de tratament, cu antigenitate modificată, patogenitate și virulență crescute, rezistență crescută în mediul extern etc.

După încetarea Războiului Rece (1947-1990), problematica armelor biologice a revenit în actualitate în urma primului război din Golful Persic (1990-1991), dar și din cauza intensificării activităților teroriste la nivel mondial, culminate cu atacul terorist din SUA din 11 septembrie 2001 și atacurile bioteroriste cu diseminare de spori de antrax prin intermediul corespondenței și a instalațiilor de climatizare, din SUA și UE (2001-2002).

La nivel internațional are loc o intensă activitate politică de stopare a producerii, stocării și utilizării armelor biologice, la baza căreia se află *Convenția de prohibiție a dezvoltării, producerii și stocării armelor bacteriologice (biologice) și a distrugerii lor* (BTWC, 1972), intrată în vigoare în anul 1975. România a semnat tratatul la data de 10.04.1972 și l-a ratificat în data de 25.07.1979, iar până în prezent a fost semnată și ratificată de peste 170 de state, unele au semnat și nu au ratificat, altele nici nu au semnat².

Protecția medicală în atacul cu arme biologice a fost considerată de către specialiști ca o activitate specifică aflată, în primul rând, în sarcina serviciului

medical militar. Problematika intervenției medicale în criza biologică trebuie abordată „unitar pe baza unor metodologii similare, dar diferențiat de structurile civile față de cele militare”.

Armele biologice au caracteristici diverse, ceea ce presupune scenarii diferite. Astfel, pentru *agenții biologici nevii* (toxine s.a.) aerosolizați, se pot adapta programele informatice pentru simularea atacului chimic sau radiologic, deoarece se studiază norul CBRN, în funcție de condițiile meteo, de relief, de teren etc., iar pericolul scade cu distanța, prin diluarea agentului, până la un nivel nepericulos. Pentru *agenții biologici vii* (bacterii, virusuri, fungi etc.) situația se complică, prin caracteristica lor de automultiplicare, care determină apariția de focare secundare la distanță, prin portajul microbilor de către bolnavi, purtători aparent sănătoși (contaminați), animale, obiecte. Semnul internațional de „pericol biologic” format din cercuri multiple reprezintă tocmai această particularitate. Un exemplu există chiar în prezent, ca un „experiment situațional” nedorit: răspândirea epidemiei de Ebola în vestul Africii, care până acum a cuprins cinci țări și se extinde cu cazuri și focare în alte țări, fiind declarată oficial „totally out of control”. În contextul actual al bioterorismului, armele biologice sunt cele mai periculoase arme de distrugere în masă, ele fiind considerate „bomba atomică a săracului”.

Progresele deosebite realizate în medicină și, în special, în microbiologie, genetică moleculară, epidemiologie și farmacologie în secolul XX, au permis un control eficient asupra modului de manifestare a celor mai multe dintre bolile infecțioase. Cu toate acestea, chiar în regiunile dezvoltate din punct de vedere economico-social, unele boli sunt dificil de controlat.

Evenimentele înregistrate în ultimii ani, din care putem reaminti atacul cu spori de antrax din SUA și UE, confirmă necesitatea dezvoltării unor sisteme de intervenție și de răspuns eficiente în cazul utilizării WMD CBRN, situație în care poate fi afectată o mare parte a populației. Realizarea unui sistem medical de intervenție în situații de criză este o necesitate. Conceptele de medicină de urgență și medicină a dezastrelor trebuie să se concretizeze într-un sistem medical viabil, funcțional și eficient. Privită din acest punct de vedere, intervenția medicală este și trebuie să fie o responsabilitate a tuturor instituțiilor fundamentale ale statului, precum și a autorităților locale.



Deși prin lege, apărarea antiteroristă în România este sarcina Serviciului Român de Informații (SRI), armata dispune de forțe și mijloace specializate, în special pentru supraveghere și apărare CBRN, fiind un factor foarte important în lupta contra armelor biologice și a bioterorismului, precum și în managementul consecințelor atacului biologic³.

Riscul biologic

Riscul biologic pentru sănătatea efectivelor militare se estimează după standardele NATO, de exemplu, STANAG 2242/2005. Recomandările prevăd când și cum să se dea ordinul pentru măsuri de chimioprofilaxie antiinfecțioasă, bazat pe creșterea gradului de suspiciune. Pentru aceasta se utilizează un tabel cu trei grade de suspiciune (scăzut, mediu și crescut), care identifică declanșatorii operaționali în teatrul de operații (TO) și recomandă acțiunile, inclusiv comanda de utilizare a chimioprofilaxiei. În cazul când există bolnavi contagioși sau răniți contaminați în TO, aceștia se evacuează și se izolează în vederea tratamentului, pe etape cu precauțiile necesare pentru a evita crearea de focare secundare, iar unitățile sanitare militare și civile care îi primesc trebuie să asigure condiții de izolare și de carantinare adecvate.

Amenințările, vulnerabilitățile și riscurile ADM/CBRN, în situații de pace, de criză sau de război sunt multiple, una dintre manifestările cele mai importante constând în utilizarea agenților și armelor biologice. Bioterorismul și biocrima sunt riscuri reale ale societății moderne și trebuie să fim pregătiți inclusiv pentru contramăsuri medicale, în cadrul luptei antibioteroriste și contrabioteroriste.

Așa cum reiese din literatura de specialitate, dintre toate grupele de agenți biologici, cel mai probabil de a fi folosite ca agenți de bioterorism, sunt *bacteriile*, deoarece pot fi cultivate ușor, în cantități industriale, pe medii de cultură artificiale, cu preț mic. Dintre bacterii cel mai probabil de a fi folosit este *Bacillus anthracis*, deoarece sporulează în mod natural și rămâne viabil, poate fi stocat ca și un agent chimic, radiologic sau exploziv. De altfel, atacurile bioteroriste care au fost comise la începutul acestui secol au fost cu spori de antrax. Din mai multe motive (medicale, militare, industriale etc.), antraxul a fost, este și probabil că va fi favorit pentru atacurile biologice.

De aceea, pentru a veni în sprijinul sistemului de apărare împotriva armelor biologice și a

bioterorismului, am dezvoltat o activitate care a avut drept scop demonstrarea și validarea datelor științifice, prin utilizarea modelării și simulării de tip constructiv. Realizarea unui model experimental de sistem informatic, pentru exerciții de apărare împotriva efectelor armelor biologice și a bioterorismului, a presupus atingerea următoarelor obiective: realizarea instrumentului de lucru prin modelarea mediului sintetic (agenți biologici, trupe și populație) în condiții diferite de teren și stare a vremii; simularea răspândirii epidemiologice și testarea efectelor armelor biologice; simularea comportamentului trupelor și populației civile și verificarea efectelor prognozate în urma calculelor; colectarea multicentrică a datelor pentru analiză în vederea asigurării logistice medicale.

Scenariul antrax (ca exemplificare)

Antraxul este o boală infecțioasă comună omului și ierbivorelor, cauzată de *Bacillus anthracis*. În funcție de calea de pătrundere în organism, poate să producă trei tipuri de boli: antrax cutanat, prin răniri chiar minore, ale pielii sau mucoaselor; antrax digestiv, prin ingerare cu alimente, apă, obiecte ținute în gură; antrax pulmonar, prin inhalare.

Mortalitatea este de 99% la bolnavii netratați și de cca. 50% la cei tratați. Bolnavii nu sunt considerați contagioși (boala nu se transmite în mod obișnuit prin contact interuman), dar există risc de contaminare ulterioară prin obiecte, alimente sau prin tusea bolnavilor de antrax pulmonar. Prezintă un pericol deosebit alimentele și furajele sau apa care ajung în zone necontaminate inițial și pot să cauzeze epidemii sau epizootii, predominant digestive. Acest lucru poate fi și urmarea unei contaminări criminale, ca *atac bioterorist mascat*. În această situație pot să apară focare de boală răspândite aleator la distanță mai mare sau mai mică, care pot să afecteze colectivitățile umane, fermele de animale ierbivore (carnivorele și păsările fiind imune la antrax) etc.

Forțele și mijloacele sanitare vor fi solicitate la maximum după cca. trei zile de incubație și este necesară concentrarea lor din județele sau regiunile învecinate. Tratamentul profilactic și curativ cu chimioterapice antibacteriene (în principal, ciprofloxacina și doxiciclina) trebuie să fie suplimentat în cazurile grave cu ser anticărbunos, antiinflamatoare, antitermice,



antialgice, antiasmatică, diuretice, administrare de oxigen, respirație asistată sau protejată etc. și măsuri de igienă și dezinfectie de înaltă eficiență: formaldehida, glutaraldehida, clorigenii etc.

Modelul experimental utilizat

În contextul politico-militar actual, amenințarea bioteroristă trebuie tratată cu maximă atenție. Evaluarea modului de contaminare și estimarea numărului de victime, dinamica acestor parametri în timp și spațiu sunt definitorii pentru eficiența măsurilor profilactice și managementul crizei. Există programe informatice pentru reprezentarea pe hărți electronice a situației epidemiologice, de monitorizare a epidemiilor și de raportare a situației, pentru a obține supravegherea CBRN în timp real. Antrenarea structurilor cu atribuții în acest domeniu, elaborarea unor planuri viabile de intervenție și testarea lor, asigurarea unei logistici medicale adecvate, necesită crearea unui instrument de cercetare care să modeleze aceste atacuri. Centrul de Cercetări Științifice Medico-Militare (CCSMM) a găsit resursa necesară îndeplinirii acestei cerințe la Centrul de instruire prin simulare (CISM) al Universității Naționale de Apărare „Carol I” și a făcut demersurile pentru programarea unei activități de construire și de testare experimentală al unui astfel de model de studiu⁴.

CISM dispune de un sistem de simulare constructivă și de personal specializat în modelarea acțiunilor militare. Plecând de la materialele documentare disponibile și bunele practici din alte centre de simulare din străinătate, Biroul modelare și cercetare din CISM a elaborat ghiduri și proceduri de organizare ale activităților de cercetare folosind simularea constructivă. De altfel, CISM a mai participat la activități de testare de planuri în folosul unor mari unități operative și de cercetare operațională în cadrul unor programe de pregătire doctorală.

CCSMM și CISM au desemnat reprezentanți într-un grup de lucru care să definească modelul conceptual al scenariului atacului bioterorist. S-a imaginat un atac triplu cu spori de antrax „militarizați” (selecționați sau modificați pentru a fi mai patogeni, mai virulenți și mai rezistenți la tratament), asupra a trei obiective de interes național, militar sau bioterorist, din care rezultă trei subscenarii: un atac aerian, un atac naval și unul sau mai multe atacuri terestre. Este posibil ca

aceste atacuri să fie executate coordonat, în aceeași noapte, deoarece după comiterea atacurilor se alertează toate structurile de apărare și nu ar mai fi posibilă repetarea lor. În total, un asemenea atac cu antrax, chiar dacă nu este repetabil, se poate solda cu un număr important de contaminați, din care mulți vor dezvolta boala, iar unii vor muri. Evoluția epidemiei va depinde de capacitatea sistemului sanitar (militar și civil) de a acționa prompt și adecvat, cu forțele și mijloacele necesare și cu sprijinul logistic corespunzător, în funcție de situația epidemiologică a trupelor și a populației civile. Atacul aerian cu aerosolizare ar putea fi dat prin surprindere, cu o aeronavă militară infiltrată sau cu un avion civil agricol sau comercial adaptat și nu va putea fi repetat, deoarece se activează apărarea antiaeriană, cod roșu. Atacul naval cu aerosolizare poate fi dat prin surprindere, cu o navă militară de suprafață sau submarin sau cu o navă comercială adaptată și nu va putea fi repetat, deoarece se activează apărarea antinava sau antisubmarin, cod roșu. Atacul terestru cu aerosolizare poate fi dat prin surprindere, cu un autovehicul adaptat (utilaj agricol de dispersare), ca atac bioterorist și nu va putea fi repetat, deoarece se activează apărarea civilă, cod roșu.

Planificarea activității de cercetare s-a făcut în conformitate cu ghidurile⁵ și procedurile⁶ existente, elaborate în CISM, și a cuprins un număr de patru întâlniri ale grupului de lucru pe parcursul a șase luni. În ședințele comune s-au dezvoltat specificațiile activității experimentale prin stabilirea unui program concret de lucru și identificarea personalului competent care să le poată duce la îndeplinire. Echipa CCSMM a definitivat studiul științific privind caracteristicile agentului studiat, precum și a variantelor de întrebuințare. CISM a prezentat posibilitățile sistemului de simulare și algoritmi intrinseci ai modelului CBRN, infrastructura și facilitățile ce pot fi puse la dispoziție pentru activitate, datele și rezultatele ce pot fi colectate. Din schimbul de informații dintre cele două centre au rezultat ipotezele detaliate de studiu care să fie modelate și simulate.

Simularea constructivă folosită a fost *Joint Conflict and Tactical Simulation – JCATS*, exploatat în CISM încă din anul 2002, aflat în prezent la versiunea 12. Sistemul de simulare rulează pe o arhitectură de tip server-clienți, folosind o aplicație informatică instalată pe sistemul de operare

(SO) Linux și echipamente *hardware* de mare performanță. Din punct de vedere al tipului de simulare, JCATS poate fi încadrat în categoria *Agent Based Simulation*, descriind comportamentul unor entități (agenți) discreți. Modelul JCATS constă într-o bază de date relațională și o serie de algoritmi specifici, care definesc evoluția entităților în timp. Din punctul de vedere al activității experimentale, algoritmi au descris atacul și contaminarea mediului și a populației în timp. Pentru aceasta, specialiștii din CISM au rescris unele coduri și au adaptat algoritmi programului pentru a modela mijloacele de atac și agenții biologici folosiți, structurile militare, populația civilă, senzorii și terenul.

Sistemul de simulare permite colectarea

scenariilor și realizarea corecțiilor necesare. În urma fiecărei simulări s-au analizat rezultatele și s-au comparat cu informații obținute din alte metode de cercetare. Datele validate obținute din activitatea experimentală au fost clasificate și salvate în format electronic, în vederea prelucrării detaliate ulterioare.

Datele colectate în urma simulării folosind modelul realizat pot fi utilizate pentru dezvoltarea unor studii privind necesarul de logistică medicală în dinamica ei: cantități de materiale profilactice, medicamente și fluxuri de aprovizionare, locuri de tratament în facilitățile medicale, mijloace de transport precum și pentru stabilirea urgențelor medicale în situația unor astfel de atacuri.



Fig. 1 Aspect din timpul activității de simulare experimentală

datelor rezultate în mai multe forme, folosind subprograme specializate ale JCATS sau facilități ale SO Linux. Pentru scopul cercetării s-au utilizat capturi electronice ale imaginilor privind evoluția suprafețelor contaminate, înregistrări numerice ale numărului de victime, rezultate ca urmare a efectuării atacului și grafice ale ratei de contaminare în timp real.

Desfășurarea activității de simulare „BIOAG-15” s-a desfășurat pe parcursul a cinci zile, abordând și simulând fiecare ipoteză de studiu, de la simplu la complex, după analiza viabilității

Un alt domeniu de interes l-a constituit estimarea contaminării personalului militar, în situația folosirii mijloacelor și aplicării procedurilor adecvate de protecție CBRN. Experimentul a presupus existența unor senzori de detecție aproape în timp real a agenților biologici în situația unui atac bioterorist. Datele colectate în această ipoteză pot servi la argumentarea necesității achiziției unor mijloace de detecție și de alarmare, precum și a necesității instruirii populației civile și militare pentru situația în care aceste atacuri bioteroriste ar fi reale.



Comentariu

Agenții biologici, atacul biologic și bioterorismul rămân în continuare o amenințare globală. Apărarea împotriva efectelor agenților biologici necesită o acțiune complexă, multidisciplinară și o concepție integrativă.

Exercițiile de apărare împotriva armelor biologice trebuie să se bazeze pe jocuri de război modelate informatic, pentru a acoperi multitudinea de variabile care influențează procesul. Programul JCATS poate fi adaptat pentru simularea constructivă în acest scop. Până în prezent, în România nu au mai fost desfășurate simulări constructive pentru atacuri biologice sau bioteroriste.

Modelul experimental de sistem informatic realizat și utilizat de către noi a utilizat infrastructura informatică a CISM (specialiști, hard și soft) și concepția medico-militară a experților CCSMM (scenariile, introducerea de date, analiza situației) și a fost funcțional.

Scenariul „antrax” care a fost folosit pentru exemplificare constituie o bază de pornire și pentru alte scenarii, mai complexe, care privesc agenți biologici de război sau boli cu transmitere interumană mare, deci cu apariția de focare secundare și necesitatea de instituire a carantinei.

Din simulările constructive pentru estimarea numărului de contaminați din mediul militar și din mediul civil, se pot deduce rapid numărul de viitori bolnavi, gravitatea acestora și numărul de decese. Se poate calcula necesarul de sprijin logistic pentru decontaminare, dezinfectante, antibiotice, alte medicamente antiinfecțioase, materiale sanitare (oxigen, pansamente etc.), mijloace de transport specializate și nespécializate, spații de cazare, izolare, carantinare și necesarul pentru înhumare.

Deoarece forțele și mijloacele necesare în aceste situații depășesc cu mult posibilitățile serviciului sanitar militar și ale autorităților sanitare locale, este necesară concentrarea lor din județele sau regiunile învecinate, eventual întreaga capacitate națională sau chiar ajutor internațional.

Experimentul demonstrează utilitatea acestui tip de simulare constructivă, ale cărui rezultate au depășit cantitativ estimările participanților, și creează baza pentru următorul exercițiu, de logistică medicală, în colaborare cu logisticienii.

Concluzii

Exercițiile de apărare împotriva efectelor armelor biologice și a bioterorismului se bazează

pe simulare constructivă, ca și alte jocuri de război, care nu pot fi simulate real sau virtual.

Programul JCATS poate fi adaptat pentru simularea atacului și estimarea efectelor lui.

Modelul experimental de sistem informatic BIOAG-15, realizat și utilizat de către noi, este fiabil, flexibil și poate fi dezvoltat în continuare.

Rularea exercițiului, sub forma unui film de instrucție, poate să constituie un suport de curs pentru studenții Institutului Medico-Militar.

În perspectivă, acest sistem informatic va putea fi una dintre componentele viitorului Sistem Informatic pentru Supravegherea Bolilor Infecțioase cauzate de agenții biologici de război, ca nod național în cadrul rețelei de supraveghere CBRN a NATO.

Această lucrare a fost posibilă prin sprijinul financiar oferit prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013, cofinanțat prin Fondul Social European, în cadrul proiectului POSDRU/159/1.5/S/138822, cu titlul „Rețea Transnațională de Management Integrat al Cercetării Doctorale și Postdoctorale Inteligente în Domeniile „Științe Militare”, „Securitate și Informații” și „Ordine Publică și Siguranță Națională” – Program de Formare Continuă a Cercetătorilor de Elită – „SmartSPODAS”.

NOTE:

1 G. Arădăvoaice, I. Crainiceanu, D. Niță, *Amenințări, vulnerabilități și riscuri la adresa demnitarilor – metode și tehnici de analiză*, Editura Antet, XX Press, Filipești, Prahova, p. 120.

2 *The Convention on Biological Weapons*, 1972, <http://www.unidir.org>

3 V. Ordeanu și colab., *Protecția medicală contra armelor biologice – vademecum*, Centrul de Cercetări Științifice Medico- Militare, București, 2012, p. 38.

4 Col.ing.drd. M. Dogaru, *Planificarea și conducerea activităților de cercetare și evaluare a structurilor tactice interarme folosind simularea*, Raport de cercetare științifică nr. 2, Editura Universității Naționale de Apărare „Carol I”, București, 2014.

5 Lt.col.ing. M. Dogaru, *Ghidul activităților de cercetare bazate pe utilizarea simulării*, Studiu, Editura Universității Naționale de Apărare, București, 2012, p. 34.

6 *Procedura de pregătire și organizare a activităților de simulare constructivă în sprijinul cercetării militare operaționale și exploratori*, Ediția 1, revizia 2, Centrul de Instruire prin Simulare, Universitatea Națională de Apărare „Carol I”, București, 2013.



BIBLIOGRAFIE

- Arădăvoaice G., Crăiniceanu I., Niță D., *Amenințări, vulnerabilități și riscuri la adresa demnitarilor – metode și tehnici de analiză*, Editura Antet, XX Press, Filipești, Prahova.
- Baciu Adrian Mircea, *Bioterrorism arme biologice și structurile de aplicare a legii*, Editura Pro Universitaria, București, 2009.
- Col.ing.drd. Dogaru M., *Planificarea și conducerea activităților de cercetare și evaluare a structurilor tactice interarme folosind simularea*, Raport de cercetare științifică nr. 2, Editura Universității Naționale de Apărare „Carol I”, București, 2014.
- Lt.col.ing. Dogaru M., *Ghidul activităților de cercetare bazate pe utilizarea simulării*, Studiu, Editura Universității Naționale de Apărare „Carol I”, București, 2012.
- Ludovic Păun, *Bioterrorismul și armele biologice*, Editura Amaltea, București, 2003.
- Necșulescu Marius, *Bioterrorismul în Contextul Politico-Militar Național*, Lucrare de disertație, București, Universitatea Națională de Apărare „Carol I”, Departamentul Operații Întrunite, Studii Strategice și de Securitate, Masterat Securitate Națională și Comunicare Publică, București, 2011.
- Ordeanu V. și colab., *Protecția medicală contra armelor biologice – vademecum*, Centrul de Cercetări Științifice Medico-Militare, București, 2012.
- Ordeanu V., Andrieș A.A., Hincu L., *Microbiologie și protecție medicală contra armelor biologice*, Editura universitară „Carol Davila”, București, 2008.
- Procedura de pregătire și organizare a activităților de simulare constructivă în sprijinul cercetării militare operaționale și exploratorii*, Ediția 1, revizia 2, Centrul de Instruire prin Simulare, Universitatea Națională de Apărare „Carol I”, București, 2013.
- STANAG 2242 NBC/MED Policy for the chemoprophylaxis and immunotherapy of NATO personnel against biological weapons*.
- The Convention on Biological Weapons (1972)*, <http://www.unidir.org>
- Biological and Chemical Terrorism: Strategic Plan for Preparedness and Response. Recommendations of the CDC Strategic Planning Workgroup*, Centers for Disease Control and Prevention, MMWR 2000; 49 (No. RR-4).
- Emergency Preparedness & Response Specific Hazards Bioterrorism*, <http://emergency.cdc.gov>